

01168

27



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE INGENIERÍA  
División de Estudios de Posgrado  
Sección de Investigación de Operaciones

**CONCEPTUALIZACIÓN Y GESTIÓN DEL  
DESASTRE MICROECONÓMICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**Maestro en Ingeniería**

P R E S E N T A:

*Jesús Elmer Murrieta Murrieta*

DIRECTOR DE TESIS:

*Dr. Ovsei Gelman Muravchik*

México, D.F

TESIS CON  
ALTA DE ORIGEN

270618 1999



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

### *Agradecimientos:*

A mis maestros de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, por haberme dedicado una parte de su esfuerzo.

Al Instituto de Ingeniería y al Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, por las facilidades prestadas para la elaboración de esta tesis.

Al Dr. Ovsei Gelman Muravchik, porque sin su dirección y apoyo, la realización de este trabajo no hubiera sido posible.

Y a todas las personas que, de una manera directa o indirecta, estuvieron relacionadas con este estudio.

# Conceptualización y Gestión del Desastre Microeconómico

## ÍNDICE

	pág.
<b>1. Introducción</b>	1
<b>1.1. PROBLEMÁTICA DEL DESASTRE ECONÓMICO</b>	2
<b>1.2. HACIA LA CONCEPTUALIZACIÓN Y GESTIÓN DEL DESASTRE MICROECONÓMICO</b>	2
<b>2. Marco Conceptual</b>	5
<b>2.1. EL ENFOQUE SISTÉMICO</b>	6
<b>2.2. EL ENFOQUE CIBERNÉTICO</b>	7
<b>2.3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL FENÓMENO DE DESASTRE</b>	9
<b>2.3.1. El paradigma inicial</b>	9
<b>2.3.2. El paradigma fundamental</b>	11
<b>2.3.3. Sistema perturbador</b>	13
<b>2.3.3.1. Impactos de las calamidades</b>	13
<b>2.3.3.2. Mecanismos de producción de calamidades</b>	14
<b>2.3.3.3. Control de calamidades</b>	17
<b>2.3.4. Sistema afectable</b>	19
<b>2.3.4.1. Concepto de desastre</b>	19
<b>2.3.4.2. Estudio de riesgo</b>	21
<b>2.3.5. Sistema regulador</b>	28
<b>2.3.5.1. Objetivos generales</b>	28
<b>2.3.5.2. Clasificación de la gestión</b>	30
<b>2.4. LOS DESASTRES EN EL ÁMBITO ECONÓMICO</b>	31

<b>3. El Desastre Microeconómico</b>	<b>33</b>
<b>3.1. OBJETO DE ESTUDIO</b>	<b>33</b>
<b>3.1.1. Papeles de la empresa</b>	<b>34</b>
<b>3.1.2. Descomposición funcional de la empresa</b>	<b>36</b>
<b>3.2. CONTROL SOBRE VARIABLES ECONÓMICAS</b>	<b>40</b>
<b>3.3. EL FENÓMENO DE DESASTRE MICROECONÓMICO</b>	<b>48</b>
<b>3.3.1. Sistema afectable específico</b>	<b>49</b>
<b>3.3.1.1. Estado del sistema como función del logro de los objetivos</b>	<b>49</b>
<b>3.3.1.2. Objetivos del sistema afectable</b>	<b>50</b>
<b>3.3.1.3. Posibles estados del sistema afectable</b>	<b>53</b>
<b>3.3.2. Sistema perturbador específico</b>	<b>59</b>
<b>3.3.2.1. Impactos económicos</b>	<b>59</b>
<b>3.3.2.2. Calamidades económicas</b>	<b>63</b>
<b>3.3.2.3. Mecanismos de producción de calamidades económicas</b>	<b>68</b>
<b>3.3.3. Sistema regulador específico</b>	<b>70</b>
<b>3.3.3.1. Objetivos generales</b>	<b>71</b>
<b>3.3.3.2. Identificación de los tipos de regulación</b>	<b>71</b>
<b>3.3.3.3. Procesos de control</b>	<b>73</b>
<b>3.3.3.4. Mecanismos de regulación</b>	<b>75</b>
<b>4. Gestión del Riesgo Económico</b>	<b>81</b>
<b>4.1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS</b>	<b>81</b>
<b>4.2. RIESGO ECONÓMICO</b>	<b>82</b>
<b>4.2.1. Definiciones de riesgo comúnmente aceptadas</b>	<b>83</b>
<b>4.2.2. Concepto de riesgo económico</b>	<b>85</b>
<b>4.2.3. Clasificación del riesgo económico</b>	<b>86</b>
<b>4.3. MECANISMO DE GESTIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS</b>	<b>89</b>

<b>5. Reducción de Riesgos Económicos</b>	93
<b>5.1. LA REDUCCIÓN COMO PROCESO DE CONTROL</b>	95
<b>5.2. HERRAMIENTAS DE LA REDUCCIÓN</b>	97
<b>5.2.1. Opciones</b>	99
<b>5.2.2. Contratos adelantados (<i>Forwards</i>)</b>	101
<b>5.2.3. Contratos a futuro</b>	102
<b>5.2.4. Swaps</b>	103
<b>5.3. REDUCCIÓN DEL RIESGO POR DERIVADOS</b>	104
<b>5.3.1. Lineamientos para las políticas de reducción</b>	105
<b>5.3.2. Estrategias de reducción</b>	107
<b>5.3.2.1. Uso de opciones ante fluctuación cambiaria</b>	107
<b>5.3.2.2. Uso de opciones ante elevación de gastos financieros</b>	110
<b>5.3.2.3. Venta cubierta de opciones contra fluctuación cambiaria</b>	111
<b>5.3.2.4. Contratos adelantados contra fluctuación cambiaria</b>	114
<b>5.3.2.5. Contratos adelantados contra elevación de gastos financieros</b>	115
<b>5.3.2.6. Contratos futuros contra fluctuación cambiaria</b>	117
<b>5.3.2.7. Futuros contra elevación de costos</b>	118
<b>5.3.2.8. Swaps contra fluctuación cambiaria</b>	119
<b>5.3.2.9. Swaps contra fluctuación cambiaria y elevación de gastos financieros</b>	120
<b>5.4. DESEMPEÑO ESTACIONAL DE LOS DERIVADOS</b>	122
<b>6. Conclusiones y recomendaciones</b>	125
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	129

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figuras</b>		<b>pág.</b>
2-1	Proceso de composición	6
2-2	Proceso de descomposición	7
2-3	Visualización de un sistema bajo el paradigma cibernético	8
2-4	Interrelaciones entre los sistemas perturbador y afectable	11
2-5	El paradigma fundamental de desastres	12
2-6	Generación de impactos	13
2-7	Proceso de producción de calamidades	15
2-8	Encadenamiento corto	16
2-9	Encadenamiento largo	16
2-10	Encadenamiento integrado	16
2-11	Definición del riesgo a partir de vulnerabilidad	24
2-12	Curva típica de vulnerabilidad	25
2-13	Curva idealizada de vulnerabilidad	25
3-1	Contribución del funcionamiento de la empresa al cumplimiento de la misión	36
3-2	Flujo de recursos en las áreas funcionales de la empresa	39
3-3	Descomposición sucesiva del Sistema-Empresa	39
3-4	Descomposición de un sistema en relación al control	41
3-5	El subsistema de control en interacción con el nivel conducido	42
3-6	Relación de control del tipo SC-U	43
3-7	Relación de control del tipo SC-T	43
3-8	Vector de salidas de SC	45
3-9	Funcionamiento del Componente Económicamente Gestor	53
3-10	Impacto agregado sobre el SA específico	61
3-11	Impacto agregado generado por un impacto primario sobre el SA	61
3-12	Impacto agregado sobre el componente emisor	62
3-13	Impacto agregado sobre el componente receptor	62
3-14	Impactos del SP específico sobre el SA	68
3-15	SRE bajo el paradigma fundamental de desastres	72
3-16	Descomposición funcional bajo el enfoque cibernético	72
3-17	Regulación interna como una relación de control	74

3-18	Regulación externa como una relación de control	74
3-19	Subcomponente de control de gestión económica en el mecanismo de regulación	76
5-1	Ganancia o pérdida por la adquisición de una opción de compra	100
5-2	Ganancia o pérdida por la emisión de una opción de venta	101
5-3	Uso de opciones de venta para la reducción del riesgo por fluctuación cambiaria	108
5-4	Uso de opciones de venta y opciones de compra para la reducción del riesgo por fluctuación cambiaria	109
5-5	Uso de opciones de compra sobre LIBOR	110
5-6	Collar contra el alza de tasas de interés	111
5-7	Venta cubierta de opciones de compra	112
5-8	Venta cubierta de opciones de venta	113
5-9	Reducción de riesgos mediante contratos adelantados (compra de divisas)	114
5-10	Reducción de riesgos mediante contratos adelantados (venta de divisas)	114
5-11	Posición por emisión de PC	116
5-12	Reducción de riesgo con el uso de un FRA	117
5-13	Uso de futuros contra fluctuaciones cambiarias	118
5-14	Uso de futuros contra elevación de costos	118
<b>Tablas</b>		<b>pág.</b>
2-1	Transiciones de estados	20
3-1	Relación entre estados del SA y el logro de sus objetivos	55
3-2	Consecuencias de las disfunciones del SA en el logro de sus objetivos	58
5-1	Restricciones en el manejo de riesgos económicos debido a su tamaño y frecuencia de realización	94

---

## 1. Introducción

En los últimos tiempos se ha hecho costumbre utilizar el término *Desastre Económico*, mismo que es mencionado en forma cotidiana en los discursos políticos, en la información difundida a través de los diversos medios de comunicación y en las conversaciones de las personas comunes; en cada uno de los casos el término se emplea, mayoritariamente, para hacer referencia al estado particular de un país en el que su macroeconomía se encuentra sumamente deteriorada. Las condiciones tan turbulentas y dinámicas que presenta la economía actual han traído consigo la proliferación, alrededor del mundo, de situaciones que pueden ser calificadas como desastre económico, por lo que, en consecuencia, se ha dado una creciente popularidad de esta expresión.

El estado económico de un país está determinado, entre otros factores, por la situación que presenta cada una de las empresas que contribuyen a la formación de los principales indicadores macroeconómicos; es decir, una situación de desastre en la economía global puede estar determinada por una proporción significativa de empresas que, de manera particular, se encuentran económicamente dañadas. Es cierto también que las malas situaciones económicas de las empresas pueden estar supeditadas a la forma en que se desempeña la economía global, lo que da al estado de las empresas la condición, no solo de causa sino, además, de consecuencia de los desastres a nivel macroeconómico.

## **1.1. PROBLEMÁTICA DEL DESASTRE ECONOMICO**

Es innegable, entonces, la existencia real de una problemática de desastres en el nivel microeconómico; lo que plantea la necesidad de realizar estudios sobre dicha problemática, en espera de que esto permita conocer los fenómenos que ocurren en la misma, así como desarrollar los métodos y procedimientos necesarios para su control.

Para iniciar el análisis del desastre microeconómico, es imprescindible realizar la conceptualización del fenómeno a que dicho término hace referencia, ya que, en general, el desarrollo de los conceptos relativos a cierto fenómeno, permite entenderlo y, por ende, aprovecharlo cuando sus consecuencias son positivas o afrontarlo cuando sus efectos son perjudiciales. De tal manera que los estudios de conceptualización proveen resultados aplicables en el contexto práctico y, por lo tanto, la intención de realizarlos se justifica sobradamente.

En virtud de lo anterior, se procedió a realizar una investigación que busca, como objetivo primordial, establecer la base conceptual específica para el análisis del fenómeno del desastre microeconómico y, como objetivo complementario, mostrar una iniciación en el campo de estudios que se abre con esta tesis.

## **1.2. HACIA LA CONCEPTUALIZACIÓN Y GESTIÓN DEL DESASTRE MICROECONÓMICO**

En la realización de cualquier trabajo de investigación es necesario contar con un marco teórico que, con base en la metodología científica y a través del proceso epistemológico adecuado, establezca los conceptos relevantes para el análisis. Para la elaboración de esta tesis, se eligió el marco conceptual desarrollado en el Instituto de Ingeniería de la UNAM en el área de Investigación Interdisciplinaria de Desastres (IID). La elección se dio por dos motivos principales: primero, porque, al tratar este trabajo sobre un tipo particular de desastre, los conceptos y metodologías desarrollados en el área son el medio natural para la búsqueda de un marco específico y, segundo, porque hasta antes de la elaboración de esta tesis, los proyectos de la IID se habían desarrollado en un contexto clásico, con enfoque a los desastres naturales y tecnológicos, y

con orientación hacia la protección civil, sin extenderse a otros ámbitos, por ejemplo, el económico; por lo que este estudio representaba una oportunidad para ampliar los alcances que hasta ese momento había tenido dicha área de investigación

Dado lo anterior, y como requisito imprescindible para la cabal comprensión de todo el estudio, se realizó, durante la elaboración del segundo capítulo, una recopilación de algunos de los conceptos desarrollados durante la historia de la IID, que son de importancia vital para el logro de los objetivos planteados en este trabajo de tesis.

La etapa subsecuente consistió en realizar la especificación del marco conceptual de la IID para el caso microeconómico; esta fase se presenta en el tercer capítulo donde, primeramente, se hace la identificación del objeto de estudio, como una actividad previa y necesaria para la segunda parte del capítulo, en la que se realiza un análisis de los sistemas que actúan en el fenómeno, así como de las interacciones entre éstos. La culminación de esta etapa se da al encontrar las bases para el control del desastre lo que, finalmente, representa la motivación principal para la realización del estudio.

Como aspecto fundamental en el proceso de gestión sobre el desastre microeconómico se presenta el concepto de riesgo económico que, aunque su uso está bastante extendido, requirió de una conceptualización propia que, por un lado, encontrara congruencia con los conceptos desarrollados con anterioridad y, por otro, permitiera la precisión práctica de los mismos. Por ello se dedica todo un capítulo, el cuarto, a la profundización en el riesgo económico así como al estudio de su eliminación total o parcial.

Dentro de las posibilidades de gestión se eligió, para su estudio detallado, la reducción de riesgos económicos, ya que, por su naturaleza preventiva y la serie de alternativas que ofrece su concreción, resultó ser la más congruente con el espíritu de este trabajo. En el quinto capítulo se estudia a profundidad la reducción y se precisa en forma práctica la tesis, a través del estudio de algunos medios financieros para alcanzar el objetivo de la prevención en el fenómeno del desastre microeconómico.

Por último, en el sexto capítulo, se establecen las conclusiones a las que se ha llegado a través de la realización de este estudio, se establecen los alcances del mismo en los campos de investigación y didáctica así como se hacen las recomendaciones pertinentes para su utilización en el terreno práctico.

---

## **2. Marco Conceptual**

En tiempos recientes, los desastres han sido estudiados por algunas disciplinas cuya forma de trabajo consiste en tratar de identificar problemas reales y darles una solución integral, utilizando para ello conocimientos relacionados con varios campos de la ciencia. Una característica de los enfoques no tradicionales es su deslealtad a una sola área del saber, y su búsqueda de la confluencia de varias disciplinas tradicionales, que busquen una solución considerando todas las dimensiones y facetas del problema.

En México se ha desarrollado una postura interdisciplinaria que ha establecido su propio objeto de estudio y los medios necesarios para estudiarlo. Esta área, llamada Investigación Interdisciplinaria de Desastres (IID), surgió a fines de los años setenta y se ha desarrollado en la Coordinación de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

La IID [1] se basa en un marco conceptual propio, el cual a su vez utiliza algunas bases cognoscitivas de entre las cuales se destacan los enfoques sistémico y cibernético, el primero de ellos permite conceptualizar los sistemas y comprender las relaciones existentes entre ellos, por su parte el enfoque cibernético proporciona los medios para visualizar los mecanismos de conducción y, en consecuencia, para definir las estructuras organizativas y los procesos de gestión.

## 2.1. EL ENFOQUE SISTÉMICO

El enfoque sistémico permite conceptualizar y diseñar los objetos como sistemas. Estas acciones se realizan, en términos generales, a través del empleo de dos procedimientos del método de construcción sistémica.

El primer procedimiento es el de construcción sistémica por composición (figura 2-1), el que, con base en la visualización del concepto de sistema como un conjunto de partes interrelacionadas entre sí, permite ver el objeto de estudio como una serie de elementos, que, por su interconexión, pueden ser concebidos como un todo integral con un rol determinado en un contexto más amplio. Este todo integral posee las propiedades sistémicas que pueden ser deducidas de las correspondientes a los elementos que lo integran, así como de las interrelaciones que los vinculan.

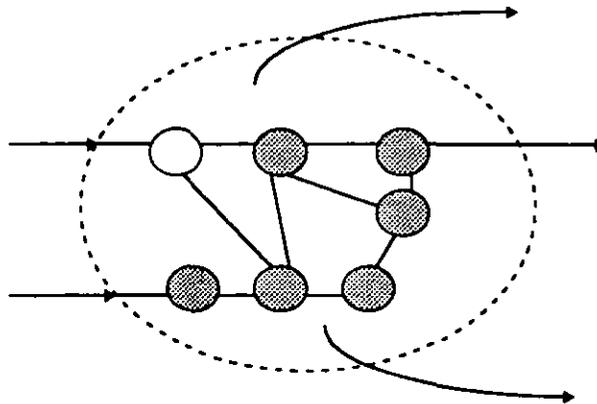


Fig. 2-1 Proceso de Composición

Este procedimiento parte del elemento buscando llegar al sistema, lo que ocasiona una debilidad representada por el riesgo que se corre de no lograr la comprensión cabal de la naturaleza del sistema y del papel que juega dentro de su entorno (suprasistema). Por otro lado se corre el riesgo de no considerar todos los elementos relevantes en la conceptualización del sistema, si el elemento no considerado es crítico para solucionar la problemática de interés, el empleo del sistema conceptualizado se ve sensiblemente afectado en su eficiencia.

El segundo procedimiento es el de construcción sistémica por descomposición (figura 2-2); en éste, se parte del sistema hacia sus componentes y consiste en la descomposición funcional del

sistema en subsistemas, lo que se logra mediante la identificación de una serie de partes integrantes cuya operación individual, y en conjunto, permite el funcionamiento del sistema. Con la aplicación iterativa del procedimiento a los integrantes resultantes de cada nivel, y considerando en cada subnivel a las partes como sistemas, logra desagregarse el sistema original en subsistemas, estos en partes, las cuales se descomponen en componentes, hasta llegar al nivel de los elementos considerados como la unidad indivisible en el proceso de descomposición. Por supuesto, la desagregación dependerá del problema considerado.

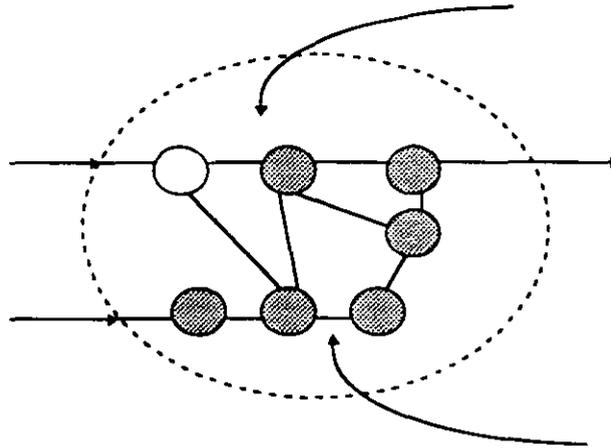


Fig. 2-2 Proceso de descomposición

El método de construcción sistémica explica la naturaleza del sistema a través de sus estructuras interna y externa, la primera de ellas está determinada por la función que tiene el sistema dentro del suprasistema y la relación que guarda con los sistemas restantes, mientras que la segunda lo presenta como la conjunción de una serie de subsistemas, interrelacionados de tal manera que buscan el cumplimiento de la función que al sistema le corresponde dentro del suprasistema. De aquí, puede asegurarse que los procedimientos de construcción sistémica por composición y por descomposición, en virtud de su naturaleza parcial, deben ser utilizados en forma complementaria.

## 2.2. EL ENFOQUE CIBERNÉTICO

Se utiliza además un segundo enfoque, llamado cibernético (figura 2-3), el cual permite distinguir y definir los subsistemas que integran el sistema, así mismo proporciona, tanto la visualización del fenómeno de conducción en los sistemas, como sus mecanismos.

De acuerdo al enfoque cibernético existen en cualquier sistema dos subsistemas: el conductor y el conducido, entre éstos existen relaciones fundamentales de 2 tipos, estos son de información y de ejecución.

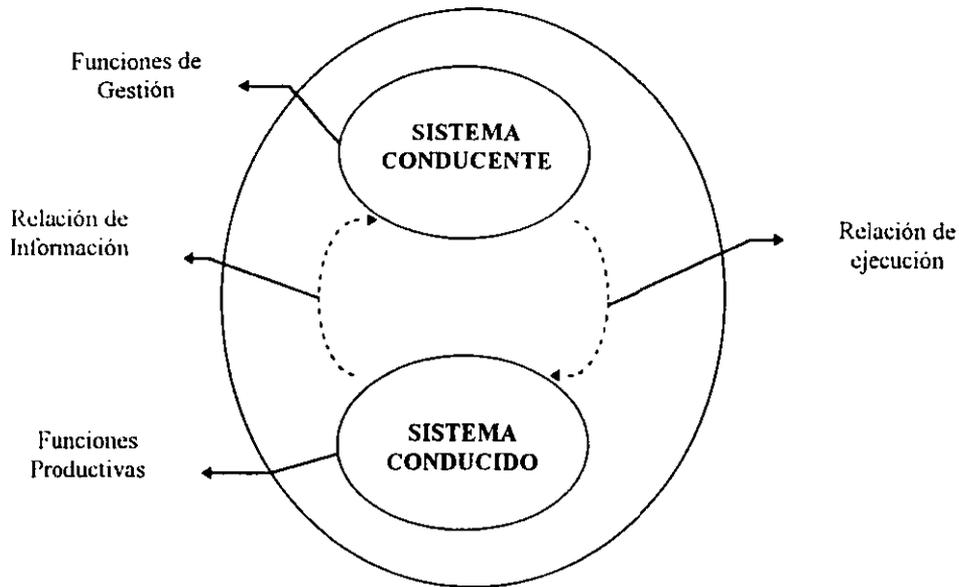


Fig. 2-3 Visualización de un sistema bajo el paradigma cibernético

En general, se tiene un subsistema que funge como el responsable por el cumplimiento del papel que tiene el sistema en relación al suprasistema, éste es el llamado sistema conducido. Por su parte el sistema conductor es el que realiza el proceso de gestión, trazando y controlando el comportamiento del sistema conducido. El proceso de gestión se lleva a cabo a través de ciertas actividades que pueden ser enmarcadas en dos distintos tipos de gestión: correctiva y planificada.

El primer tipo de gestión trata de optimizar la operación del sistema conducido, mediante la realización de acciones inmediatas dependientes de la situación y los recursos disponibles. La gestión planificada establece, para el sistema conducido, un estado futuro deseado como objetivo de la gestión, de forma que se identifiquen, seleccionen, organicen y ejecuten las actividades necesarias para la consecución de las metas.

Tanto el sistema conducente como el conducido son parte integrante de sus respectivos suprasistemas o planos de sistemas de gestión y de planos conducidos, de aquí surge una clasificación de los problemas que pueden ser tratados por la gestión, éstos pueden ser clasificados en tres grupos de acuerdo a su origen:

- 1) Aquellos de carácter estrictamente interno, que tienen su origen en la organización del proceso de gestión, es decir, de las relaciones fundamentales entre el sistema conducente y el objeto conducido.
- 2) Los que se originan en las relaciones que tiene el sistema conducido con su suprasistema, así como por las que se producen entre sus propios subsistemas.
- 3) El tercero que incluye todos los problemas producidos en el sistema conducente, tanto por las relaciones con su entorno, como las existentes entre sus integrantes.

### **2.3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL FENÓMENO DE DESASTRE**

El desarrollo de un concepto se basa en ciertos paradigmas, entendiéndose por paradigma una forma epistemológica que, como instrumento cognoscitivo, permite diferenciar la realidad e identificar y escoger ciertas partes de la misma, relevantes para la resolución de una problemática dada. Para el caso de los desastres se han elaborado durante la historia de la IID, dos paradigmas: el *inicial* y el *fundamental*.

#### **2.3.1. El paradigma inicial**

Para la creación de este paradigma, primero, se estableció una diferenciación entre dos eventos que se encontraban entremezclados en la conceptualización que históricamente se ha tenido del desastre: El evento que desequilibra a determinado sistema y los estados mismos del daño. Esto permitió definir dos conceptos necesarios para entender el proceso de producción de desastres: *calamidad* y *desastre*. Por el primero se entiende todo aquel suceso que desestabiliza y puede provocar daños a cualquier agente expuesto. El segundo no sólo se refiere a los estados del

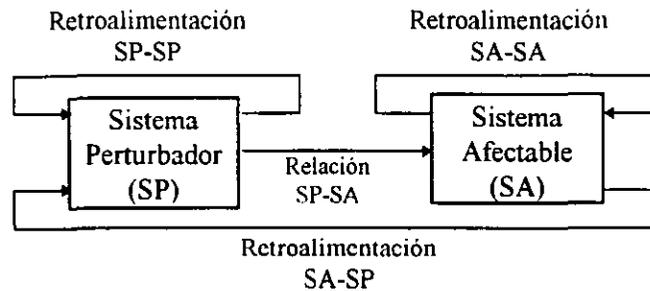
daño, sino también a todas las consecuencias adversas que se caracterizan por múltiples alteraciones, del orden normal, de las relaciones entre los componentes de un sistema.

Según la IID se define un desastre como una situación en la que la sociedad, o una parte de ella, está sufriendo severos daños, de gran magnitud y extensión, e incurre en pérdidas para sus miembros, de tal manera que su estructura social, administrativa y política se desajusta, impidiendo la realización de sus actividades esenciales y afectando su funcionamiento y operación normal, así como perjudicando su capacidad de afrontar y combatir la emergencia.

De lo anterior, se ha llegado a distinguir dos tipos de sistemas interactuantes, responsables por la mayor parte de la problemática de desastres: el afectable y el perturbador. El primero (SA) se define como el sistema donde pueden materializarse los desastres debido a la perturbación a la que está expuesto; en términos generales está integrado por la sociedad y los componentes que necesita para su subsistencia, incluyendo el medio ambiente; mientras que en el contexto particular, puede ser una ciudad u obra civil. El otro, denominado (SP), es responsable por la perturbación y se define como el sistema capaz de producir calamidades, tales como sismos, incendios explosiones, inundaciones y contaminación. De tal manera que una calamidad como producto del SP, al impactar sobre el SA, puede transformar su estado normal en otro conocido como desastre, se da una relación del tipo *SP-SA*.

Los dos sistemas descritos, se relacionan, además, por tres tipos de retroalimentaciones que, a su vez, pueden agravar o disminuir un desastre, así como provocar uno nuevo (figura 2-4). La primera denominada *SP-SP*, se manifiesta cuando la ocurrencia y características de una calamidad puede verse modificada por la acción de otra; por ejemplo un incendio entendido como un fenómeno destructivo, puede verse favorecido por la acción del viento, mientras que resultaría inhibido en caso de presentarse una lluvia. La segunda, denominada *retroalimentación SA-SP*, resulta en activación o detención de la producción de calamidades por el SP debido al estado del SA; por ejemplo el derrumbe de edificios en caso de sismo se ve favorecido por los malos materiales usados en su construcción, ó las inundaciones urbanas se evitan con el buen estado de coladeras y alcantarillas. Por último, el SA también puede influir

sobre su propio comportamiento y estado, de tal manera que se agrave o disminuya el desastre o se abandone o fortalezca el estado normal, esto es una *retroalimentación* del tipo *SA-SA*.



**Fig 2-4 Interrelaciones entre los sistemas perturbador y afectable**

La relación y las retroalimentaciones expuestas con anterioridad constituyen el paradigma inicial del proceso de producción de desastres. En este esquema hace falta tener en consideración la gestión: La organización, planeación y ejecución de un conjunto de procesos con la finalidad de definir y lograr ciertos objetivos, tales como el mantenimiento del estado de un sistema en determinados límites, o la fijación y realización de una trayectoria de cambio que permita al sistema llegar a un conjunto de estados deseados. Esta función esencial para asegurar la ejecución, por el subsistema conducido, de las funciones básicas de un sistema, es realizada por un subsistema llamado de gestión o regulación.

La integración del sistema de regulación al paradigma inicial, permite llegar al paradigma fundamental del fenómeno de desastre (figura 2-5).

### 2.3.2. El paradigma fundamental

Con el análisis de este paradigma pueden encontrarse dos posibilidades complementarias de realizar la gestión sobre los desastres, primero, la intervención en el proceso de producción de calamidades, para impedir o disminuir la frecuencia de su ocurrencia; y, segundo, el cambio en el funcionamiento del sistema afectable, para disminuir las consecuencias del impacto desastroso. La primera corresponde al objetivo de *prevención* y la segunda al de *mitigación*.

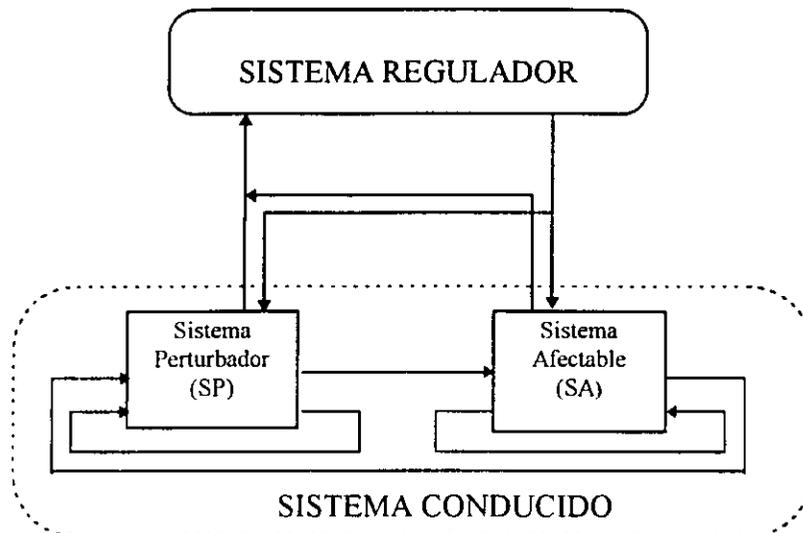


Fig. 2-5 El paradigma fundamental de desastres

Es un hecho que no siempre se puede impedir la ocurrencia de una calamidad, ni reducir substancialmente sus consecuencias, por ello, en ciertas ocasiones es necesario enfrentar y resolver la situación de emergencia que surge durante los desastres. En este caso se busca salvar vidas y bienes, proporcionar seguridad y atención médica, rehabilitar los servicios estratégicos e impedir la extensión del desastre, por mencionar algunas de las prioridades que constituyen el objetivo de *auxilio*. Posteriormente, con el eventual mejoramiento de la situación, se trata de reconstruir y mejorar el sistema afectado, a través del cumplimiento del objetivo de *recuperación*.

El paradigma fundamental del fenómeno de desastres constituye la base del marco conceptual y, a la vez, proporciona lineamientos para su desarrollo. En primera instancia, establece los criterios para determinar y priorizar los estudios y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en la materia, necesarios para mejorar la seguridad y salvaguarda de la población, asentamientos humanos, servicios estratégicos, áreas productivas, obras civiles y el medio ambiente. Asimismo, identifica tres líneas principales dedicadas tanto al estudio tradicional de los fenómenos destructivos y de sus encadenamientos, como al de la vulnerabilidad de los sistemas afectables y de la confiabilidad de los sistemas de subsistencia que lo integran. Además, hace obvia la importancia del diseño de las estructuras organizativas, desarrollo de los programas y elaboración de la normatividad de los sistemas de control de desastres. A

continuación se exponen los principales resultados obtenidos en el desarrollo conceptual de cada uno de los sistemas identificados en el paradigma fundamental.

### 2.3.3. Sistema perturbador

Los resultados que se presentan en este punto son consecuencia de los estudios que en la IID se han realizado sobre el Sistema Perturbador (SP). El fin de estas investigaciones, ha sido establecer las bases científico-técnicas para definir los peligros que presentan los diversos fenómenos destructivos, así como para identificar las medidas para su reducción.

Se ha definido un sistema perturbador como aquel capaz de originar fenómenos destructivos, éstos se manifiestan mediante sus impactos sobre el Sistema Afectable. Un impacto es cualquier incidencia de un agente, elemento o suceso sobre el SA que produce ciertos efectos indeseables.

#### 2.3.3.1. Impactos de las calamidades

Se definen dos tipos de impactos (figura 2-6):

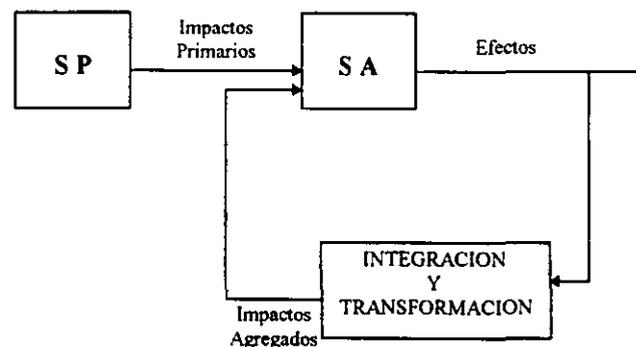


Fig. 2-6 Generación de Impactos

- Impactos primarios. Son las manifestaciones propias del fenómeno, es decir, surgen como consecuencia directa de éste.
- Impactos agregados. Son resultado de la integración y transformación de los efectos de los impactos primarios, generalmente, su incidencia sobre el sistema afectable es más amplia y

extensa, ya que provocan, a su vez, efectos indirectos. Dado que estos impactos son resultado de la integración y transformación de efectos anteriores, su identificación y clasificación se realiza a través de sus efectos.

Es importante tomar en cuenta que los impactos primarios son características directas, mientras que los agregados son generados más por estados del sistema afectable, que por la calamidad.

### **2.3.3.2. Mecanismos de producción de calamidades**

Una parte importante en el desarrollo de este marco conceptual es la descripción de los mecanismos productores de las calamidades, ya que, por un lado, el objetivo de prevención puede lograrse a través de una oportuna intervención en estos mecanismos; y por otro, su conocimiento permite establecer las bases racionales para la clasificación de los fenómenos destructivos, así como para la elaboración de los métodos y modelos para su diagnóstico y pronóstico.

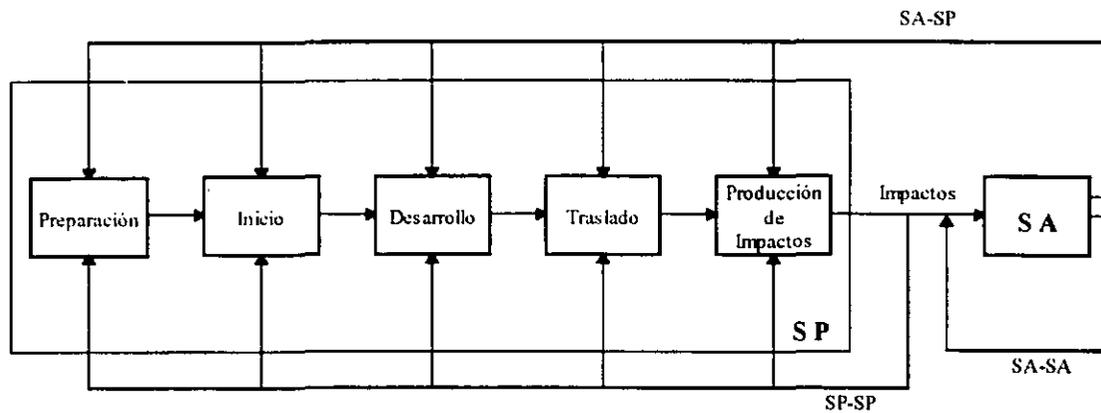
Existen dos maneras principales y complementarias en las que se producen las calamidades, la primera de ellas se da mediante el *mecanismo interno* del SP y la segunda a través del *mecanismo externo* formado por una compleja red de interrelaciones.

Básicamente, las calamidades son originadas por los mecanismos internos del sistema perturbador, cuyo proceso de producción está integrado por cinco fases interrelacionadas; cada una de ellas con diferente duración e importancia, dependiendo del fenómeno.

En la primera fase se presentan las condiciones necesarias para que ocurra el fenómeno destructivo, se forma el mecanismo que es capaz de producir una calamidad, esto es la fase de *preparación*. A continuación se presenta la activación o excitación del mecanismo, a lo que se conoce como la fase de *inicio*. Subsecuentemente se presenta la fase de *Desarrollo* en la que la calamidad crece en magnitud e intensidad. La siguiente fase, de *Traslado*, se caracteriza por el transporte de los elementos impactantes de la calamidad. Por último se presenta la fase de

*Producción de impactos*, esto es, la manifestación de la calamidad como incidencia de un agente, elemento o suceso sobre el sistema afectable.

Este proceso, en sus diferentes fases, puede ser iniciado y/o alterado por las retroalimentaciones, es decir, por las canalizaciones de una acción de la salida de un sistema a su entrada, o la de otro que le antecede (figura 2-7).



**Fig. 2.7** Proceso de producción de calamidades

La realización de cada una de las fases dependen de la calamidad particular; sin embargo, esta estructura sirve como una herramienta heurística para organizar los estudios de los fenómenos destructivos y para determinar sus óptimas y oportunas formas de prevención.

Los mecanismos internos del sistema perturbador frecuentemente son ampliados y complementados por las retroalimentaciones que pueden iniciar o alterar el proceso de producción de las calamidades. Al fenómeno destructivo que surge de estas retroalimentaciones, se le llama *calamidad encadenada*

Las formas en que se presentan las retroalimentaciones da pie a una clasificación de dos diferentes formas en la producción de fenómenos destructivos encadenados. La primera de ellas se da por un *encadenamiento corto*, que es producido por una retroalimentación SP-SP y se presenta cuando la calamidad se da como efecto directo del impacto primario de otro fenómeno destructivo (figura 2-8).

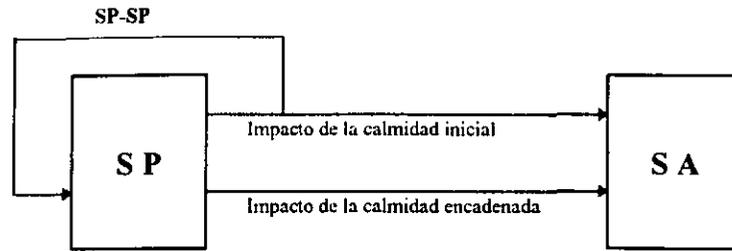


Fig. 2-8 Encadenamiento corto

Otra forma de producción de calamidades encadenadas es la que se presenta mediante un *encadenamiento largo* el cual es producido por una retroalimentación SA-SP, esto es, cuando la calamidad es iniciada por un efecto de un fenómeno destructivo anterior. (figura 2-9)

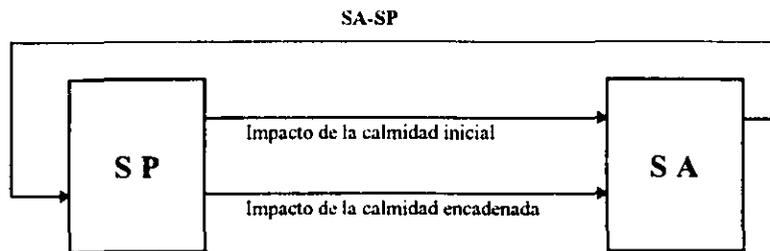


Fig. 2-9 Encadenamiento largo

Existe un tercer tipo de encadenamiento, llamado *integrado*, que aunque no produce una nueva calamidad si es capaz de agregar impactos sobre el sistema afectable, como consecuencia de los efectos de un fenómeno destructivo anterior (figura 2-10).

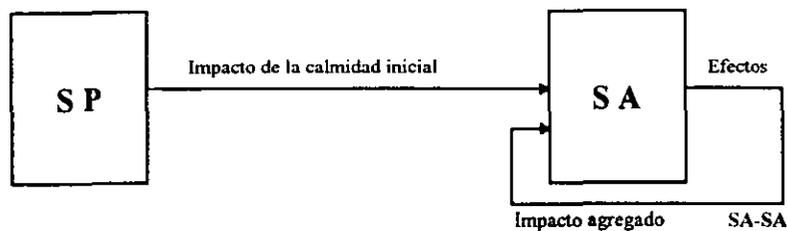


Fig. 2-10 Encadenamiento integrado

### 2.3.3.3. Control de calamidades.

La posibilidad de intervenir en los mecanismos de producción de calamidades es un punto de gran interés para su prevención, esto es, para disminuir o eliminar sus impactos sobre el sistema afectable. De acuerdo a lo expuesto en los puntos anteriores existen dos alternativas para la intervención y el control : en los mecanismos internos y en los encadenamientos.

#### *A) Intervención en los mecanismos internos.*

De acuerdo con la estructura del proceso de producción de calamidades, cuando la intervención se realiza por medio de los mecanismos internos del sistema perturbador, se destacan los siguientes lineamientos de intervención:

- Impedir la organización de las condiciones necesarias para la ocurrencia de la calamidad.
- Prevenir la iniciación, esto es, la activación de los mecanismos productores.
- Deshabilitar o insensibilizar los elementos partícipes del mecanismo productor.
- Interrumpir el canal de transferencia de los impactos.

La factibilidad y eficiencia de cada una de estas alternativas depende de la calamidad específica, sin embargo, en términos generales, sirven para orientar los estudios que buscan prevenir y controlar los fenómenos destructivos.

La intervención en la primera fase del proceso de producción de calamidades debe ser orientado a eliminar las condiciones favorables y reforzar las desfavorables a la constitución del mecanismo de producción. En otras palabras, el primer lineamiento indica impedir la formación de las condiciones necesarias para la iniciación y desarrollo de las calamidades.

El segundo lineamiento, que se relaciona con la fase de iniciación, demanda la identificación de los elementos o eventos “disparadores” de la calamidad para su consecuente neutralización o eliminación.

El tercer lineamiento relacionado con las fases de desarrollo y traslado, persigue deshabilitar o insensibilizar los elementos partícipes del mecanismo productor, esto es, alterar o suprimir ya sea los elementos del fenómeno destructivo y/o sus interrelaciones.

El último lineamiento, que corresponde a la fase de producción de impactos, implica la interrupción de los canales de transferencia de éstos. En otras palabras, la estrategia consiste en impedir que los impactos lleguen a incidir sobre el sistema afectable.

#### *B) Intervención en los encadenamientos.*

Los encadenamientos entre calamidades producidos por las retroalimentaciones presentan una oportunidad especial para intervenir.

En el caso del encadenamiento corto, se trata de disminuir, desviar o interrumpir la retroalimentación SP-SP, esto es intervenir en el canal de la transmisión de los impactos.

En el caso de generación por encadenamiento largo, para intervenir en la retroalimentación, se establecen dos lineamientos básicos:

- Reforzar el sistema afectable para disminuir los efectos de impactos anteriores, esto es, tomar las medidas adecuadas para prevenir esos efectos en el sistema afectable, con lo que, al disminuir éstos, la retroalimentación SA-SP no se convierte en el factor iniciador de nuevas calamidades.
- Disminuir o interrumpir las vías de transmisión de los efectos producidos por la calamidad primaria, esto es, alterar los canales de la retroalimentación.

Para la generación de impactos agregados por encadenamiento integrado, es decir, por la retroalimentación SA-SA; se establecen tres lineamientos básicos para el control:

- Reforzar el sistema afectable para disminuir los efectos de impactos anteriores.

- Intervenir en la integración de los efectos y su transformación en impactos agregados.
- Interrumpir o disminuir los canales de transmisión de los impactos agregados.

Para entender esta última alternativa para la intervención en la generación de impactos, se hace necesario desarrollar el concepto del sistema afectable y, en particular, las nociones de su estructura y de la vulnerabilidad de sus componentes.

### **2.3.4. Sistema afectable**

Como se muestra en el punto 2.3.1, otro elemento substancial del marco conceptual lo constituye el sistema afectable, definido en términos generales como el sistema donde pueden materializarse los desastres ante un impacto del sistema perturbador.

#### **2.3.4.1. Concepto de desastre**

Por desastre se entiende el evento, en tiempo y espacio, resultado del impacto de las calamidades, que se caracteriza por diversos daños sustantivos y que significa una seria perturbación y alteración de la actividad normal del sistema afectable.

Para precisar el concepto de desastre y hacerlo operativo, es importante acudir a un concepto más general, el de *estado de un sistema*, que se emplea por el Enfoque de Sistemas. El estado constituye una característica global del sistema, que se determina por el conjunto de valores en que se encuentran, en un momento dado, los parámetros relevantes para el funcionamiento, en este caso, del sistema afectable, y que se presenta como un vector en el espacio multidimensional de estados. En este espacio se distinguen cuatro áreas, correspondientes a *estados normales, insuficientes, de desastre y de retorno*, definidas a continuación.

- El área de estados normales corresponde al conjunto de estados en los cuales el sistema tiene un funcionamiento normal y estable, esto es, cuando el sistema puede lograr sus finalidades.

- El área de estados insuficientes engloba todos aquellos en los cuales el sistema tiene, todavía, un funcionamiento normal, pero presenta una alteración no significativa, producida por agentes internos (vejez, deterioro, etc.) o por externos (falta de suministro, impacto adverso, etc.).
- El área de estados de desastre reúne a los estados en los cuales el funcionamiento del sistema falla, es decir, cuando se presenta una alteración significativa y con tendencia a crecer que no permite al sistema cumplir con sus responsabilidades.
- Finalmente el área de estados de retorno incluye todos los estados del sistema intermedios entre el área de estados de desastre y el área de estados normales. Se caracteriza por la disminución de la alteración y la recuperación progresiva del funcionamiento normal del sistema.

Para determinar el área en que se encuentra un sistema, es necesario el conocimiento de los rangos permisibles para cada uno de los parámetros relevantes del mismo, así como el monitoreo de cada uno de éstos.

Se distinguen dos tipos de transiciones: *imprevistas* y *controladas*. Las primeras ocurren por el propio desarrollo del sistema o como resultado del impacto de las calamidades, esto es, por causas internas o por la intervención del sistema perturbador; las segundas se refieren a aquellas que se realizan a través de ciertas actividades específicas del organismo conducente. Las diferentes transiciones se indican en la tabla 2-1

TRANSICION	DEL AREA DE ESTADOS	AL AREA DE ESTADOS	TIPO DE TRANSICION
N -> I	Normales	Insuficientes	Imprevista
N -> D	Normales	De Desastre	Imprevista
I -> N	Insuficientes	Normales	Controlada
I -> D	Insuficientes	De Desastre	Imprevista
D -> N	De Desastre	Normales	Controlada
D -> R	De Desastre	De Retorno	Controlada
R -> D	De Retorno	De Desastre	Imprevista
R -> N	De Retorno	Normales	Controlada

Tabla 2-1 Transiciones de estados.

### 2.3.4.2. Estudio de riesgo.

Una característica integral de un sistema afectable lo constituye el *riesgo*, que se define como el daño esperado en el sistema por el impacto del fenómeno destructivo y, por ello, se mide a través de los métodos de pronóstico de daños.

Un desastre se caracteriza por el conjunto de diversos daños que pueden resultar en un sistema afectable ante la ocurrencia de fenómenos destructivos. Se pueden hacer muchas clasificaciones de daños, el marco conceptual de la IID propone dos clasificaciones, la primera que los tipifica de acuerdo a la parte del sistema afectable al que afectan. Y la segunda que los clasifica como *directos e indirectos*, los primeros son los generados inmediatamente al ocurrir un desastre y se manifiestan a corto plazo. Mientras los indirectos se generan en un tiempo posterior al desastre y se revelan a largo plazo.

Una vez establecidos los lineamientos básicos para el estudio de los sistemas perturbador y afectable, es posible plantear los fundamentos metodológicos para la evaluación y reducción de los *probables daños*, esto es, el *riesgo latente* que se debe, tanto a la propensión del sistema expuesto a las diversas calamidades, como a la vulnerabilidad y complejidad de sus componentes integrantes.

Se entiende como el *pronóstico de daños o estimación de riesgos*, a la evaluación anticipada de las alteraciones probables en el sistema afectable, resultantes de los impactos de los fenómenos destructivos a los cuales están expuestos. De acuerdo con esta definición, y según el paradigma fundamental de desastres (Inciso 2.3.2), se distinguen tres características que debe contemplar cualquier método de estimación de riesgos:

- Determinación de las calamidades en estudio y evaluación de su peligrosidad.
- Descripción del sistema expuesto.
- Procedimientos de interrelación calamidad-sistema afectable.

La profundidad de un método en relación con la primera característica, esto es, la de determinación de calamidades, se refiere al nivel de desglose con que éstas son analizadas. En un extremo, es posible considerarlas como un todo agregado y evaluar los daños en el sistema expuesto ante este todo. En el otro extremo, se busca desglosar una calamidad hasta un nivel grande de detalle, analizando cada uno de sus impactos por separado, e incluso, dentro de cada impacto, las diferentes modalidades del mismo. En términos generales, el nivel de desglose deseado depende tanto del pronóstico requerido, como de la información disponible y del estado de desarrollo de la disciplina correspondiente.

En lo que respecta a la segunda característica, relacionada con la descripción del sistema expuesto, la evaluación de riesgos puede realizarse a diferentes niveles de descomposición, por un lado, es posible estimar los efectos de impactos de una calamidad a nivel del sistema en su totalidad o, en el otro extremo, a nivel de elementos básicos.

De igual forma que en el caso de las calamidades, la determinación del nivel de descomposición adecuada depende tanto de la información disponible, como de la precisión y confiabilidad del pronóstico requerido; mientras menor sea el elemento básico considerado mayor será la precisión del pronóstico resultante.

En lo relacionado con la tercera característica, esto es, el propio procedimiento de evaluación del probable resultado de la eventual interacción entre el impacto del fenómeno destructivo y el sistema expuesto, los métodos de pronóstico de daños existentes, constituyen una mezcla de dos actividades básicas y polares que se basan en:

- *Uso de expertos*, es decir, cuando una persona, o grupo, con un amplio conocimiento y experiencia en el área, basándose en la expresión de su juicio, realiza la evaluación de los efectos de los impactos de una calamidad sobre un sistema expuesto. Dependiendo de la experiencia de los expertos, la confiabilidad y precisión de este tipo de métodos aumenta considerablemente.

- Uso de modelos, cuando el proceso de evaluación se basa en la investigación de un objeto artificial llamado modelo, que substituye al sistema real, de tal forma que el estudio del modelo permite hacer conclusiones sobre el comportamiento y, en este caso, sobre los posibles daños del sistema real, se distinguen dos clases principales de métodos:

**A) Fenomenológicos** o de tipo “*caja negra*”, que presentan al sistema en su totalidad, a través de una función matemática, un programa de cómputo o un objeto físico, por mencionar algunas realizaciones. En caso de la estimación de riesgos, los modelos son frecuentemente estadísticos, esto es, están basados en la información sobre los daños ocurridos en el sistema afectable durante los desastres pasados, lo que permite realizar el pronóstico como una proyección de estos daños al futuro. Dependiendo de la información histórica, se elaboran en dos niveles:

- i) El historial de daños globales, cuando se dispone de la información de carácter total sobre la extensión y magnitud de los correspondientes desastres pasados.
- ii) El historial de daños específicos, cuando la información disponible incluye detalles particulares sobre su tipo, magnitud y localización.

**B) Estructurales**, o de tipo “*caja transparente*”, que permiten explicar o, por lo menos, pronosticar el funcionamiento del sistema en su totalidad, a través de la presentación de la estructura del sistema, es decir, de los elementos con sus interrelaciones y sus comportamientos. El pronóstico de daños se basa en la estimación de la vulnerabilidad de elementos y el cálculo de la vulnerabilidad del sistema en su totalidad y/o de la confiabilidad de su funcionamiento.

Es importante tomar en cuenta que, a pesar de que la precisión y confiabilidad de las estimaciones que produce un método es mayor, conforme aumenta su grado de profundidad y detalle; un buen pronóstico no es el más preciso y confiable, sino aquel que proporciona la información adecuada para el correspondiente nivel de toma de decisiones de acuerdo con los recursos disponibles.

Entre los diversos métodos de evaluación de riesgos se destacan los que utilizan los modelos estructurales, donde la evaluación de la vulnerabilidad y de la confiabilidad constituye su parte medular. Para facilitar su entendimiento y aplicación, es necesario introducir ambos conceptos.

Ya se han descrito las dos líneas principales de pronóstico de daños. La primera que emplea el modelo fenomenológico, cuando el riesgo se estima como un promedio de los diversos daños que han ocurrido por el mismo fenómeno destructivo en el transcurso de muchos años, lo que implica la necesidad de contar con datos históricos confiables y, además, de asegurarse de que se trata del mismo sistema afectable y que, en el transcurso de los años, se han empleado los mismos procedimientos y técnicas de observación y evaluación del peligro.

La segunda emplea el modelo estructural, cuando el riesgo se calcula a través de la evaluación de la magnitud del impacto, así como por medio del análisis de la estructura del sistema expuesto y de la estimación de su vulnerabilidad (figura 2-11).

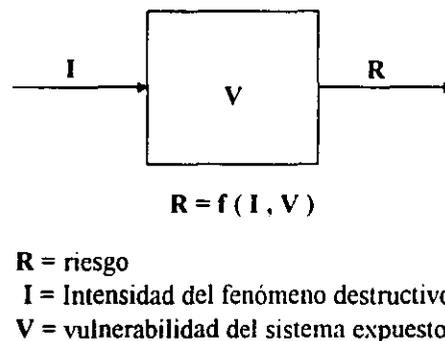


Fig. 2-11 Definición del riesgo a partir de vulnerabilidad

Por *vulnerabilidad* de una cosa se entiende su susceptibilidad al daño. En el caso del sistema, será la facilidad con que cambia de un estado normal a uno de desastre ante los impactos de una calamidad. Así, la vulnerabilidad del sistema está relacionada en forma inversa con la *confiabilidad* de su funcionamiento, esto es, el sistema más vulnerable tiene su funcionamiento con menos grado de confiabilidad y viceversa.

En este sentido, la vulnerabilidad constituye una característica de la relación entre el nivel de daños y la intensidad del impacto. Una forma típica de esta relación se muestra en la figura 2-12. Es importante destacar que la primera parte de la curva se refiere a los niveles de intensidad del impacto que pueden ser absorbidos por el propio sistema, sin sufrir daños sensibles, mientras que la última, al caso de destrucción o inutilización completa del mismo. Para facilitar su comprensión, la gráfica se idealiza por una recta (figura 2-13), donde la vulnerabilidad es la pendiente de la recta y el daño es la vulnerabilidad multiplicada por el término independiente ( $I - I_0$ ).

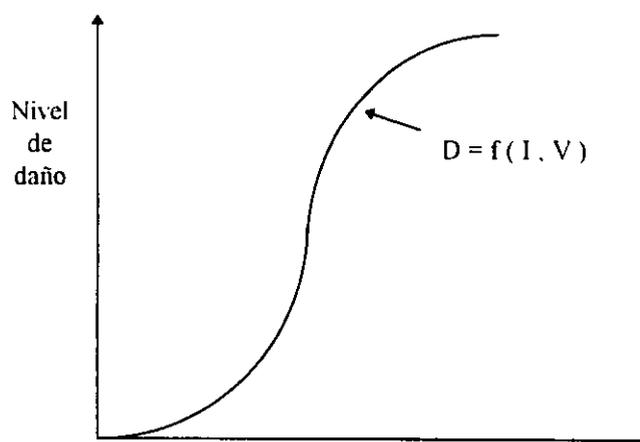
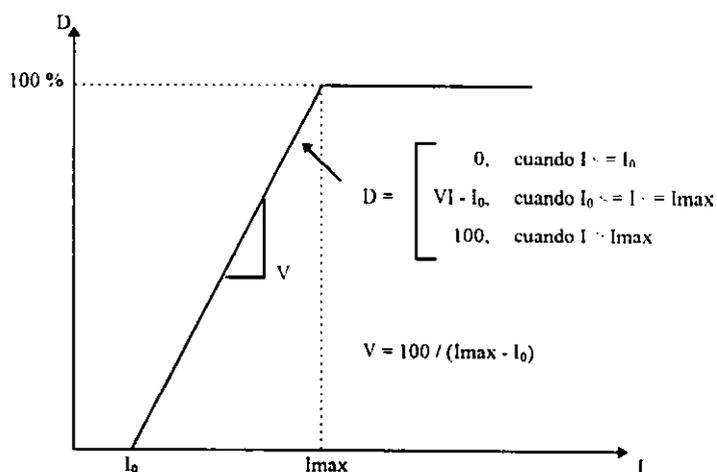


Fig. 2-12 Curva típica de vulnerabilidad



D = Nivel de daño.  
 I = Intensidad del Impacto.  
 $I_0$  = Umbral  
 V = Vulnerabilidad  
 $I_{\max}$  = Intensidad máxima prevista en el diseño

Fig. 2-13 Curva idealizada de vulnerabilidad

La vulnerabilidad, a través del empleo del modelo fenomenológico, se puede evaluar con los datos de daños históricos, suponiendo la conservación en el tiempo de las características del sistema en estudio, así como por medio de los datos empíricos que resultan de los ensayos y pruebas en laboratorios.

Por otro lado, según el modelo de la caja transparente, la vulnerabilidad de un sistema se puede calcular por medio del análisis estructural de éste, identificando los subsistemas, partes, componentes y elementos, así como evaluando los pesos de sus contribuciones a la vulnerabilidad total del sistema. Por un lado un mismo elemento puede tener distintos pesos para los distintos tipos de daños y por otro existen elementos que por sí mismos pueden no tener un peso significativo, sin embargo, su falla o daño fácilmente pueden provocar nuevos daños en los elementos que lo rodean o que están conectados con él.

Es por ello, que se introduce un nuevo concepto, el *integrante crítico*, correspondiente a un componente o elemento que es muy importante y, a la vez, muy vulnerable. Su identificación, obviamente, permite tomar las medidas anticipadas para reforzarlos y/o cambiar sus papeles dentro del sistema y, así, disminuir la vulnerabilidad total y, por ende, los daños probables.

El concepto de vulnerabilidad se usa ampliamente en la investigación y en la práctica ingenieril; se ha empleado con éxito, por ejemplo, para la evaluación de los probables daños que pueden causar los sismos en edificios. Sin embargo, su aplicación se restringe a los sistemas relativamente simples -como lo es un edificio en comparación con los sistemas de producción industrial-, debido a las dificultades que se presentan, tanto para determinar los componentes del sistema y evaluar sus vulnerabilidades, como para calcular la vulnerabilidad total.

Estas dificultades para la evaluación de la vulnerabilidad crecen enormemente en el caso de los complejos sistemas sociotécnicos, cuando se trata de conocer la probabilidad de la alteración de su rendimiento y, principalmente, de la disminución de la producción de bienes o servicios -lo que constituye, frecuentemente, su misión-, ante las perturbaciones adversas que sufren, tanto por las causas internas, esto es, los cambios y el envejecimiento de los diversos componentes y

elementos que los constituyen, como por las externas, que se deben a los impactos de los fenómenos destructivos a los cuales están expuestos.

En estas situaciones se pierde el sentido de emplear el concepto de vulnerabilidad para el sistema en su totalidad, ya que en lugar de susceptibilidad al daño, a este nivel es más correcto, tanto desde el punto de vista pragmático como el conceptual, hablar sobre la capacidad del sistema para mantener su funcionamiento ante los fenómenos destructivos.

Por ello en lugar de calcular la vulnerabilidad de un sistema, se emplea el concepto de confiabilidad funcional, considerada como una medida de la capacidad del sistema de mantener los parámetros substanciales de su operación en ciertos márgenes ante los impactos adversos, internos y externos, a los cuales está expuesto.

La confiabilidad se define como la probabilidad de una falla substancial del funcionamiento de un sistema en su totalidad, que depende y se calcula como función de la organización estructural del sistema y de la vulnerabilidad de los elementos que lo integran, así como de la intensidad de los fenómenos destructivos.

En este caso se requiere del conocimiento del estado y funcionamiento actual de los elementos y, consecuentemente, componentes partes y subsistemas que conforman al sistema, principalmente de sus condiciones de seguridad, mantenimiento y operación.

Por otro lado, es indispensable identificar y analizar las diversas interrelaciones en la estructura del sistema afectable, especialmente las interrelaciones por peligrosidad; además, conocer los papeles de cada elemento, esto es, las funciones y operaciones que realizan en el componente, en la parte y en el subsistema correspondiente, lo que permite establecer, por un lado, ciertas prioridades de evaluación de la vulnerabilidad y, por otro, identificar los elementos críticos.

### **2.3.5. Sistema regulador**

El sistema regulador puede concebirse como un sistema de gestión mediante cuyo funcionamiento, y a través de cuya estructura organizativa, se busca lograr ciertos objetivos; su operación se realiza y coordina por medio de sus respectivos e interrelacionados programas de acción.

#### **2.3.5.1. Objetivos generales**

Los objetivos generales de este sistema de gestión, encaminado al control y a la regulación de los desastres, se plantean a continuación en forma general:

En primer lugar, está el objetivo encaminado a la reducción de riesgos antes de la ocurrencia del desastre, esto es: el objetivo de *prevención*. En segundo lugar se tiene un objetivo de *restablecimiento* de la situación normal del sistema afectable, que se da en las etapas de posteriores a la ocurrencia del desastre, es decir, durante la respuesta y recuperación.

La reducción de riesgos implica, por un lado, la necesidad de determinar los impactos que está propenso a recibir el sistema afectable por lo que se hace necesario estimar las características de estos eventos, intervenir en sus mecanismos de producción y retroalimentaciones, con la intención de prevenir su ocurrencia y disminuir sus impactos.

Por otro lado se hace necesario actuar sobre las interrelaciones que se dan entre fenómenos destructivos, los efectos de una calamidad pueden repercutir e impactar mediante la acción de un nuevo fenómeno destructivo encadenado.

El riesgo depende también de la vulnerabilidad del sistema afectable, entendido como el grado de susceptibilidad al daño, o dicho de otra forma, la facilidad con la que el sistema pasa de un estado normal a uno de desastre ante el embate de un evento destructivo, en el apartado anterior se mostró que ésta a su vez depende de la estructura del sistema y de la vulnerabilidad de cada uno de sus componentes y elementos, los aspectos relevantes mencionados con

anterioridad pueden verse perjudicados, por el deterioro que produce una deficiente gestión del sistema afectable.

De lo anterior se desprende la afirmación de que los riesgos pueden ser reducidos mediante la ejecución de dos tipos de acciones, el primero encaminado a cambiar la relación entre el sistema perturbador y el sistema afectable impidiendo la transferencia de los impactos de las calamidades; y el segundo, que busca hacer cambios en el sistema con el fin de disminuir los efectos adversos potenciales.

El segundo objetivo general (restablecimiento) implica, en su fase de respuesta, realizar las acciones necesarias en las situaciones de emergencia que se presentan en un desastre, la primera de ellas consiste en la percepción por la parte reguladora de una situación de desastre, basándose en su conocimiento de los sistemas afectable y perturbador, su función es la de alertar al sistema afectable sobre la situación de emergencia que vive.

Estando en presencia de una situación de desastre se hace necesario realizar la acción de la evaluación de los daños que los impactos han producido en el sistema y las repercusiones que han tenido en el estado del mismo, esto con el fin de determinar las necesidades y servir como base a la ejecución de la siguiente acción, que tiene como función desarrollar un plan que se adecue a la situación y que le brinde una oportuna respuesta.

La ejecución del plan de emergencia debe estar acompañado por su correspondiente control cuya finalidad es la de hacer congruente el desarrollo del plan con la gran diversidad de cambios que pueden presentarse a lo largo del proceso de recuperación, la congruencia se logrará a través de los procesos iterativos de evaluación y retroalimentación, hasta llegar a la fase en que pueda afirmarse que el sistema afectable ha vuelto a la normalidad.

El proceso de recuperación posterior al desastre constituye una fase crítica en el desarrollo del sistema afectable, en caso de que exista un mal planteamiento del plan de retorno a la normalidad o que su ejecución no sea correcta, los efectos podrían ser incluso más destructivos que los impactos económicos de la calamidad que origina la situación de desastre; de esta

manera existe la posibilidad de que un proceso propio del sistema de regulación se convierta en un mecanismo de producción de calamidades, propio del sistema perturbador.

### **2.3.5.2 Clasificación del la gestión.**

El sistema regulador se encarga de realizar transiciones entre los diferentes estados del sistema afectable, estas transferencias pueden ser clasificadas en dos grupos, las controladas, que son aquellas en las que el sistema regulador influye y la transición responde a la intención con la que el sistema regulador a intervenido, es decir es congruente con los objetivos generales. Las no controladas, son aquellas en las que el sistema regulador no influye de la manera o en la dirección que pretende, el caso más común de este tipo de transferencias es aquel en la que la transferencia se da como resultado de los impactos de un evento nocivo.

#### *Transiciones controladas:*

- De insuficiencia a normal
- De desastre a recuperación
- De recuperación a normal.
- De recuperación a insuficiencia.

#### *Transiciones no controladas:*

- De normal a insuficiencia.
- De normal a desastre.
- De insuficiencia a desastre
- De recuperación a desastre.

Un sistema de gestión tiene a su vez una serie de estados. Cada uno de estos estados definirá a su vez cada uno de los tipos de gestión que pueden ser desarrollados en pro del sistema afectable. A continuación se presentan los tres posibles estados de la gestión: *normal, de alertamiento y de emergencia:*

- Se ha definido ya un estado para el sistema afectable y que se da cuando el sistema logra sus finalidades, en ese estado el sistema de gestión realiza actividades de prevención y reducción de los riesgos a los que se encuentra expuesta la empresa, y se dice que se da un estado de gestión normal.
- En el segundo apartado de este capítulo se han explorado las posibles transiciones en el estado del sistema afectable, cuando se da una transición hacia el conjunto de estados insuficientes, o el sistema de gestión se percató de la inminencia de una transición del estado de normalidad hacia el estado de desastre, se presenta una gestión de alerta, donde el sistema gestor se encarga de realizar las actividades que pongan en funcionamiento los mecanismos para el retorno del sistema a un estado normal (mecanismos de corrección) o en su defecto de aquellos ideados para resistir el embate de fenómenos destructivos es decir aquellos que disminuyen la vulnerabilidad del sistema afectable.
- Cuando se presenta estado de desastre para el sistema afectable, el sistema de gestión tiene la necesidad de entrar en un estado de gestión de emergencia en donde se realizan las actividades que ponen en funcionamiento los mecanismos que conducen al SA a un estado de recuperación, de estos mecanismos que podrían ser llamados de rescate depende el tamaño, en su dimensión temporal, del estado de recuperación, así como si la transición que producen es hacia el estado de insuficiencia o hacia el de normalidad.

#### **2.4. LOS DESASTRES EN EL ÁMBITO ECONÓMICO**

Hasta el momento, se han establecido las bases que auxilian a la IID en el estudio de los desastres en un sentido clásico, sin embargo, el propósito expresado en la introducción del presente trabajo, muestra una inclinación eminentemente económica; por ello se hace necesario hacer la transferencia de los conceptos desarrollados en un contexto hacia otro en el que serán más aplicables y por lo tanto aprovechables.

La liga más evidente entre la teoría de desastres y la economía, es el término “Desastre Económico” utilizado generalmente para referirse a una situación particularmente deteriorada de la macroeconomía de los países. Sin embargo, como se puede apreciar en el primer capítulo, interesa a esta tesis enfocarse hacia la problemática de las empresas, lógicamente, sin olvidar que éstas son partícipes de la actividad de un rubro económico y una economía nacional.

El estudiar la problemática económica de las empresas desde la óptica de los desastres, no es solamente una consecuencia de la liga semántica que el uso del lenguaje ha creado. Además puede observarse, en los primeros tres apartados de este capítulo, que las bases conceptuales de la IID han sido desarrolladas con base en el enfoque sistémico y el paradigma cibernético; lo cual da a la conceptualización del fenómeno de desastre la suficiente generalidad, como para considerar su expansión más allá de los alcances que tradicionalmente ha tenido.

Analizando lo que la problemática de desastres representa, se puede establecer un nexo inmediato, ya que se entiende inicialmente por desastre económico aquella situación en la que un ente económico está sufriendo severos daños que está incurriendo en pérdidas para quienes dependen de él de tal manera que su estructura se desajusta, perjudicando la realización de sus actividades esenciales y afectando su funcionamiento y operación normal. Lo cual encuentra total correspondencia con el marco conceptual de la IID. Este es el hecho del que se parte para, en el siguiente capítulo, realizar la conceptualización del desastre económico, usando como medio para evidenciarlo el caso específico microeconómico.

## **3. El Desastre Microeconómico**

El objetivo de este capítulo es establecer una serie de conceptos que permitan entender el desastre de tipo microeconómico (DM). El proceso de conceptualización que se llevará a cabo pretende facilitar la obtención de soluciones viables a la problemática planteada en la introducción.

En todo proceso de comprensión de un fenómeno se pueden tener diversas interpretaciones del mismo, cada una de ellas relativa a la óptica con la que se observa el evento; por ello, en un desarrollo de este tipo, siempre es importante definir los alcances del estudio y los intereses a los que éste sirve.

En el primer apartado de este capítulo se define el objeto de estudio, con lo cual se pretende satisfacer la necesidad planteada en el párrafo anterior, así como, enfocar la visión y facilitar el establecimiento de los conceptos que se dan en los posteriores apartados.

### **3.1. OBJETO DE ESTUDIO**

El objeto de estudio (OE) debe ser el resultado de la concepción de la empresa desde una perspectiva económica. Inicialmente, se puede definir a ese ente económico como un sistema, ya que está integrado por una serie de componentes que, a través del logro de sus metas particulares y de la interrelación que se da entre ellos, buscan alcanzar un objetivo más general

que define su papel como componente de un entorno. De lo anterior se desprende una definición importante para el proceso de determinación del OE: la de *suprasistema*.

Se entenderá por suprasistema a aquella parte del medio que, estando en relación directa con la empresa, puede ser afectada por el desempeño de ésta última y viceversa. La palabra “directa” en la definición anterior niega la condición de componente del suprasistema a aquellos sistemas cuyo desempeño pueda afectar o resultar afectado por la empresa debido a sus interrelaciones con terceros sistemas.

El suprasistema le plantea a la empresa un rol que habrá de desempeñar durante su existencia, esto es, su misión o razón de ser. En general, la misión de una empresa está determinada por ciertos papeles que esta última habrá de ejecutar en su entorno. La definición de estos papeles conlleva un proceso de descomposición funcional (Ver apartado 2.1) mediante el cual se logrará el entendimiento del OE.

### **3.1.1. Papeles de la empresa**

#### *A) Creadora de riqueza*

La creación de riqueza puede tener diversas acepciones, sin embargo, en el contexto manejado por este estudio, la empresa cumplirá con este papel, en la medida que sea capaz de producir beneficios económicos a sus propietarios. Los beneficiarios del proceso de creación de riqueza serán aquellas personas físicas o morales que han emprendido un proyecto, poniendo en juego la seguridad de sus recursos. Estas personas, lógicamente, esperan una retribución por el esfuerzo realizado en la creación, puesta en funcionamiento y operación de un ser económico.

La retribución esperada es el resultado de los beneficios económicos cuantificables en unidades monetarias, que están a disposición de los propietarios en el presente o lo estarán en el futuro.

*B) Proveedora*

Del papel que como proveedora tiene la empresa se desprenden dos encargos a realizar. En primer lugar debe producir un bien o servicio requerido por una parte substancial del suprasistema llamada mercado.

El mercado tiene una necesidad que puede ser subsanada con un objeto originado en la empresa y que está propenso a ser vendido. El producir ese objeto no es suficiente para considerar a la empresa como proveedora; además de eso, es necesario que ésta lo ponga a disposición de quienes deseen poseerlo; de aquí se desprende el segundo encargo que, por su papel de proveedora, la empresa debe satisfacer.

*C) Consumidora*

La empresa forma parte del suprasistema y del mercado de otros entes económicos y, como tal, tiene también la responsabilidad de adquirir bienes producidos o recibir servicios prestados por aquellos sistemas que ofrezcan objetos de compra que, por un lado, la empresa requiera para su funcionamiento y, por otro, esté en posibilidad de adquirir.

*D) Suministradora de trabajo y sustento*

Por último la empresa tiene un cuarto papel, el de suministradora de trabajo y sustento a su personal. Este rol podría englobarse dentro del tercero, ya que de cierta manera la empresa compra la fuerza de trabajo que su personal le ofrece; podría estar también dentro del primero, ya que la empresa otorga el sustento a su personal, a cambio de la labor que éste desempeña. Sin embargo, debido a las características peculiares de la relación personal-empresa y a la importancia que el bienestar de las personas debe tener para cualquier investigación; se hace necesario considerar como una faceta substancial de la misión, la de dar la oportunidad al factor humano de ser beneficiado por su participación en el funcionamiento del sistema.

Los objetivos generales de una empresa están en relación directa con la misión y por ende con los papeles definidos con anterioridad. La intención de este estudio es tratar la problemática del desastre microeconómico como un posible estado del objeto de estudio; por lo tanto, resulta necesario conocer las diferentes situaciones en que las que la empresa se puede encontrar. Los estados o situaciones dependerán del grado de cumplimiento de los objetivos y éste, a su vez, estará a expensas del funcionamiento de la empresa en su totalidad y de cada una de sus partes en particular.

En la figura 3-1 se observa la forma en que la misión puede ser alcanzada a través de la operación de todas y cada una de las áreas funcionales de la empresa; por ello, para llegar a establecer los posibles estados del ente económico aquí estudiado, es necesario descomponer funcionalmente a la empresa y entender cada una de las áreas que la integran.

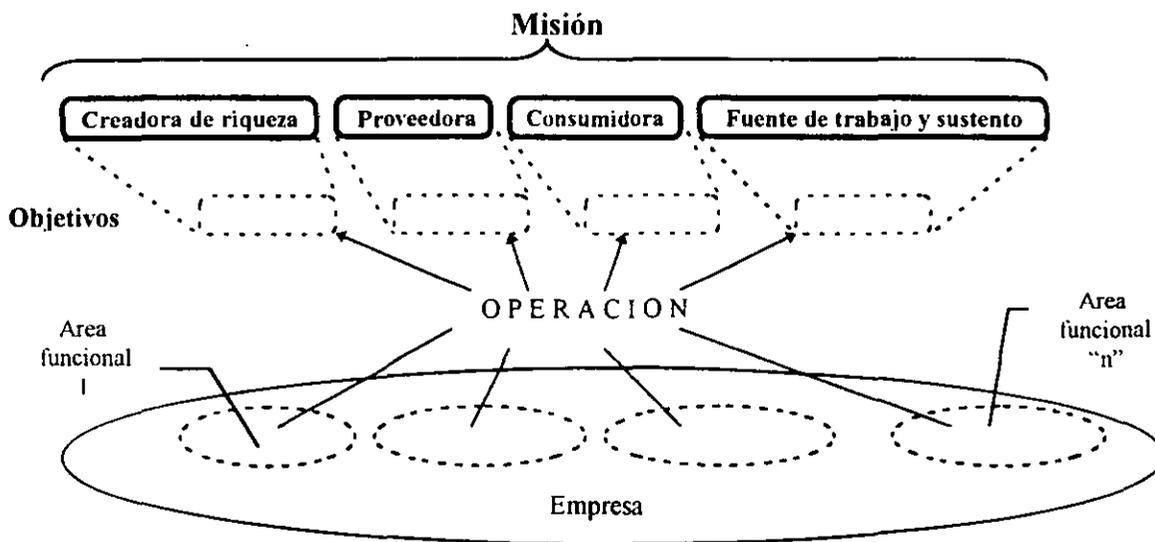


Fig. 3-1 Contribución del funcionamiento de la empresa al cumplimiento de su misión

### 3.1.2. Descomposición funcional de la empresa

#### A) *Componente transformador*

En primer lugar existe un área funcional ó componente transformador, encargado de generar mediante su funcionamiento el producto con el cual la empresa trata de satisfacer una necesidad

latente en el mercado. Por ejemplo, en el caso de una empresa industrial típica, forman parte de su componente transformador todas las áreas cuya operación es necesaria para que el producto esté terminado y en condiciones de ser vendido; esto es, las áreas que forman el producto en las líneas de producción, los almacenamientos, transportes y demoras del producto en proceso, el empaque del producto terminado, etcétera.

### *B) Componente emisor*

Un segundo componente es aquel subsistema entre cuyas labores está hacer que el producto llegue al mercado, para que las partes ajenas a la empresa, que así lo deseen y que tengan la capacidad de hacerlo, satisfagan su necesidad.

Para la empresa de servicios existe una serie de órganos que cumplen con diferentes facetas de la función mencionada, está, por un lado, la necesidad de manejar el objeto de la venta; por ello se incluyen en el componente emisor las áreas encargadas de los transportes y ejecución de la venta del servicio. Por otro lado, es necesario que el mercado se entere de la existencia de la empresa y de lo que ésta ofrece; en virtud de lo anterior, las áreas de mercadotecnia y publicidad también forman parte de este subsistema, ya que se encargan de señalar, a determinadas partes del suprasistema, una necesidad subsanable por el servicio ofrecido, o bien son las responsables de crear cierta necesidad y, por lo mismo, de extender el mercado.

Este subsistema incluye, dada su naturaleza, a las áreas encargadas del manejo de recursos con determinado valor económico para la empresa, incluso nulo o negativo, que se desean colocar en el exterior. La emisión es conveniente para la empresa por que le reporta un beneficio económico o bien los recursos ya resultan inútiles, por lo tanto, la expulsión no necesariamente implica venta. Como ejemplo puede citarse el manejo de desechos tóxicos o peligrosos.

### *C) Componente receptor*

Un ente económico tiene ciertas necesidades que solo pueden ser subsanadas desde el exterior; para realizar la función que exige esa necesidad, existe otro componente encargado de obtener,

de determinados proveedores, los recursos requeridos por las áreas funcionales de la empresa. Un sistema como el ser económico aquí estudiado, requiere, para su funcionamiento, de materiales, materias primas y suministros, así como de elementos humanos que usen su fuerza de trabajo en pro de la operación de la empresa. Por ello, se incluyen, en el subsistema receptor, tanto el área funcional de compras, como el área encargada del reclutamiento y selección de personal.

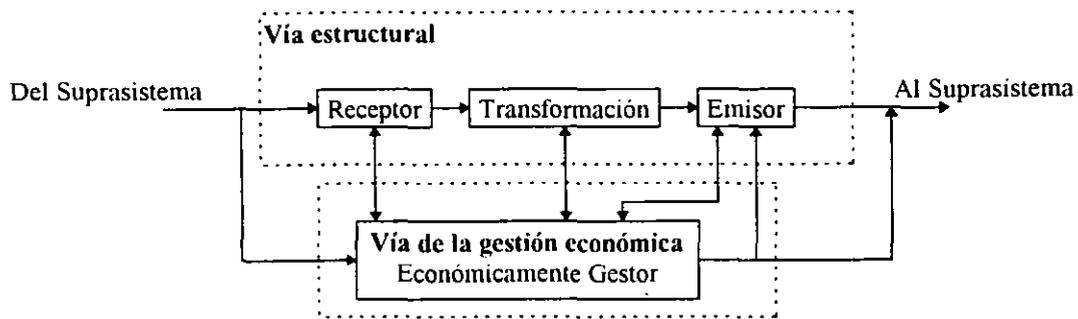
#### D) *Componente económicamente gestor*

Toda empresa busca lograr sus objetivos a través de dos vías distintas y complementarias; la primera, la *estructural*, se da a través de los tres subsistemas descritos con anterioridad, mientras que la segunda, es aquella que se lleva a cabo mediante la *gestión económica*. La segunda vía se concretiza debido a la operación de un subsistema que se encarga del manejo de los recursos económicos del sistema en su conjunto, y que puede ser llamado componente económicamente gestor.

Este componente está formado por las áreas funcionales de naturaleza eminentemente económica y financiera, esto es, contabilidad, finanzas, evaluación de proyectos, etcétera y busca que los recursos utilizados en el proceso estructural repercutan positivamente en los resultados económicos que la empresa tendrá; así mismo, es capaz de llevar a cabo un proceso recepción-transformación-emisión, con herramientas puramente financieras, como medio para alcanzar sus metas.

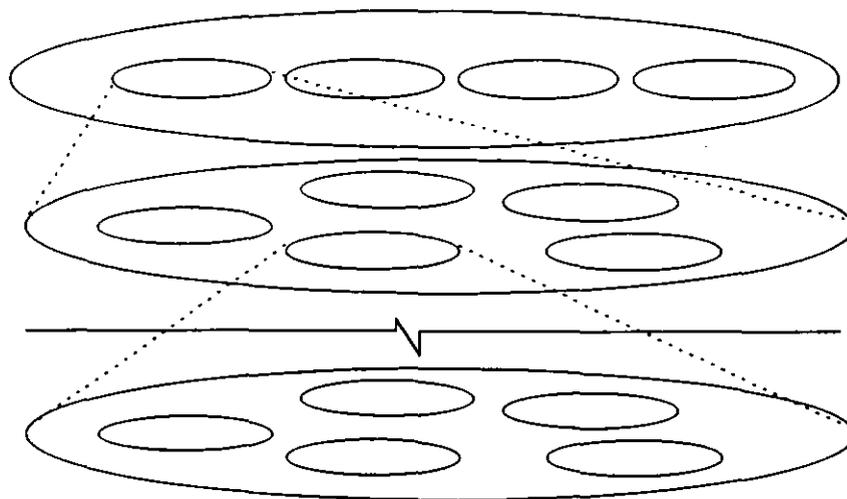
La operación de la empresa implica un flujo constante de recursos, en la figura 3-2 se observa las diferentes formas en que éste puede darse. Se llama recurso a todo objeto al que se puede asignar un valor económico, de tal forma que el componente de gestión económica representa, al mismo tiempo, un área funcional de la empresa y una vía alternativa para alcanzar sus objetivos: como componente, es el encargado de vigilar la operación y uso de los recursos económicos de la empresa en su conjunto y, como vía para el logro de ciertos objetivos, el subsistema es capaz de recibir recursos de alguna parte del suprasistema, o de otros

componentes del propio sistema, y transformarlos con sus herramientas financieras, para darles destinos tan diversos como su lugar de procedencia.



**Fig. 3-2 Flujo de recursos en las áreas funcionales de la empresa.**

Cada uno de los componentes definidos puede, a su vez, entenderse como un sistema que posee sus propios componentes, con las respectivas áreas funcionales requeridas para el logro de sus objetivos. Podría hacerse una exhaustiva descomposición sucesiva hasta llegar a los elementos o partes indivisibles del sistema, sin embargo, para los alcances que se han definido para este estudio, es suficiente llegar al nivel de descomposición logrado hasta el momento. Lógicamente, estudios más particularizados requerirían un proceso como el que se muestra en la figura 3-3.



**Fig. 3-3 Descomposición sucesiva del Sistema - Empresa**

Hasta el momento se ha logrado la concepción del OE, ahora, es necesario recordar la problemática que se desea atacar y, con base en el marco conceptual, comprender las diferentes funciones que tiene la empresa en el ámbito de un desastre económico.

Preeliminarmente puede afirmarse que la empresa es, en potencia, la víctima receptora de los impactos dañinos de un evento económico; también puede ser generadora de los impactos, y por lo tanto, victimaria de sí misma o de otras partes del suprasistema; por último, puede ser quien regule y controle la injerencia de los fenómenos destructivos en el logro de sus objetivos.

Estas tres situaciones encuentran total correspondencia con la conceptualización desarrollada en el segundo capítulo, lo cual, conduce a la necesaria profundización en cada uno de los tres sistemas que interactúan en la problemática del desastre; además es imprescindible realizar la transferencia de esos sistemas, del ámbito general, hacia el contexto económico.

Ya que el ámbito definido en el OE es eminentemente económico, las variables que influirán en el desempeño de este objeto serán del mismo tipo; y dado que se estudia una problemática en la que la transición de un estado del sistema a otro, menos deseable, se da solo en forma no controlada, es necesario profundizar en el control en lo que a cuestiones económicas se refiere. En la siguiente parte del capítulo se estudiará un concepto cuyo nombre más adecuado podría ser *control sobre variables económicas*.

### **3.2. CONTROL SOBRE VARIABLES ECONÓMICAS**

Basándose en la interpretación que generalmente se le da al control, puede darse una primera aproximación a la definición del término, en la que se identifica al control como la elección de —ó influencia sobre— determinadas entradas a un sistema, con la finalidad de que el estado o las salidas del mismo cambien hacia —o permanezcan en— un camino deseado. Más específicamente puede decirse que el control tiene un efecto restrictivo sobre una ó más variables del sistema, y que busca tener una influencia directiva sobre el desempeño de éste; por lo tanto, el control es el resultado de un tipo de relación, que involucra la influencia de un emisor hacia el receptor.

Para definir el control en los términos que se han estado manejando en este estudio, se acudirá a los conceptos vertidos en el marco conceptual; en donde se han establecido para todo sistema dos niveles de gestión: uno conducente y otro conducido. Complementando ese enfoque, se

puede decir que entre las funciones del sistema conducente se encuentra la de control, por ello, del sistema conducente puede desprenderse un subsistema que tiene la facultad de realizar únicamente esa función, éste subsistema, nuevo en el paradigma hasta ahora usado, se llama de control, precisamente porque establece una relación con el sistema conducido que cumple con las características mencionadas en la definición primera de control (figura 3-4).

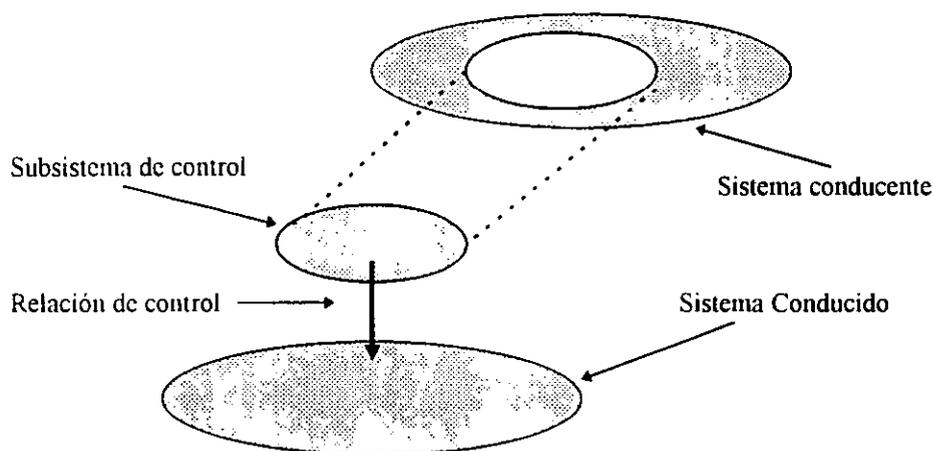
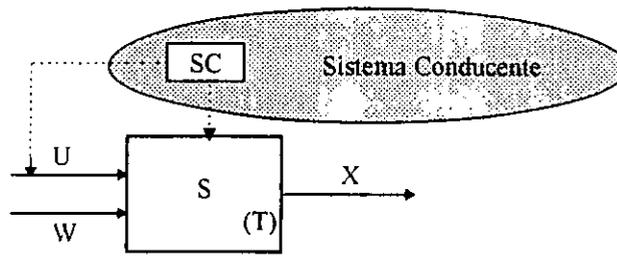


Fig. 3-4 Descomposición de un sistema en relación al control

El subsistema de control (SC) tiene cierta relación unilateral con el conducido, la cual se caracteriza por la manipulación de un objeto para que éste se desenvuelva en la forma que más conviene al sistema; por otro lado, de la primera aproximación al concepto de control, puede inferirse que la manipulación se da únicamente sobre las entradas del sistema conducido, y que la eficacia con la que se ejerce el control se verá reflejada en su estado y sus salidas.

La elaboración de un concepto que sirva a los fines de este estudio, implica la necesidad de tomar en cuenta el contexto económico, esto es, definir el control como un medio de mantener ciertas variables económicas dentro de determinados márgenes en un momento dado y de lograr cierta dinámica en su desarrollo en el tiempo. Para subsanar dicha necesidad a continuación se define:

- S = Sistema conducido de un ente económico con desarrollo discreto en el tiempo.
- T = Proceso de transformación en el sistema conducido.
- SC = Subsistema de control, componente en el sistema conducente..
- U = Entradas del S manipulables por el SC.
- W = Entradas del S no manipulables por el SC.
- X = Salidas del S.



**Fig. 3-5 El subsistema de control en interacción con el nivel conducido**

Como puede observarse en la figura 3-5 el SC tiene dos tipos de relación con el S; la primera de ellas (SC-U) es un tipo de interacción con la que el subsistema de control ejerce influencia sobre las entradas manipulables, con el fin de modificarlas y buscar un mejor funcionamiento del sistema.

El segundo tipo de interacción está constituido por aquellas relaciones que, en sí mismas, representan una entrada para S; éstas (SC-T) , surgen de una acción interna del sistema económico, en la que el subsistema de control influye sobre el funcionamiento del nivel conducido, para que de esta manera el sistema esté en condiciones de aprovechar, de la mejor manera posible, las entradas del tipo W.

Para entender la comunicación SC-T es necesario profundizar en el proceso de transformación del sistema conducido. Se define  $T^1$  como una función capaz de transformar U, W y SC en X. Lógicamente, la eficacia del proceso de transformación se caracteriza por los valores que toman las salidas del sistema. La labor del SC en relación a T consiste, precisamente, en hacer los cambios pertinentes en la función de transformación, de manera que los valores de X estén en correspondencia con el conjunto de salidas necesarias que caractericen una transformación eficaz.

Un ejemplo que clarifica la diferencia entre los dos tipos de relaciones de control, lo da el caso de una empresa con una situación económica deteriorada. Si se supone que la empresa tiene una deuda cuyo servicio le es imposible pagar con las utilidades que produce en ese momento; el subsistema de control puede tener entre sus facultades la de establecer renegociaciones de

<sup>1</sup> En lo sucesivo se denotarán las funciones con caracteres en *italicas*.

deuda con los acreedores a fin de modificar las condiciones del préstamo. Las requisiciones de pago de las instituciones acreedoras son una entrada al sistema conducido, que al verse modificadas por el subsistema de control, clasifican a la relación presentada en este caso como del tipo SC-U (figura 3-6).

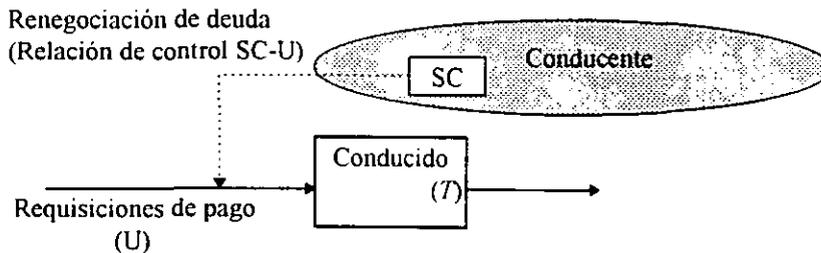


Fig. 3-6 Relación de control del tipo SC-U

Por otro lado, el SC puede comunicar al conducido la necesidad de establecer una nueva política de retención de utilidades que permita a la empresa cubrir sus compromisos a corto plazo. Esta es una influencia sobre el proceso de transformación del sistema conducido y por lo tanto una relación del tipo SC-T (figura 3-7).

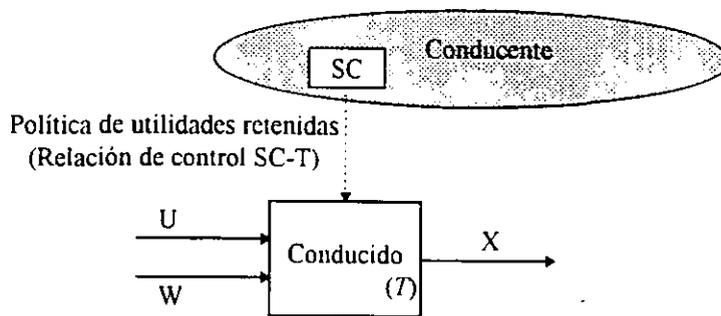


Fig. 3-7 Relación de control del tipo SC-T

El vector de salidas del sistema conducido será el que determine el logro de los objetivos de la empresa en su conjunto. Las salidas de S pueden definirse como un vector cuyos valores están en función de las entradas al sistema conducido. Esa función, como ya fue explicado anteriormente, puede tipificarse como el proceso de transformación  $T$  característico del sistema conducido:

$$X = T(U, W, SC-T) \quad (3.2.1.)$$

Donde todas las variables que intervienen en la función 3.2.1 son vectores de variables económicas<sup>2</sup>:

$$\begin{aligned} \mathbf{U} &= [U_1, U_2, U_3, \dots, U_m] \\ \mathbf{W} &= [W_1, W_2, W_3, \dots, W_n] \\ \mathbf{SC-T} &= [SC-T_1, SC-T_2, SC-T_3, \dots, SC-T_p] \\ \mathbf{X} &= [X_1, X_2, X_3, \dots, X_q] \end{aligned}$$

La función de transformación puede realizarse de un sinnúmero de formas, cada una de ellas con resultados ( $\mathbf{X}$ ) diferentes. Cada posible vector  $\mathbf{X}$  se entiende como un intento del sistema conducido de alcanzar sus objetivos, por lo que, en virtud de que la eficacia de un sistema ya ha sido definida como el grado en que éste alcanza sus objetivos, puede afirmarse que la eficacia del sistema conducido estará en función de  $\mathbf{X}$ . Si se llama  $ES$  a la eficacia del Sistema Conducido y  $f$  a la regla que permite asignarle un valor a ésta, entonces:

$$ES = f(\mathbf{X})$$

$ES$  está considerado como un escalar, ya que aunque podría definirse como un vector, integrado por las eficacias particulares del sistema conducido con relación a cada escalar integrante de  $\mathbf{X}$  ( $X_1, X_2, \dots, X_q$ ), éstas no serían reflejo directo de la eficacia de  $S$ , en virtud de que, en el segundo capítulo, los objetivos de un sistema se definieron en relación con la búsqueda de un estado y no la de las variables económicas que caracterizan dichos estados.

Recordando que el sistema que se estudia es dinámico y discreto en el tiempo, puede afirmarse que:

$$ES_t = f(\mathbf{X}_t) \quad (3.2.2) \quad t = 1, 2, 3, \dots, \alpha$$

Donde  $t$  representa cada uno de los periodos de tiempo transcurridos durante la vida del sistema económico.

El control se ejercerá sobre el sistema conducido respondiendo a la información que recibe el sistema de control, de dos fuentes distintas. El primer tipo de estas comunicaciones ( $\mathbf{Z}$ )

---

<sup>2</sup> En lo sucesivo los vectores se representarán con caracteres en negritas.

engloba a toda la información que proviene del suprasistema y que permite al SC intentar los cambios pertinentes para adaptarse su entorno, de manera que S sea capaz de alcanzar sus objetivos; como ejemplo de este tipo de entradas a SC se tiene la información de la situación del mercado, de nuevas disposiciones fiscales, de alzas de precios en la materia prima etc.

El segundo tipo de entradas al Sistema de control, está integrado por todas aquellas comunicaciones que basándose en el desempeño de S en el período t-1, permiten a SC calcular ES en ese mismo período, dándole esto la posibilidad de influenciar a U ó modificar T de tal manera que el sistema conducido sea capaz de lograr sus objetivos en el período t (figura 3-8).

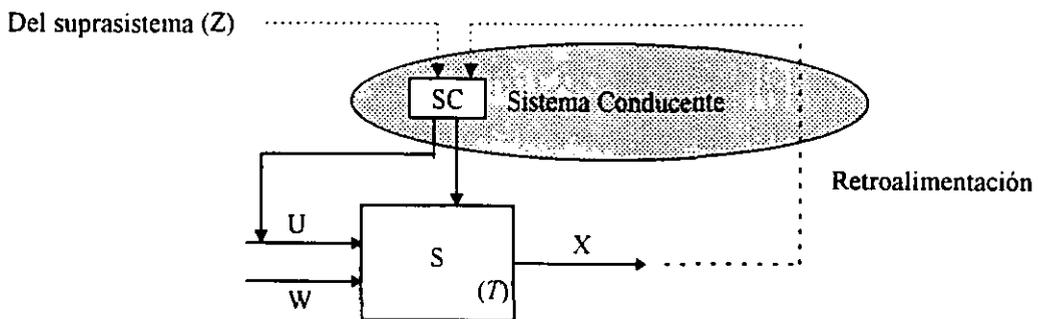


Fig. 3-8 Vector de salidas de SC

Si se clasifican las relaciones de los tipos SC-U y SC-T desde la perspectiva del sistema de control, se puede definir un vector integrado por todas las salidas de éste último; ese vector concreta la función de control, ya que mediante los dos tipos de relación que lo integran, el SC elige entradas -o modifica a las existentes- hacia el conducido, con la intención de influir en el estado del mismo.

Si al vector de salidas de SC se le denomina C, entonces:

$$C_t = i(ES_{t-1}, Z_t) \quad \text{y por 3.2.2}$$

$$C_t = j(X_{t-1}, Z_t)$$

El control puede entenderse como un proceso iterativo debido a que, en cada período t, SC pretende realizar su labor, tomando en consideración toda la información que resultase relevante a sus intereses, ésta puede ser correspondiente tanto al período t como a períodos anteriores.

La lógica indica que la información relevante la proporcionan  $Z_t$  y  $X_{t-1}$ , sin embargo hay que hacer la aclaración que estos dos vectores no se entienden como el resultado de una colección de datos exclusiva del período de tiempo en que se generaron, sino que la historia del sistema conducido y la de su suprasistema son los generadores de dicha información.

La finalidad de SC es influir para que S tenga las salidas ( $X$ ) mas convenientes para su desempeño presente y futuro; por ello si se denota con  $EC_t$  a la eficacia del sistema de control en el período t puede afirmarse que:

$$EC_t = k(ES_t) \quad \text{y por 3.2.2}$$

$$EC_t = l(X_t) \quad (3.2.3)$$

Es decir que la eficacia del sistema está en correspondencia con la eficacia del Sistema Conducido, esta correspondencia no es total, ya que SC está limitado por la información de las entradas a S del tipo  $W$  que le pueda proporcionar  $Z$ .

Como ejemplo se tiene el caso de una empresa establecida en un país A, para esta empresa resulta imposible influir en las tasas de cambio de su moneda nacional, con respecto a la del país B en donde opera otra compañía que suministra insumos a crédito a la primera empresa y que fija los pagos en la moneda de su país de origen. Para el Sistema Conducido de la empresa en A, la tasa de cambio, que repercute directamente en los pagos que habrá de hacer a la otra compañía, representa una entrada del tipo  $W$ , mientras que la información de las proyecciones gubernamentales de la tasa cambiaria entre las monedas de A y B es una entrada del tipo  $Z$  al Subsistema de Control de la empresa en A. En caso de que se diera una fluctuación cambiaria, no prevista por el gobierno de A, a favor de la moneda de B; podría suceder que la deuda de la empresa en A se hiciera tan grande en relación con el tamaño de su negocio en su moneda nacional, que afectara enormemente al logro de los objetivos que se había planteado al inicio del período de la devaluación. En este caso el S de A, no está siendo eficaz en ese período, sin embargo, eso no significa que SC no lo sea, ya que si el control ejercido en ese período influencia a S en la dirección prevista tomando en consideración la diferencia existente entre los

vectores  $\mathbf{W}$  y  $\mathbf{Z}$  SC podría tener un índice de eficacia diferente al del Sistema Conducido en ese período.

Lo anterior complica el análisis del control ya que sería necesario desarrollar una función para la eficacia del sistema de control que incluyera, como variables independientes,  $\mathbf{Z}$  y  $\mathbf{W}$ ; sin embargo, para los fines de este estudio es suficiente restringir la investigación a aquellos casos en los que la no cobertura de  $\mathbf{Z}$  sobre  $\mathbf{W}$  sea tan poco significativa que no sea capaz de negar la total correspondencia entre la eficacia de EC y ES.

Las funciones 3.2.2 y 3.2.3 deberán contener algunas constantes que ayuden a calificar los valores de  $\mathbf{X}$  en relación con la eficacia del SC. Una calificación podrá ser establecida sólo si se considera que existe en cada período, un vector de entradas del tipo SC-T, en el que se definen determinados valores esperados para cada variable en  $\mathbf{X}$  en el período  $t$ . Si se denota este vector con  $\mathbf{XE}_t$ , se tiene que:

$$\mathbf{XE}_t = [XE_{1t}, XE_{2t}, XE_{3t}, \dots, XE_{qt}]$$

El índice más alto de eficacia del Subsistema de Control se dará cuando  $\mathbf{X}_t$  sea igual a  $\mathbf{XE}_t$  porque sólo de esta manera el Sistema Conducido será capaz de alcanzar su estado deseado.

La eficacia del subsistema de control en el período  $t$  depende entonces de que se den todos y cada uno de los valores escalares que forman el vector  $\mathbf{X}_t$ , por lo que se puede establecer un índice de eficacia de SC relativa a una variable  $X_k$  en el período  $t$ : Es posible afirmar que existe el índice máximo de eficacia del control sobre  $X_k$  si

$$\mathbf{X}_t = [X_{1t}, X_{2t}, X_{3t}, \dots, XE_{kt}, \dots, X_{qt}]$$

De tal manera que:

$$X_t \rightarrow X_{it}$$

Ya que algunos de las variables integrantes de  $\mathbf{C}$  transforman a  $\mathbf{U}$ , y por 3.2.1 es cierto que:

$$X_t = f(\mathbf{C}_t, \mathbf{W}_t)$$

Por lo tanto es imposible fijar en forma determinante si SC es totalmente eficaz o no, ya que X no es una función única de C si no también de W. Por ello es plausible definir un umbral de eficacia aceptable UE para cada  $X_k$  en t.

El control será aceptable sobre  $X_k$  en el periodo t, si se da que:

$$\frac{|XE_{kt} - X_{kt}|}{XE_{kt}} \leq \text{UE de } X_{kt}$$

Dado que t representa una sucesión de periodos de tiempo de igual tamaño y tomando en consideración que el sistema de control busca la eficacia en cada periodo, podría definirse el umbral como único para cada periodo, sin embargo es necesario considerar la posibilidad de que el sistema de control se de más de un periodo para lograr un umbral aceptable.

Definiendo  $\tau$ , como el periodo de tiempo que se da el sistema para lograr el control aceptable. y  $\Gamma$  como una función de transformación, se tiene que

$$\text{si } \prod_{i=t-\tau}^t (C_i) = C_t \quad \text{donde } \tau = 1, 2, 3, \dots, t-1$$

$$\text{tal que } X_t = [X_{1t}, X_{2t}, X_{3t}, \dots, X_{kt}, \dots, X_{qt}] \quad \text{y}$$

$$\frac{|XE_{kt} - X_{kt}|}{XE_{kt}} \leq \text{UE de } X_{kt}$$

hay un control aceptable sobre  $X_k$  en el periodo t.

### **3.3. EL FENÓMENO DE DESASTRE MICROECONÓMICO**

En el segundo capítulo (inciso 2.3) se ha definido, en lo general, una estructura que explica el fenómeno de desastre; en ella, se presentan tres sistemas que interactúan entre sí para dar lugar al fenómeno. En el desastre microeconómico se tiene una estructura análoga, por ello, a continuación se presenta una exploración del funcionamiento, en términos económicos, de los

sistemas afectable, perturbador y regulador; así como de las interrelaciones existentes entre ellos.

### **3.3.1. Sistema afectable específico**

La empresa se encuentra inmersa en un universo que puede ser impactado económicamente por una serie de eventos nocivos; en virtud de ello y de los conceptos vertidos en el marco conceptual, cada parte de ese universo puede considerarse como un sistema afectable; sin embargo, desde la óptica de los intereses económicos de la propia empresa —que es a lo que se enfoca este trabajo—, el sistema afectable (SA) será considerado como la empresa en su dimensión económica, definida ya en el apartado dedicado al objeto de estudio.

Dado que ya se tiene una concepción de lo que la empresa es como ente económico, de sus funciones y de sus áreas funcionales, es plausible, ahora, definir los estados que en su rol de sistema afectable puede tener. Los estados de un sistema afectable se definieron en el inciso 2.3.4.1 en el contexto general de desastres, lo cual resulta incompleto si se intenta hacer un estudio del fenómeno de desastre en el ámbito económico; por ello, en los subsecuentes apartados se definirán las condiciones que deben presentarse para que la empresa, como ente económico, pueda ser considerada en tal o cual estado.

#### **3.3.1.1. Estado del sistema como función del logro de los objetivos**

Cada uno de los cuatro posibles estados del SA (normal, insuficiente, de desastre y de retorno) cuentan ya con una definición general, en ella, el elemento tipificador del estado del sistema afectable es el funcionamiento del mismo. Recordando que las funciones de una empresa existen para que puedan alcanzarse los objetivos que ésta se ha planteado, y en virtud de que resulta difícil evaluar el funcionamiento de un sistema sin enfocar la atención en sus finalidades, es posible caracterizar el estado del SA a través de una función en la que las variables independientes sean los grados en los que la empresa alcanza cada uno de sus objetivos, mientras que la variable dependiente sea el estado del sistema afectable con cuatro valores posibles (ecuación 3.3.1):

$$ESA = f(LO_1, LO_2, \dots, LO_i, \dots, LO_k) \quad (3.3.1)$$

Donde:

ESA: Estado del Sistema afectable.

ESA = { N= Normal, I= Insuficiente, D= Desastre, R= Retorno }

LO<sub>i</sub>: Grado en el que se alcanza el objetivo i, donde i = 1, 2, 3... k

La función anterior, por sí sola, no explica en qué momento el sistema afectable está en cada estado, ya que ni siquiera se han definido los objetivos del SA. Este hecho plantea una nueva necesidad en el estudio; por otro lado, es lógico pensar que cada objetivo que la empresa persigue tendrá una repercusión distinta en el sistema afectable; por lo tanto, es necesario, además de definir los objetivos, establecerlos en una escala ordinal para que de esta forma sea posible priorizarlos.

### 3.3.1.2. Objetivos del sistema afectable

Para una mejor comprensión del contenido de este apartado, es necesario hacer una precisión: La empresa se fija a sí misma, en cada rubro y para cada período, determinadas cifras que se pretenden alcanzar mediante la operación de sus áreas funcionales; como ejemplo de estos valores deseados, que se llamarán *metas*, se tienen las cifras establecidas para el nivel de ventas, para los costos de operación, para la producción, etcétera. Estas han sido ya tratadas en el apartado dedicado al control donde son consideradas las variables económicas (*XE*) mediante las cuales es posible evaluar el control sobre el nivel conducido de un sistema económico. Lógicamente, el valor esperado de las variables, que las metas representan, es particular de cada empresa, de su política y de sus planes; sin embargo puede afirmarse, en lo general, que el alcanzar las metas asegura el cumplimiento de los objetivos generales definidos a continuación.

#### A) *Objetivo primordial*

El objetivo primordial del sistema afectable está relacionado con la primera función: producir beneficios económicos a los propietarios de la empresa, este ente económico ha sido creado precisamente para aumentar el valor del capital en manos de los accionistas; lo cual se logra

únicamente permitiendo que ciertas cantidades de capital fluyan hacia ellos. Sin embargo, la determinación de un objetivo relativo a los beneficios económicos, resulta algo más complejo que la simple contabilización de los flujos de capital en un período determinado; es necesario, además, tener en consideración aquellos que se presentarán en el futuro y los que se verificaron en el pasado.

El objetivo relativo a los beneficios económicos debe ser fijado como un medida que refleje cierta cantidad de unidades monetarias esperada en un período determinado; pero tomando en consideración que la empresa no nace al inicio —ni muere al final— de cada lapso contabilizado, existe la posibilidad de que en un período dado —y por muy diversas causas— no se hayan producido los flujos esperados; sin embargo, una situación de no correspondencia entre los resultados esperados y los obtenidos no es suficiente para servir como elemento tipificador del estado del sistema afectable ya que éste podría ser capaz de adaptarse a las condiciones que provocaron la disparidad entre lo deseado y lo obtenido, incluso la nueva situación podría resultar en un beneficio para la empresa, aún cuando las apariencias indicaran un estado desastroso.

Aquí se evidencia la utilidad de haber desarrollado el concepto de control sobre variables económicas (3.2), porque este concepto considera la posibilidad de un replantamiento de las metas, de la forma de operar o incluso del tamaño de la empresa; lógicamente, haciendo la suposición de que la parte gestora de la empresa es un ente racional y que los valores esperados que la misma fija son consecuencia de un estudio que incluye estimaciones de los flujos futuros hacia los accionistas.

Por lo tanto, es posible establecer como objetivo primordial de la empresa el de conservar en un nivel aceptable el control sobre los beneficios económicos a los accionistas, ya que de esta manera se asegurará el cumplimiento de la función principal de un ente económico lucrativo: la de creador de riqueza.

## *B) Objetivos subordinados*

El objetivo primordial está fuertemente ligado con el papel de creador de riqueza que el SA tiene dentro de su entorno. Existen otros objetivos relacionadas con las restantes responsabilidades de la empresa; cada una de éstas ha provocado, a su vez, la creación de un área funcional de las definidas en la conceptualización del objeto de estudio, por ello es posible afirmar que cada objetivo subordinado está en relación directa con la operación de un área funcional en particular.

El área funcional de la gestión económica representa una vía por cuyo medio es posible alcanzar parte del objetivo primordial, dicho esto no sólo porque las metas de la gestión económica sean necesarias para alcanzar el objetivo primordial; sino porque en sí mismas las metas de esta área funcional pueden ser expresadas en términos de ganancias económicas y, por lo tanto, de control sobre beneficios económicos. Dado lo anterior es claro que el área de gestión económica es la única a la que no corresponde un objetivo subordinado, ya que la medida de su desempeño está incluida en el objetivo primordial.

Estos objetivos, por lo tanto, estarán en relación con la operación de las áreas funcionales que integran la vía estructural (3.1.2) , es claro que la dimensión económica de estas áreas estarán regidas por medio de la función de gestión económica y por lo tanto las metas y objetivos de las primeras serán fijadas a través de la última. En virtud del sometimiento que, en términos económicos, tienen los componentes de la empresa al área funcional de gestión económica, es posible afirmar que el logro de los objetivos tratados en este apartado serán necesarios para alcanzar el objetivo primordial, y es precisamente por esto que han sido llamados objetivos subordinados.

Como vigilante del control sobre las variables económicas involucradas con las áreas funcionales de recepción, transformación y emisión, el componente de gestión económica estará encargado de fijar cifras tales como la cantidad de productos terminados durante el año, la cantidad mínima de ventas recomendada, la cantidad de insumos y materias primas a consumir. Cada una de ellas son metas para los distintos integrantes de cada uno de los componentes de la

empresa, ventas, producción, compras, etc. Por otro lado, también es responsable, en su nivel conducente, de controlar cada una de esas metas constituidas en variables del Sistema —en este caso— Afectable. (figura 3-9)

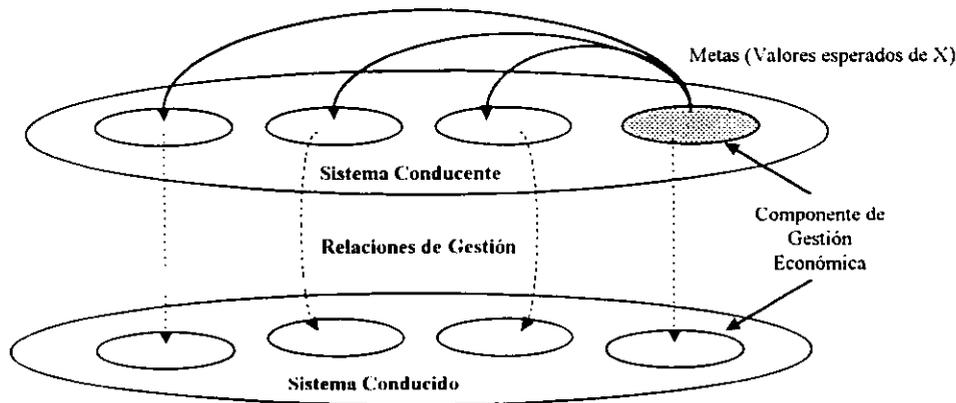


Fig. 3-9 Funcionamiento del Componente Económicamente Gestor

Lo anterior conlleva a introducir, en el paradigma de la empresa como ente económico, el concepto de control (3.2) y a afirmar que el componente económicamente gestor en su nivel conducente es el denominado subsistema de control. Por lo tanto los objetivos subordinados serán controlar todas esas variables de manera que se cumpla eficazmente con las funciones de: consumidora, productora, proveedora y suministradora de trabajo y sustento.

### 3.3.1.3. Posibles estados del sistema afectable

La creación de riqueza es la razón de ser de la empresa, la ambición que esta función refleja, engloba todos los esfuerzos de un ente económico; por ello y recordando los conceptos generales estudiados en el marco conceptual se puede afirmar con toda claridad, que si la empresa no es capaz de cumplir con el objetivo primordial ésta se encontrará en estado de *desastre*.

Por lo tanto, también es evidente que cuando se da el caso contrario, en el que se controlan los beneficios económicos, el sistema afectable estará en un estado de *normalidad*; se le ha dado este nombre relacionado con el área de estados normales, sólo por ser congruente con lo expresado en el marco conceptual, ya que en el ámbito económico y considerando los muy

diversos entornos en que puede estar inmersa la empresa, resulta aventurado afirmar que el tener bajo control las ganancias de los accionistas es “normal” para un sistema económico de las características estudiadas aquí.

La normalidad implica que no existan las condiciones propicias para que se pierda el control sobre los beneficios económicos, en caso de hacerlo el sistema estará en estado de *insuficiencia*. Para que esto suceda, es necesario que uno o más objetivos subordinados no se cumplan cabalmente, debido a un mal funcionamiento en los componentes de la vía estructural.

Una situación que ejemplifica el estado de insuficiencia es aquella en la que, al final de un período de tiempo  $\tau$ , la empresa tiene un nivel aceptable en el control sobre los ingresos a accionistas, por lo tanto se ha cumplido el objetivo primordial. Sin embargo en ese mismo período de tiempo el componente emisor ha interpretado incorrectamente las necesidades de su mercado ocasionando una baja substancial en las ventas, resultando esto en un incumplimiento del objetivo relativo al papel de proveedora de la empresa. El control sobre los beneficios económicos se ha dado como consecuencia de una repentina baja en los precios de la materia prima no considerada por el componente de gestión económica, por lo tanto tampoco se ha cumplido el objetivo de recepción. El diseño de la producción se ha hecho de tal forma que sólo es posible cumplir con los requerimientos del mercado especificados por el componente emisor. Es inminente un alza en las materias primas, y aunque el componente económicamente gestor está informado de tal situación, la situación financiera de la empresa impide que ésta rediseñe su proceso de producción para cumplir las expectativas que le plantea el mercado. En tal caso existe una alta posibilidad de perder el control sobre los beneficios económicos ya que los ingresos por ventas no cubrirán totalmente los gastos realizados para poder tener un producto terminado, poniendo esto, lógicamente, en peligro el cumplimiento del objetivo primordial.

El sistema se encuentra en el área de estados de recuperación cuando después de haber pasado por una etapa desastrosa, y habiéndose realizado las acciones propias para su vuelta a la normalidad, la empresa, no alcanza todavía esa situación. En este caso uno o más de los objetivos subordinados serán alcanzados, lo cual establece las condiciones necesarias para que transcurrido un tiempo también pueda ser alcanzado el objetivo primordial.

La tabla 3-1 resume las afirmaciones anteriores estableciendo una relación entre los posibles Estados del Sistema Afectable y el logro de sus objetivos.

Estado del SA	Logro del Objetivo Primordial	Logro de todos los objetivos subordinados
Normal	Si	Si
Insuficiente	Si	No
Desastre	No	No importante
Recuperación	No	Si

Tabla 3-1 Relación entre estados del SA y el logro de sus objetivos

La definición de los estados del Sistema Afectable evidencia situaciones en las que determinados objetivos no son alcanzados. Una de las causas que pueden provocar situaciones de esta índole, es el mal funcionamiento en una o más de las áreas funcionales de la empresa; por ello, a continuación, se presenta la definición de una serie de disfunciones<sup>3</sup>, así como las consecuencias que éstas pueden tener en el desempeño del sistema afectable.

#### - Disfunción de emisión

El componente emisor puede fallar y, en tal caso, tener una consecuencia directa sobre el objetivo que obliga al SA a cumplir con su papel de proveedora. La empresa debe satisfacer cierta cantidad y calidad de producto —o servicio— demandada por la parte del suprasistema a la que ésta provee; si existe una falla en el componente emisor, el objetivo que le corresponde puede no cumplirse por que la cantidad de —o la calidad en el— producto que llega a manos de los clientes no satisface lo que éstos necesitan. La parte de responsabilidad que incumbe al componente emisor, evidencia una disfunción en la interpretación que esta área funcional, en su parte gestora, debió haber hecho de la demanda del mercado en el que la empresa compete. Un caso que ejemplifica esta disfunción, es aquél que se presenta cuando el departamento de mercadotecnia de una empresa, solicita al componente transformador un producto cuyas características no corresponden a las que su mercado exige, por lo que, en consecuencia, es imposible vender toda la producción.

<sup>3</sup> Cada una de las disfunciones corresponde a un componente que falla.

### **- Disfunción de transformación**

Si el componente transformador no funciona de manera adecuada puede interesar a la eficacia de dos de los objetivos generales del SA: en primer lugar, se afecta de manera inmediata el logro del objetivo relacionado con la producción; por ejemplo, si un envejecimiento de las líneas de producción, no previsto por el componente transformador, le impide producir lo que el área funcional de emisión requiere, no se cumplirá el objetivo de transformación. En segundo lugar, existe la posibilidad de que se perjudique al logro del objetivo de la empresa como proveedora; siguiendo con el ejemplo de la incapacidad productiva, si la empresa mantiene una política de cero inventarios, la consecuencia será inmediata, mientras que si se tiene un stock de producto terminado, la empresa, podrá ser capaz de cumplir por cierto tiempo con sus compromisos, por lo que la secuela es, según sea el caso, a mediano o largo plazo.

### **- Disfunción de recepción**

La empresa es consumidora de bienes, servicios y recursos humanos, la responsabilidad por alcanzar el objetivo relacionado con ese papel del sistema afectable recae en el subsistema receptor; si este último falla, existe una consecuencia inmediata consistente en la afectación del logro del objetivo de la empresa como consumidora. Esta disfunción puede también perjudicar el logro del objetivo de producción, ya que al no contar el componente transformador con recursos y suministros con las características adecuadas, lo que resulte de esta área funcional no estará en correspondencia con lo exigido por el componente emisor. Por ejemplo, si el departamento de compras de una industria realiza la adquisición de cierta materia prima, sin las características requeridas para la fabricación del producto con el que la empresa comercia, el objetivo de recepción no se habrá logrado. En caso de no contarse con un stock suficiente de materia prima con las propiedades deseadas, la consecuencia inmediata será el no cumplimiento del objetivo de transformación, existiendo también la posibilidad de una afectación de la producción a mediano o largo plazo. Como se mencionó en la parte del estudio dedicada a la

conceptualización de la empresa, es claro que una posible consecuencia —necesariamente no inmediata— de la disfunción de recepción es el incumplimiento del objetivo de emisión<sup>4</sup>.

Las disfunciones anteriores han sido consideradas en su forma simple, es decir, sin combinarse con alguna otra de ellas; en su forma sencilla, las fallas en los componentes de la vía productiva, conllevan una probabilidad de que se afecte no sólo el logro de los objetivos mencionados anteriormente sino también el del objetivo primordial, lo cual es claro si se toma en consideración que los objetivos afectados directamente por las fallas en la parte productiva de la empresa, son subordinados al del control sobre beneficios económicos. La conjunción de dos o más disfunciones tiene como consecuencia lógica un aumento en la posibilidad de que el SA esté en un estado desastroso, es decir de que no se cumpla el objetivo primordial.

#### **- Disfunción de gestión económica**

Una falla en el componente económicamente gestor es seguramente la que más extensas e importantes consecuencias tiene en el sistema afectable. En caso de darse esta disfunción, la afectación se dará sobre todos los objetivos de la empresa, esto es claro si se recuerda que el componente económicamente gestor es el que establece las metas que las otras áreas funcionales habrán de alcanzar durante la vida de la empresa. Las metas son necesarias para el logro de los objetivos y si éstas están establecidas sin una correcta visión relativa al control sobre los beneficios económicos, puede llegar el momento en que las distintas áreas funcionales no cuenten con los recursos mínimos necesarios para operar de la manera en que lo exigen los objetivos del Sistema Afectable. La afectación más directa e inmediata por este tipo de disfunción se da en el objetivo primordial, ya que el mal funcionamiento del componente económicamente gestor tendrá necesariamente implicaciones sobre el control en los beneficios económicos.

A lo anterior es necesario agregar que el estado de desastre se da sólo, cuando el objetivo primordial no se cumple y cuando esto sucede el componente de gestión económica se encuentra en un estado desastroso; lo mismo pasa para los estados de insuficiencia, normalidad

---

<sup>4</sup> Debido a la dependencia que, en materia del flujo de recursos, tiene el componente emisor con el receptor.

y de retorno. En otras palabras este componente sin ser el sistema afectable —considerado en este estudio— es un reflejo del estado del mismo.

A continuación se presenta la tabla 3-2, la cual resume los cuatro tipos de disfunciones en el sistema afectable y las consecuencias que pueden tener sobre el logro de los objetivos de la empresa.

Disfunción del componente	Objetivo relativo al papel de:			
	<i>Creadora de Riqueza</i>	<i>Consumidora</i>	<i>Productora</i>	<i>Proveedora</i>
Económicamente gestor	Inmediata	Mediata	Mediata	Mediata
Receptor	Mediata	Inmediata	Inmediata o mediata	Inmediata o mediata
Transformador	Mediata		Inmediata	Inmediata o mediata
Emisor	Mediata			Inmediata

**Tabla 3-2** Consecuencias de las disfunciones en el SA en el logro de sus objetivos

Las disfunciones presentadas con anterioridad pueden ser responsables de la ocurrencia de una serie de transiciones en el estado del sistema afectable, es claro que las mutaciones provocadas por estos eventos son, además de imprevistas<sup>5</sup>, indeseables. La disfunción funge, entonces, como el excitador de una transformación no deseable, o como un evento que mediante sus impactos influye en la transición estacional de los componentes del sistema afectable y, por ende, del todo que conforman; por todo ello las disfunciones se constituyen en fenómenos destructivos o calamidades<sup>6</sup>.

Se ha llegado a la conclusión de que existen calamidades originadas en el interior de la empresa, por lo tanto el sistema afectable puede convertirse en su propio sistema perturbador; sin embargo, no resulta válido manejar este concepto sin haber profundizado en la dimensión económica del término, lo cual se presenta en el siguiente apartado.

<sup>5</sup> Ver Marco Conceptual (2.3.4.1.).

<sup>6</sup> Ver Marco Conceptual (2.3.3.).

### 3.3.2. Sistema perturbador específico

En el marco conceptual se ha definido un sistema perturbador (SP) como aquél capaz de originar fenómenos destructivos, los cuales se manifiestan mediante sus impactos sobre el sistema afectable (SA). Para el caso del fenómeno de desastre microeconómico sólo se ha realizado la conceptualización de uno de los sistemas específicos que interactúan en él, esto es, del objeto de estudio constituido en un sistema susceptible a ser impactado por determinadas calamidades. Para lograr el cabal entendimiento del desastre en el ámbito económico, es imprescindible profundizar, también, en el SP específico y entenderlo como el sistema que mediante sus mecanismos internos es capaz de impactar a la empresa cuando ésta juega el papel de víctima<sup>7</sup>. Con la intención de satisfacer esa necesidad manifiesta, en este apartado se analizan los impactos sobre los intereses económicos de la empresa para, de esta manera, entender a las calamidades económicas y, en consecuencia, definir sus mecanismos de producción. Este proceso permitirá dar un importante paso en la búsqueda de formas de contrarrestar los efectos de un desastre económico a nivel micro.

#### 3.3.2.1. Impactos económicos

Se entiende por impacto económico<sup>8</sup> a la incidencia de un agente, elemento o suceso sobre una empresa, donde la primera produce efectos indeseables en los intereses económicos de la última; es decir, la característica definitoria del impacto económico es la afectación del SA específico de este estudio. La manera en que se presentan estos impactos es diversa, lo cual establece la posibilidad de clasificarlos —de acuerdo a su proceso de generación— como primarios y agregados.

*Impacto Económico Primario.* - Es una afectación a la empresa, debida a la acción directa de un agente nocivo de naturaleza eminentemente económica. Como ejemplos pueden citarse los siguientes:

---

<sup>7</sup> Ver Marco Conceptual 2.4.

<sup>8</sup> Con base en la definición general de impacto 2.3.3.1.

- El impacto sobre los intereses económicos de una compañía, que se dedica a la extracción y venta de determinado mineral, producido por la caída en el precio del material que la empresa explota.
- La afectación a un corporativo, que tiene instaladas plantas manufactureras en un país distinto al de su matriz, ocasionada por el alza en las tasas arancelarias del país sede y, en consecuencia, por la elevación del precio real del producto manufacturado.

*Impacto Económico Agregado.*- Es aquél que resulta de la integración y transformación de impactos anteriores. Se tienen como ejemplos:

- La disminución del valor de una planta manufacturera, que ha sufrido de un incendio en sus líneas de producción, ocasionada por la pérdida irrecuperable de maquinaria y producto en proceso no asegurados.
- La insolvencia crediticia de una empresa, ocasionada por el bajo nivel de ingresos obtenido en el periodo inmediato anterior, como consecuencia de la depresión económica en que se ha sumido el mercado al que sirve.

Los ejemplos anteriores evidencian una subclasificación de los impactos económicos agregados, de acuerdo al evento nocivo inicial que da lugar a su nacimiento. Existe un primer tipo de impacto agregado, correspondiente al primer ejemplo de esta clasificación, cuyo acontecimiento generador primario es de naturaleza distinta a la económica. Estos eventos nocivos, llamados calamidades, han sido ya estudiados por la IID<sup>9</sup>; la acción primera de los fenómenos destructivos tradicionales se da sobre el SA en un ámbito distinto al económico mientras que, mediante la integración y transformación, se genera un nuevo impacto ahora sobre el SA específico (Figura 3-10).

---

<sup>9</sup> A lo largo de la historia de la IID se han identificado 38 calamidades; las cuales serán llamadas, en lo sucesivo, *calamidades tradicionales*.

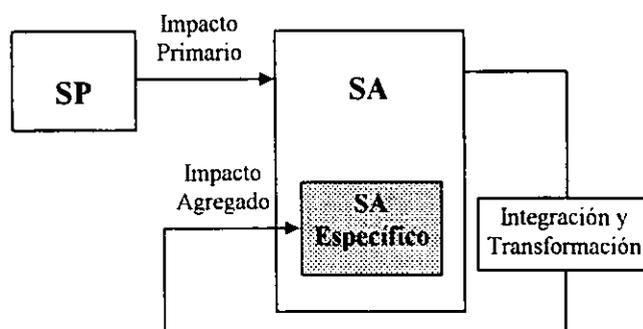


Fig. 3-10 Impacto agregado sobre el SA específico

El segundo ejemplo pone de manifiesto la existencia de otro tipo de Impactos Económicos Agregados, cuyo evento nocivo generador es de naturaleza puramente económica; esto es, el impacto primario se da únicamente sobre el SA específico, sin que se tengan consecuencias de naturaleza distinta a la económica (figura 3-11).

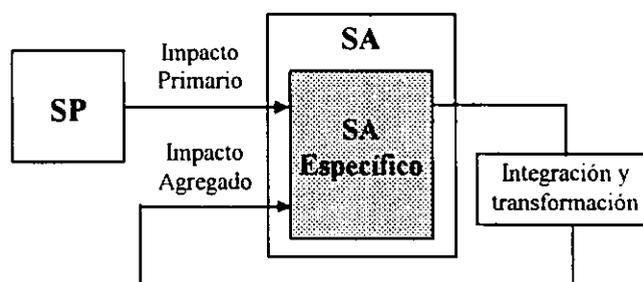


Fig. 3-11 Impacto Agregado generado por un Impacto Primario sobre el SA

En el apartado referente a la conceptualización del objeto de estudio (3.1), se explica que aunque los intereses económicos de la empresa involucran a todas y cada una de las áreas funcionales que la integran, éstos se ven reflejados sólo en la labor del componente gestor económico. De manera análoga, los impactos económicos pueden darse sobre todas las partes del SA específico, aún y cuando su incidencia en la empresa sea evidente solamente en la labor del área funcional encargada de la gestión económica. Lo anterior resulta obvio si se toma en consideración que el desempeño económico de los componentes, es evaluado por los mecanismos establecidos en el subsistema económicamente gestor; por ejemplo, los estados financieros de la empresa.

Los impactos primarios y agregados sobre la gestión económica son los más elementales, ya que sus efectos se ven reflejados claramente en los documentos que sirven, precisamente, para

medir el desempeño de la empresa; sin embargo, no son los únicos, existen impactos económicos primarios sobre todas las áreas funcionales y, aún más, la acción del sistema perturbador sobre uno de los componentes del SA puede tener impactos agregados en cualesquiera de las áreas funcionales integrantes de la empresa, como lo muestran los siguientes ejemplos:

- La insuficiencia de producto terminado para ser puesto a la venta, debido a una disfunción en las líneas de producción de una empresa manufacturera, es un impacto agregado sobre el componente emisor como consecuencia de un impacto primario sobre el área funcional de transformación (figura 3-12)

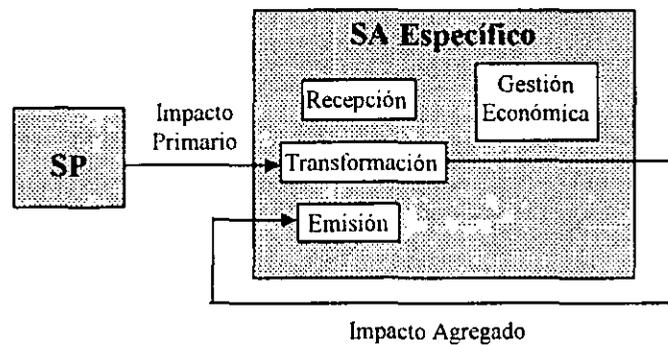


Fig. 3-12 Impacto Agregado sobre el Componente Emisor

- La insuficiencia de recursos para comprar materia prima, como consecuencia de la quiebra financiera de una empresa perjudicada por su alto nivel de deudas, es un impacto agregado sobre el componente receptor como resultado de un impacto primario sobre el área funcional de gestión económica (figura 3-13).

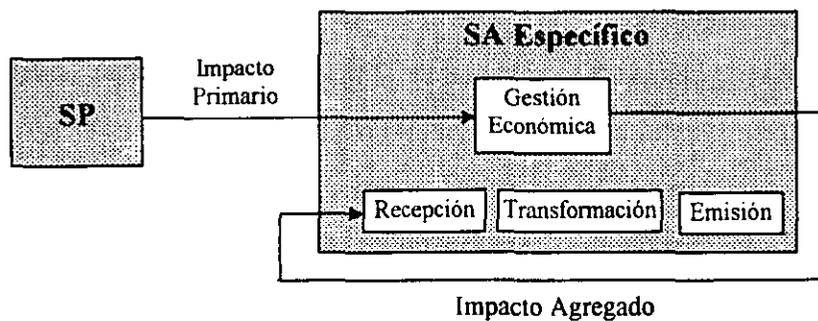


Fig. 3-13 Impacto Agregado sobre el Componente Receptor

Los ejemplos anteriores muestran sólo dos de las múltiples interacciones que pueden darse entre los componentes del sistema afectable para producir un impacto agregado; sin embargo, existen muchos otros y se podría decir que por cada impacto primario existe uno o más impactos agregados. Este tipo de impacto cumple un significativo papel en el desempeño de la empresa, pero hay que tener claro que nacen como resultado de un impacto primario y éstos, a su vez, son la manifestación de una calamidad; por ello se hace indispensable, ahora, estudiar a los fenómenos destructivos en el ámbito económico.

### **3.3.2.2. Calamidades económicas**

Las *Calamidades Económicas* se definen como los eventos, generados por el SP, que son capaces de impactar —únicamente— al SA específico; es decir, estos fenómenos destructivos son incapaces de afectar a la empresa en un ámbito distinto al económico. La definición anterior permite excluir del estudio a los impactos económicos agregados, generados por el impacto primario de una calamidad tradicional, los cuales constituyen un rico campo de exploración; sin embargo, debido a la enorme extensión que tendría un estudio que incluyera a todos los tipos de impactos económicos, se ha decidido restringir el trabajo y enfocarlo a un área completamente inexplorada por la Investigación Interdisciplinaria de Desastres.

El primer paso para el estudio de las calamidades económicas consiste en la identificación de cada una de ellas; dicha fase ha sido realizada a través del análisis de los impactos primarios, que una empresa puede recibir en cada una de sus áreas funcionales.

Por un lado la empresa puede sufrir impactos primarios en su área funcional de recepción; para que se dé este hecho debe existir algún fenómeno destructivo económico que, por sus características, afecte el funcionamiento del subsistema receptor y, por ende, al papel que a este componente le toca cumplir dentro de la empresa. Por lo tanto, si se discriminan los eventos con capacidad para perjudicar el funcionamiento de esa área funcional, se tendrá un primer grupo de calamidades económicas:

- *Agotamiento del producto explotado.*- Se define como un debilitamiento significativo de la fuente generadora del producto primario que la empresa requiere para su funcionamiento.
- *Conflicto laboral.*- Definido como una medida de presión, ejercida por los trabajadores de la empresa, para ver solucionado sus reclamos; tales como huelgas, paros laborales etc.
- *Disfunción de gestión económica.*- Entendida como la asignación errónea de recursos económicos hacia el área funcional de recepción; por ejemplo, la asignación de una partida presupuestal insuficiente para el departamento de compras.
- *Variación en los costos.*- Se define como una elevación de los desembolsos, que la empresa debe hacer, durante el proceso de elaboración de un producto ó el de generación de un servicio; por ejemplo la elevación del precio de compra de los productos que vende una empresa comercializadora.

Por otro lado existen algunos eventos, identificables como calamidades económicas, que impactan al subsistema de transformación:

- *Disfunción de gestión económica.*- Esta calamidad puede afectar, también, al área de transformación si la asignación errónea de recursos económicos se da, por ejemplo, hacia las líneas de producción en una planta industrial.
- *Disfunción de Recepción.*- Entendida como la interpretación errónea de las necesidades cuantitativas y cualitativas del área funcional encargada de transformar materias primas y/o insumos en productos y/o servicios; por ejemplo la compra de un lote insuficiente de materia prima en relación con las necesidades del área productiva de una empresa.
- *Obsolescencia Tecnológica.*- Se define como el atraso que la empresa presenta, en relación a otros entes económicos del mismo ramo, en lo referente a la tecnología que utiliza para transformar sus productos primarios en un producto o servicio terminado. Por ejemplo los métodos obsoletos que una empresa, que se dedica a brindar información a sus clientes, utiliza para manejar sus bases de datos.
- *Variación en los costos.*- Entendida como una elevación de los desembolsos que deben hacerse para poder mantener en funcionamiento a la empresa. El ejemplo típico de esta calamidad económico lo da una elevación de los costos de producción en una planta industrial.

- *Conflicto laboral.*- El área funcional de transformación puede también verse afectada por esta calamidad ya definida, si la situación conflictiva incluye a los empleados que trabajan para ese componente.

La empresa puede verse también afectada por fenómenos destructivos que con su ocurrencia perjudican el funcionamiento de la empresa en el componente emisor. Como ejemplos de este tipo de calamidades se tienen:

- *Disfunción de Gestión Económica.*- Definida como la asignación errónea de recursos económicos hacia el área funcional de emisión.
- *Disfunción de Transformación.*- Definida como la mala interpretación de las necesidades cuantitativas y cualitativas del área funcional encargada de poner el producto o servicio a disposición del mercado.
- *Disfunción de Emisión.*- Entendido como la mala interpretación de las necesidades cuantitativas y cualitativas del mercado al que la empresa sirve.
- *Agotamiento del Mercado.*- Entendido como una disminución significativa del número de consumidores potenciales del producto o servicio que la empresa pone a la venta.
- *Perdida de Competitividad en el precio.*- Se refiere al diferencial desfavorable del precio en el que la empresa ofrece su producto, en relación al precio en que los competidores venden el suyo
- *Conflicto Laboral.*- Cuando la medida de presión, ejercida por los trabajadores de la empresa , repercute en el desempeño del área funcional de emisión.
- *Variación en los gastos.*- Cuando se ven elevados los costos de venta y de distribución.

El último bloque de fenómenos destructivos, dentro de esta clasificación, corresponde a aquellos eventos que con su presencia influyen negativamente en el desempeño del componente económicamente gestor. Como se ha visto a lo largo del desarrollo de este apartado todos los fenómenos destructivos tienen una injerencia en la función de gestión económica, sin embargo, las exploradas hasta ahora lo hacen en una forma indirecta; es decir, primero se da un mal funcionamiento de uno de los componentes en particular, para que , como resultado, se afecte a

la gestión económica. Sin embargo existen algunas calamidades económicas que con su presencia tienen una influencia directa sobre éste último componente.

- *Crack Bursátil.*- Se Entiende como la disminución del valor bursátil de la empresa, esto es la caída en el precio de los documentos emitidos por la compañía al mercado de valores.
- *Variación en los gastos.*- Entendida como una elevación de los gastos financieros, cómo los relativos al servicio de la deuda.
- *Fluctuación Arancelaria.*- Se entiende como la variación en el arancel, establecido por los gobiernos, al comercio internacional. Puede ser una elevación en la tasa que la propia empresa paga; una disminución al arancel de los productos o competidores extranjeros ó un aumento en la tasa pagada por los proveedores foráneos.
- *Fluctuación Cambiaria.*- Definida como el debilitamiento de la moneda nacional de la empresa, en relación a la divisa con la que la compañía paga materias primas o insumos; o bien la sobrevaluación de la moneda nacional en relación a la de otro país, donde la empresa vende sus productos ó tiene potenciales competidores.
- *Perdida de Liquidez.*- Entendida como la incapacidad de la empresa para cumplir sus compromisos crediticios a corto plazo, por motivos diferentes al alza de los gastos; por ejemplo, la disminución de las utilidades.

El proceso de identificación de las calamidades económicas, que permite establecer una clasificación de los fenómenos destructivos económicos por componente afectado, muestra que no es posible hablar una diferenciación rígida de todos estos eventos nocivos, de acuerdo a su espacio de repercusión en el Sistema Afectable. Con la intención de añadir un elemento más a la diferenciación de las calamidades económicas así como a la comprensión de su manera de actuar, a continuación se presenta una clasificación de acuerdo al ámbito de origen de los eventos.

*A) Calamidades Internas.* Son aquellas que se dan como resultado de un mal funcionamiento en el interior de la empresa<sup>10</sup>. En tal caso la empresa, además de jugar el papel de Sistema Afectable, se convierte en su propio victimario ó Sistema Perturbador, al generar eventos que

---

<sup>10</sup> Ver disfunciones en el SA (3.3.1.3).

afectan sus propios intereses económicos. Dentro de esta clasificación se pueden citar los siguientes Fenómenos Destructivos:

- Disfunción de Recepción.
- Disfunción de Transformación.
- Disfunción de Emisión.
- Disfunción de Gestión Económica.
- Conflicto Laboral.

*B) Calamidades Externas.* Son fenómenos destructivos que impactan al Sistema Afectable desde el exterior de la empresa. Podría afirmarse que un evento que afecta a un sistema aún teniendo su origen en el exterior, conlleva cierta culpabilidad de alguno de los componentes internos, ya que se supone que la parte conducente de éstos debe prever las situaciones potenciales, así como considerar escenarios que le permitan protegerse ante cualquier eventualidad. Sin embargo, generalmente, las condiciones ideales que estas suposiciones requieren no existen en la realidad. Por ejemplo, si una empresa no prevé un Crack Bursátil, el precio de sus acciones puede verse severamente afectado; entonces podría hablarse de una calamidad interna, ya que el componente de gestión económica no hizo los arreglos previos necesarios para no resultar perjudicado por los cambios en el entorno. Sin embargo, los mercados bursátiles son, necesariamente, ineficientes<sup>11</sup> y es difícil adjudicarle a la gestión económica de la empresa alguna responsabilidad, por lo que esta calamidad se considera como de origen externo. Del mismo modo puede afirmarse que las siguientes calamidades económicas, pertenecen a esta clasificación.

- Agotamiento del Mercado
- Agotamiento del Producto Explotado
- Fluctuación Arancelaria
- Fluctuación Cambiaria
- Obsolescencia Tecnológica.
- Pérdida de competitividad en el precio
- Pérdida de liquidez
- Variación en los costos

---

<sup>11</sup> La eficiencia de un mercado está determinada por la capacidad que tienen las acciones de reflejar la información del mercado, a través de sus precios.

- Variación en los gastos

### 3.3.2.2. Mecanismos de producción de calamidades económicas

En el inciso 2.3.3.2 de esta tesis, se ha identificado un mecanismo de producción de Calamidades Tradicionales; la intención de este apartado es encontrar la especificación de ese concepto, desarrollado en un contexto general, para el ámbito económico. Lo anterior se logra mediante el análisis de cada una de las fases desarrolladas en el marco conceptual, para el caso del SP que ocupa a este estudio.

En primer lugar, es necesario tener claro que existe un *SP Especifico* que posee la capacidad de producir fenómenos destructivos económicos (figura 3-14). Dado el carácter general del mecanismo ya conceptualizado, es posible que el del contexto económico tenga una estructura análoga; esto se comprueba analizando el caso particular de una empresa ficticia, a través de todo el proceso definido para el caso de la producción de calamidades tradicionales.

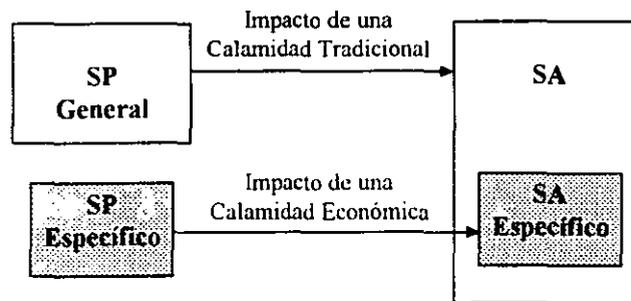


Fig. 3-14 Impactos del SP Especifico sobre el SA

El caso particular que se considerará es el de una empresa “A” cuya materia prima es el café en grano, mismo que le es surtido por el proveedor “B”; su producto final es el café soluble empacado en diversas presentaciones, el cual se vende a distribuidores nacionales y extranjeros.

Si en determinada temporada, y en todas las regiones cafetaleras, se presentan condiciones climatológicas benéficas para la producción de café en grano y, por ende, se da una sobreproducción de la materia prima de “A”; es de esperarse que los cafetaleros compitan entre sí y el precio del producto se desplome. Si por otro lado “A” ha establecido con antelación un contrato a futuro con “B”, para comprar la materia prima a determinado precio (el cual,

lógicamente, estará por encima del precio de mercado en ese momento), se presentan las condiciones propicias para la formación de una calamidad económica; esto es, se realiza la primera fase del mecanismo productor, llamada de *preparación*.

En el momento en que "B" hace efectivo el contrato a futuro, y a pesar de que los costos absolutos de "A" no han cambiado, es evidente la existencia de un costo de oportunidad para ésta última; ya que desde el momento en que el producto final está en su forma primitiva, se encuentra en desventaja competitiva con lo que ofrecen otras empresas. Por lo tanto, es posible afirmar que en ese instante se presenta la fase de *iniciación* o excitación de una calamidad económica: La pérdida de competitividad en el precio.

La falta de competitividad en el precio se intensifica a medida que la ley de la oferta y la demanda ocasiona mayores disminuciones en el precio de mercado del café en grano; ya que, por ese motivo, se incrementa el diferencial entre el costo en el que incurre "A" por la compra de la materia prima, y el que tienen que cubrir los competidores por el mismo concepto. El crecimiento en la magnitud y la intensidad del fenómeno destructivo permite identificar la fase de *desarrollo* dentro del *mecanismo productor de calamidades económicas* (MPCE).

Como ya se ha estudiado con anterioridad, la estructura productiva de la empresa consta de tres componentes; para que el SA específico resulte afectado es necesario que el producto final, en desventaja por su alto precio, realmente entre en competencia con los productos ofrecidos por otras empresas; es decir, el producto poco competitivo debe trasladarse a través de la estructura productiva de la empresa (recepción-transformación-emisión), hasta estar en posibilidades de causar algún impacto en sus intereses económicos; cuando lo anterior sucede, se está realizando el *traslado* de la falta de competitividad en el precio, lo cual constituye, en este caso, la cuarta fase del MPCE.

Es necesario aclarar que lo que importa para el mecanismo, es el traslado de los factores perturbadores y no el del producto en sí. Lo anterior evidencia una característica importante en el fenómeno de desastre económico: La formación del fenómeno destructivo económico se da dentro del sistema afectable, por lo tanto el traslado de los elementos impactantes se realiza a

través de la estructura de la propia empresa; esto es, el sistema afectable se convierte en parte del sistema perturbador.

La fase final del mecanismo se realiza cuando la calamidad se manifiesta mediante impactos sobre el sistema afectable; para el caso particular desarrollado aquí, un impacto la sensible disminución de los ingresos a la empresa, por concepto de la venta del producto final. El impacto se presentaría en mayor o menor magnitud, dependiendo del grado en que las características cualitativas del producto sean suficientes para compensar la poca competitividad del precio.

Como se ha visto con anterioridad la producción de las calamidades económicas, cuenta con un mecanismo congruente con el caso general; lógicamente, la duración, la importancia e incluso la existencia de todas las fases, dependerá de las particularidades de cada sistema perturbador específico. Sin embargo, es posible afirmar que para disminuir los efectos de los fenómenos destructivos económicos, hablando en términos preventivos, es necesario que un tercer sistema, participante en el fenómeno de desastre económico, intervenga en el mecanismo de producción de calamidades económicas en favor de la seguridad del sistema afectable. Este tercer sistema específico es el regulador, el cual será estudiado en el siguiente apartado.

### **3.3.3. Sistema regulador específico**

Hasta esta fase del estudio se ha profundizado en dos de los sistemas participantes en el fenómeno del desastre económico; el comportamiento de estos entes antagónicos está regulado por un tercero, mismo que intercede a favor del sistema afectable. El presente apartado está encaminado a estudiar la forma en que opera el sistema regulador en el ámbito económico, para ello se identifican sus objetivos, así como los distintos tipos de gestión que ejecuta para alcanzarlos; después se profundiza en el proceso de control que ejerce sobre los sistemas perturbador y afectable y por último se estudian los mecanismos mediante los cuales el SPE realiza su actividad de gestión. El estudio que este apartado implica, dará la pauta para estudiar algunas de las herramientas que pueden reducir los efectos nocivos de un desastre microeconómico.

### **3.3.3.1. Objetivos generales**

El sistema regulador, como se mostró en el marco conceptual, puede concebirse como un sistema de gestión, que mediante su funcionamiento, y a través de su estructura organizativa, busca alcanzar dos objetivos generales: en primer lugar, el encaminado a la eliminación de riesgos antes de la ocurrencia del desastre, esto es, el objetivo de *prevención y mitigación*. En segundo lugar se tiene un objetivo de *restablecimiento* de la situación normal del sistema afectable, que se da en las etapas posteriores a la ocurrencia del desastre económico, es decir durante la respuesta y recuperación.

Como ya se ha dicho, el espíritu de este estudio es eminentemente preventivo, por ello los esfuerzos del mismo se enfocarán hacia el objetivo relativo a la reducción de riesgos. Por un lado se estudiará la manera en que el sistema regulador actúa sobre el mecanismo de producción de calamidades económicas, para reducir y, en su caso, evitar los impactos sobre el sistema afectable; y por otro, se profundizará en la acción del SR sobre la empresa, como una medida de gestión que reduce la vulnerabilidad de la empresa ante el embate de los fenómenos destructivos económicos.

### **3.3.3.2. Identificación de los tipos de regulación**

Para realizar la labor de reducción de riesgos, tal como lo indica el paradigma fundamental de desastres, debe existir un ente que regule la actuación de los sistemas afectable y perturbador; para el caso económico, se define un *sistema regulador específico* (SRE) capaz de ejercer una acción sobre un nivel conducido, el cual está integrado por los sistemas específicos del desastre económico (figura 3-15).

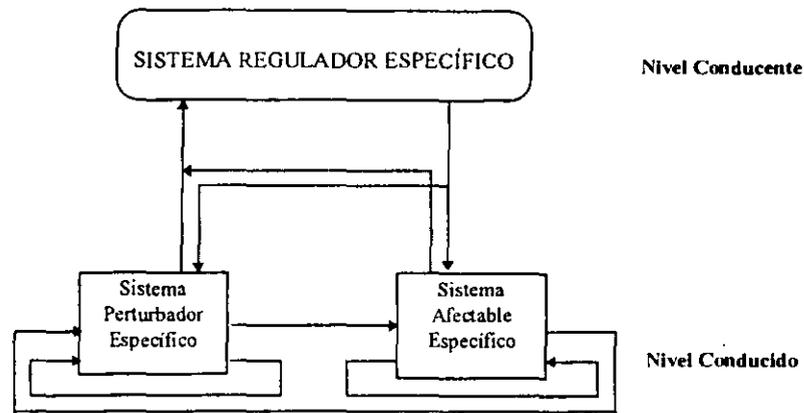


Fig. 3-15 SRE bajo el paradigma fundamental de desastres

Como muestra la figura anterior, el SRE se encuentra en un nivel conducente de gestión; si se recurre al enfoque cibernético para complementar el objeto de estudio, añadiendo una dimensión relativa a la conducción en la empresa, se tendrá una estructura como la que muestra la figura 3-16; en ella puede observarse que cada una de las áreas funcionales cuenta con un subcomponente en el nivel conducente, cuando el subsistema definido por este nivel actúa en pro del SAE y con la intención de reducir los impactos del SPE, se tendrá un primer tipo de regulación; éste será llamado de *gestión interna*, ya que en él, la misma empresa en su nivel conducente toma el papel de sistema regulador, convirtiéndose, de tal forma, no sólo en víctima y verdugo sino además en su propio salvador<sup>12</sup>.

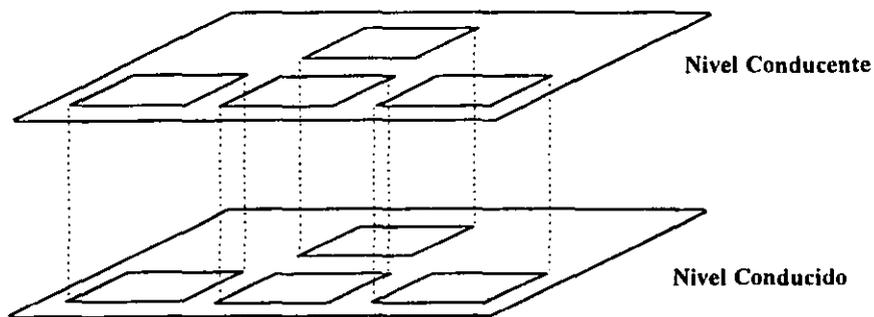


Fig. 3-16 Descomposición funcional de la empresa bajo el Enfoque Cibernético

La empresa se encuentra inmersa en un medio económico, por lo que es de suponer que aquel sector del suprasistema interesado por el estado que guarda la misma, deseará que la empresa

<sup>12</sup> Como lo indica el apartado 2.4, relativo a los papeles de la empresa en el desastre económico.

no sea impactada por la acción de un fenómeno destructivo. En el momento en que esta parte del suprasistema ejerce alguna labor de gestión sobre los sistemas específicos, con el fin de proteger al sistema afectable, se convierte en un sistema regulador específico. Constituyendo su acción, el segundo tipo de Regulación, mismo que será llamado de *gestión externa*, ya que, en este caso, el “salvador” se encuentra fuera de la empresa.

La regulación por gestión externa es realizada, en términos prácticos y generales, por las cámaras empresariales integradas por una serie de negocios de un mismo ramo o, en su defecto, por el gobierno de los países donde se encuentra instalada la empresa.

### **3.3.3.3. Procesos de Control**

Independientemente del tipo de regulación que se lleve a cabo, el SRE ejecuta una manipulación sobre un objeto conducido con la intención de que las variables económicas de salida de la empresa se conserven en —o cambien hacia— un camino deseado; la acción de regulación, entonces, corresponde al concepto de control sobre variables económicas, desarrollado en el inciso 3.2 de este estudio.

Recordando que el control es sólo una de las funciones que realiza el sistema conducente, y que este último está integrado por la parte gestora de todas las áreas funcionales de la empresa, es posible afirmar que la labor de regulación interna recae en los subcomponentes de control correspondientes a cada área funcional en el nivel conducente; mismos que, coordinados entre sí, buscan la reducción de impactos sobre el SAE.

En la figura 3-17 se muestra la estructura que guarda el subsistema de control en la empresa. En ella puede observarse que los subcomponentes de control establecen, coordinadamente, una relación sobre el objeto conducido. Las acciones de regulación, como fue establecido en la definición del control, serán de naturaleza eminentemente económica; por lo que, en virtud de que el componente económicamente gestor es el único que posee una visión global sobre la empresa como ente económico, las medidas adoptadas por los subcomponentes de control de la

estructura productiva de la empresa, estarán supeditadas a aquellas tomadas en el nivel más alto de control, esto es, en el nivel conducente de la gestión económica.

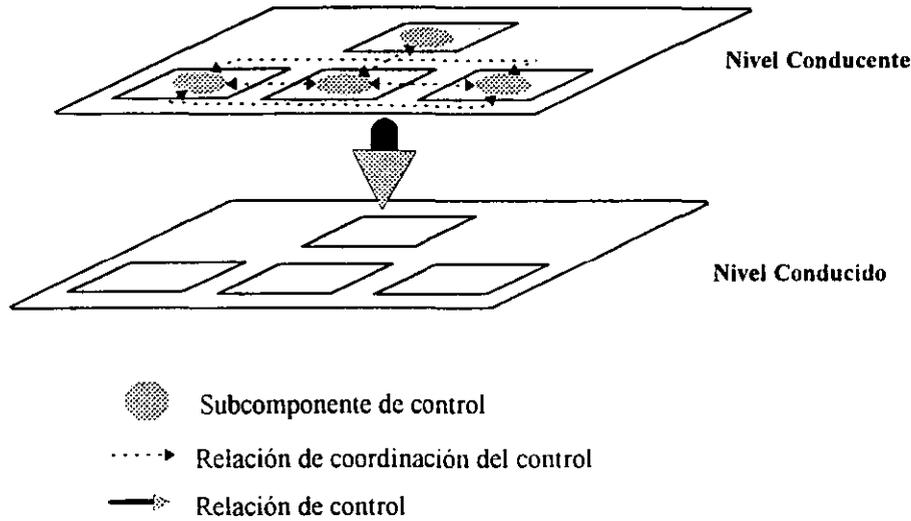


Fig. 3-17 Regulación Interna como una relación de control

El conjunto coordinado de subcomponentes de control constituyen, de tal forma, el SRE para el caso de la regulación interna. Cuando se realiza una regulación externa, las medidas de control son tomadas por un ente ajeno a la empresa, por lo que puede definirse directamente al SRE como la parte del suprasistema que, interesada en el estado del SAE, establece una relación de control sobre la empresa (figura 3-18).

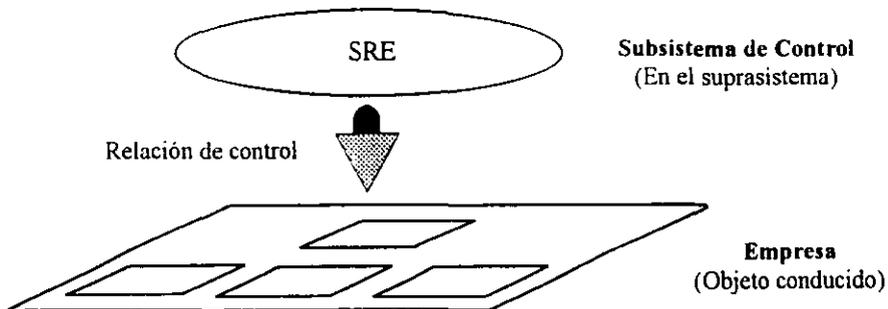


Fig. 3-18 La Regulación Externa como una relación de control

Existen dos procesos distintos y complementarios de control sobre el objeto conducido del paradigma de desastres en el contexto económico, uno correspondiente al objetivo de prevención y otro al de mitigación. En el primero de ellos, el SRE, constituido en sistema de control, actúa sobre el mecanismo de producción de calamidades económicas, con intención de

disminuir o inhibir el impacto sobre la empresa; dicho de otra forma se ejecuta una manipulación sobre las entradas al sistema afectable, lo cual corresponde a una relación de control del tipo SC-U.

El segundo proceso es llevado a cabo por el SRE sobre el Sistema Afectable, con el fin de mitigar los probables impactos generados por las calamidades económicas, esta disminución de la vulnerabilidad de la empresa es correspondiente al segundo tipo de control sobre variables económicas (SC-T).

Dado lo anterior, es posible afirmar que existen cuatro variantes en las relaciones de control del SRE sobre el objeto conducido. Dos de ellas corresponden a la regulación interna y se distinguen entre sí por su acciones, la primera variante en pro del objetivo de prevención y la segunda en favor de la mitigación de impactos. Las dos restantes resultan por una diferenciación análoga en la regulación externa.

La variedad en las relaciones de control, hace indispensable la profundización en el proceso dentro del SRE que precede a una acción de regulación, ya que esta variedad revela una significativa diferencia en el mecanismo, que produce cada una de las acciones de control.

#### **3.3.3.4. Mecanismos de regulación**

Un mecanismo de regulación es el proceso que genera las acciones de control sobre la empresa o sus entradas; mediante dichas acciones el SRE busca alcanzar los objetivos de prevención y mitigación de los impactos económicos<sup>13</sup>. A continuación se enuncian dos clases de mecanismo, cada una de ellas relativa a un tipo de regulación.

---

<sup>13</sup> El esquema general de los mecanismos de regulación, corresponde también a aquél enfocado al objetivo de restablecimiento; sin embargo, este objetivo ha sido excluido del estudio con anterioridad.

A) Mecanismo de regulación interna

Para profundizar en este mecanismo, es necesario recordar la primacía del subcomponente de control del área funcional de gestión económica; dicha supremacía otorga al área de gestión económica el papel de conductor, dentro del conjunto coordinado de subcomponentes encargado de realizar la actividad de regulación (figura 3-19). La subordinación de las áreas funcionales de la estructura productiva, ocasiona que sólo el subcomponente de control económicamente gestor, sea capaz de ejercer acción autónomamente sobre su área funcional conducida, mientras que los subcomponentes de control de la estructura productiva deben recibir una comunicación que dirija el control desde la gestión económica, dicha relación conducirá las acciones de control de cada subcomponente sobre su área funcional conducida.

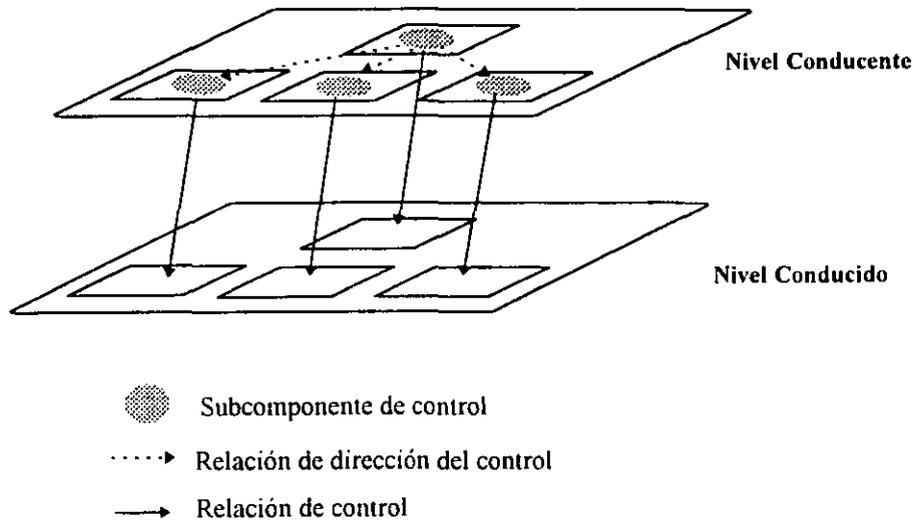


Fig. 3-19 Subcomponente de control de gestión económica en el mecanismo de regulación.

La figura anterior muestra sólo acciones de control relativas a la mitigación de impactos, ya que en ella los subcomponentes tienen relaciones solamente con sus áreas funcionales conducidas; como ejemplo de este tipo de regulación se tiene el rediseño de las líneas de producción de una empresa, como respuesta a los eminentes cambios futuros en el mercado al que la empresa sirve.

Para el caso de la regulación interna con enfoque en la prevención, también existe una subordinación de las acciones de control realizadas por los componentes de la estructura

productiva. Como ejemplo, se tiene la negociación realizada por el componente emisor, para que sus compradores paguen anticipadamente algunos pedidos, como una medida de control que ayude a la empresa a prevenir una situación de poca liquidez. Lógicamente, la posibilidad de iliquidez es una situación invariablemente detectada por el componente de gestión económica.

Con base en lo anterior, y en el esquema general de toma de decisiones, se define un mecanismo específico para la regulación interna: éste estará integrado por una serie de fases que en el mejor de los casos se suceden consecutivamente:

- *Captura:* En la primera fase los subcomponentes de control, por las relaciones con sus respectivas áreas funcionales conducidas, reciben una retroalimentación de las variables de salida de la empresa (X)<sup>14</sup>. Asimismo, la gestión económica recibe información relevante para la empresa desde el suprasistema (Z).
- *Transferencia:* Consiste en la emisión de información, desde cada uno de los subcomponentes de control, hacia el área de gestión económica en su nivel conducente.
- *Integración:* En esta fase se realiza el procesamiento de toda la información por parte del subcomponente de control económicamente gestor.
- *Toma de Decisiones:* Se deciden las acciones que habrán de tomarse para la protección del sistema afectable, ésta es la etapa en la que el componente de gestión económica realiza las actividades más creativas dentro del proceso, de éstas resultará la relación de control necesaria para prevenir o mitigar los impactos de una eventual calamidad económica.
- *Dirección:* Desde el nivel conducente de la gestión económica, se realiza la gestión de las acciones de regulación que seguirán los distintos subcomponentes de control en la empresa.

---

<sup>14</sup> Ver figura 3-8

- *Ejecución:* En la última fase se realizan las acciones de regulación; la ejecución se hace directamente desde el subcomponente de control de cada área funcional sobre los procesos de transformación o sobre las entradas del mismo componente.

### *B) Mecanismos de regulación externa*

En la regulación externa, como ya se ha dicho, la acción de control se ejecuta por un ente ajeno al objeto de estudio analizado en este documento; en ese proceso de gestión intervienen una serie de factores macroeconómicos que no han sido considerados, por lo que resulta difícil establecer una estructura análoga a la presentada para la regulación interna. Sin embargo, es posible observar que existen dos mecanismos de regulación externa, diferenciables entre sí por lo explícito que el SRE es en su regulación sobre la empresa, cuyos intereses económicos desea proteger.

El primer mecanismo se presenta cuando la acción de control se da en forma explícita sobre la empresa; dicho de otra forma, el SRE actúa con conciencia de la existencia de la empresa, teniendo la noción de las consecuencias de la relación de control en el SAE. Para ejemplificar la regulación externa explícita, con enfoque en la mitigación, se puede citar el caso de una cámara empresarial que crea un fondo crediticio como protección, ante las contingencias económicas en que pueden verse envueltos sus agremiados; en tal caso, la empresa está siendo fortalecida ante los impactos de fenómenos destructivos económicos debido a la gestión de un SRE ajeno a ésta.

La acción explícita de control puede darse, además, sobre el mecanismo productor de calamidades económicas, constituyendo esto una actividad de prevención; por ejemplo, la negociación realizada por una asociación patronal durante la etapa de preparación de un conflicto laboral, instado por un organismo sindical que agrupa trabajadores de diversas empresas del mismo rubro, se tipifica como la acción de control resultante de un mecanismo de regulación externa explícita.

El segundo mecanismo de regulación externa, se presenta cuando el proceso de control sobre la empresa se da de forma implícita; esto es, cuando el SRE actúa impulsado por una necesidad global y no por la urgencia de proteger a la empresa en particular. Típicamente, estas acciones de control son ejecutadas por los gobiernos nacionales o regionales, bancos centrales y organismos, cuya motivación es la conservación de una macroeconomía sana. Como integrante del ente que el SRE busca proteger, la empresa se beneficia por la regulación realizada.

La acción implícita de control externo puede tener, tanto una intención preventiva, como una mitigadora. Por ejemplo, si el banco central de un país interviene para evitar una devaluación de su moneda; entre otras cosas, por el severo golpe que esto significaría para las empresas que importan sus materias primas, realiza una actividad de control que previene una calamidad económica para algunas empresas, mismas que como sistemas afectables tienen en el banco central a su SRE, aún a pesar de que éste no ejecuta su actividad reguladora con objetivos de prevención específicos para tal o cual compañía.

También pueden darse acciones implícitas de control relativas al objetivo de mitigación; como ejemplo puede citarse la acción del gobierno de un país que decide, dada una inminente recesión económica, reducir las tasa impositivas de las empresas, en tal caso, el gobierno estará realizando una actividad de regulación, fortaleciendo a la empresa ante eventuales calamidades económicas.

Antes de analizar en forma particular las acciones de control realizadas por el Sistema Regulator Específico, es necesario tener claro el concepto de riesgo económico; ya que la actividad reguladora puede, incluso, reducirse hasta el grado de no hacer nada, lógicamente, si ello resultara económicamente favorable para la empresa. El análisis del concepto de riesgo económico es indispensable; por ello, a continuación se presenta un capítulo con la profundización pertinente en dicho campo.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## **4. Gestión del Riesgo Económico**

La elaboración de este capítulo obedece a la intención de entender los conceptos generales relativos a la gestión de riesgos en el contexto económico, como una base para determinar las acciones que las empresas deberán realizar para prevenir o mitigar los impactos producidos por los fenómenos destructivos económicos. En esta parte del estudio se hace un primer acercamiento a la gestión de los riesgos, posteriormente se profundiza en el concepto de riesgo para el contexto económico y, por último, se estudia el mecanismo de gestión de riesgos; con ello se tendrán las bases suficientes para particularizar el estudio y analizar en forma explícita algunas de las herramientas de las que la empresa puede echar mano para protegerse ante posibles contingencias económicas.

### **4.1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS**

En el marco conceptual (2.3.4.2) se ha presentado un apartado dedicado a analizar el riesgo con un enfoque general hacia los desastres; para el contexto económico, la equivalencia de conceptos no es simple ya que en este ámbito existe una serie de términos relacionados con el riesgo que, por su uso tan extendido, es necesario tener en consideración.

En el mundo empresarial, tradicionalmente se ha usado un término (Administración de Riesgos) en relación, mayoritariamente, con el uso de seguros; por medio de éstos las empresas

solucionan parcialmente los impactos económicos que reciben, a través del financiamiento de las pérdidas a que están expuestas; sin embargo, existe una serie de contingencias no transferibles a las aseguradoras y, además, puede decirse que el seguro es una herramienta que persigue el objetivo de restablecimiento, ya que operan después de ocurrida una calamidad económica; como ya se ha aclarado, el enfoque de este estudio es hacia los objetivos de prevención y mitigación.

Es por lo anterior que se inicia un proceso orientado a la investigación de la *Gestión del Riesgo Económico* (GRE), que trata de definir su naturaleza, terminología, componentes y selección de herramientas para enfrentar con eficacia el fenómeno de desastre económico. En tal proceso, se enuncia, en primer lugar, una definición general que explica cómo debe ser entendida la gestión de riesgos económicos.

Se entiende a este tipo de gestión como la serie de acciones encaminadas a la reducción de los riesgos económicos. Al ser una actividad gestora, tal como se ha definido anteriormente, utiliza los recursos financieros, humanos, materiales y técnicos de la empresa, para identificar y evaluar los daños económicos potenciales y decidir cómo controlarlos con la combinación óptima de costo-eficacia.

El punto focal de la definición anterior, el riesgo económico, no ha sido identificado aún, por lo cual ésta no es suficiente para entender cabalmente la gestión de riesgos económicos; dado lo anterior, en el siguiente apartado se presenta un análisis sobre el riesgo económico, lo cual permitirá definirlo y, por ende, profundizar en los mecanismos de gestión con los que es posible controlarlo.

## **4.2. RIESGO ECONÓMICO**

Del primer acercamiento a la GRE, se puede inferir que el riesgo económico es algún tipo de medida de los daños potenciales en una empresa. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta el uso que generalmente se le da al término de riesgo.

En la concepción tradicional del riesgo en términos económicos, éste ha representado un gravamen para las empresas; por ello, existe un sinfín de estudios abocados a facilitar las decisiones financieras, éstos analizan dos factores: Riesgo y Rendimiento, y buscan el equilibrio entre ambos: “a mayor riesgo mayor rendimiento y viceversa”. Sin embargo, la forma en que se ha entendido al riesgo económico no es útil a la gestión del desastre económico tal como se ha definido en el capítulo anterior. Esto se demuestra en el siguiente apartado donde se analizan algunas definiciones de riesgo tradicionalmente usadas.

#### **4.2.1. Definiciones de riesgo comúnmente aceptadas.**

En la literatura especializada en Economía y Finanzas, existe una gran cantidad de definiciones del riesgo, esta proliferación obedece a la necesidad que tienen los empresarios para protegerse ante eventuales eventos nocivos. Sin embargo, no existe un consenso en relación a lo que es el riesgo, esto se debe a que, generalmente, la atención de los estudiosos se centra solamente en los procedimientos que ayudan a asignarle valores a lo que ellos llaman riesgo; así lo muestra la siguiente recopilación de definiciones, realizada en un estudio de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas [2], la que es considerada por los autores, como suficiente para orientar a las empresas en relación a la administración de los riesgos. A saber:

1. “Incertidumbre de que un suceso pueda ocurrir”
2. “Exposición a determinada eventualidad económica desfavorable”
3. “Acontecimiento futuro, posible e incierto de naturaleza objetiva cuya realización o siniestro causa un daño concreto”
4. “Grado de probabilidad de pérdida”
5. “Probabilidad de que un suceso ocurra y provoque pérdidas a una persona física o moral en sus personas o bienes”
6. “Posibilidad de ocurrencia de un suceso fortuito que puede ser o no imprevisto, súbito y violento y producir daño o pérdida en las personas, animales o cosas en las que se presenta”
7. “Amenaza de contingencia dañosa”

Como puede observarse, existe una gran incongruencia entre las definiciones, lo que puede atribuirse a que el estudio del que fueron obtenidas, no se preocupa por la construcción del concepto y acepta como buenas todas las definiciones encontradas en la literatura, aún y cuando cada una dice cosas distintas.

Tradicionalmente los estudios sobre riesgo económico se enfocan sólo a los procedimientos para calcularlo y omiten la identificación precisa del objeto de estudio. Es decir, no toman en consideración que lo que da fuerza a los procedimientos y técnicas es, precisamente, la base conceptual sobre la que éstos se construyen.

Podría pensarse que la similitud entre las definiciones presentadas consiste en que todas ellas se refieren a un mismo aspecto: La ocurrencia de un acontecimiento fortuito. Sin embargo aquellas definiciones que únicamente se limitan a este aspecto, tienen un carácter eminentemente fraccionario, ya que dejan de lado una cuestión crucial; esto es, la producción de daños en un ente susceptible a ser afectado. Por ejemplo, en caso de que el riesgo se limitara a lo afirmado en la definición 1, éste equivaldría al concepto de probabilidad, y su consideración sería insuficiente para las funciones de control que busca la GRE.

Exceptuando la primera, todas las definiciones consideran la existencia de un evento dañino, ya sea gradual o súbito. Es claro que la ocurrencia de daños es el hecho que preocupa a la gestión de riesgos y, en esencia, es su motivo de estudio. Sin embargo, éstas son insuficientes ya que fraccionan el concepto integral; por ejemplo la definición 3 se limita a identificar una calamidad económica mientras que la segunda y séptima hablan sólo de la exposición del sistema afectable a la acción de los fenómenos destructivos.

Por último están aquellas definiciones (4, 5 y 6) que se refieren a la probabilidad de ocurrencia de una contingencia dañosa<sup>1</sup>, lo que depende únicamente de la acción del sistema perturbador; por lo tanto, en ellas no se considera la susceptibilidad al daño que tiene todo sistema expuesto a la acción de los fenómenos destructivos.

---

<sup>1</sup> Contingencia dañosa es un concepto, en los términos del estudio para la administración de riesgos, equivalente al de Fenómeno Destructivo.

#### 4.2.2. Concepto de riesgo económico

En este estudio se cuenta con un marco conceptual que ha permitido entender al riesgo en general como: “El valor esperado de los daños en el sistema por el impacto de un fenómeno destructivo”. A este concepto general, se ha llegado sobre la sólida base de los estudios tradicionales de desastres; por ello, cómo se ha hecho a lo largo de esta tesis, el concepto general puede ser particularizado para el caso económico, de esta manera será posible definir el objeto que controla el sistema regulador específico.

Por deducción se define al riesgo económico como el valor esperado de daños en los intereses económicos de una empresa, debido a la acción de una calamidad económica. Este enunciado contempla todos los aspectos mencionados en el análisis de las definiciones de riesgo comúnmente aceptadas; esto es, la existencia de un evento que con su ocurrencia pueda producir daños, así como la susceptibilidad al daño de un ente afectable, ya que la afectación de los intereses económicos, como ya se ha mencionado, no sólo depende de la ocurrencia de un fenómeno destructivo económico sino, además, de la vulnerabilidad de la empresa

Análogamente al caso general, se entiende al riesgo económico como una función de dos variables, la primera de ellas (I) definida como la intensidad de una calamidad económica que se presenta en un momento determinado y la segunda como el grado de vulnerabilidad de los intereses económicos de la empresa en relación a dicho acontecimiento (V).

$$R = f(I, V) \quad (4.1)$$

El riesgo puede ser calculado, entonces, en relación con dos variables: la intensidad del fenómeno destructivo, medida en las unidades particulares de la calamidad (Por ejemplo, el porcentaje de variación, para el caso de la fluctuación cambiaria) y la vulnerabilidad de la empresa, medida en unidades monetarias perdidas por cada unidad de intensidad (Por ejemplo, pesos perdidos por cada punto porcentual que varíe el valor de esta moneda con respecto al dólar).

### **4.2.3. Clasificación del riesgo económico**

La taxonomía de los riesgos económicos puede realizarse de muy diversas formas, por ejemplo, de acuerdo a la calamidad económica que los produce, a la intervención de la propia empresa en su creación o al nivel del SRE que debe actuar en pro de su reducción; para el caso particular de este capítulo, en el que se conceptualiza la gestión sobre los riesgos económicos, debe hacerse una clasificación que establezca una vía para encontrar los lineamientos de dicha actividad gestora.

La gestión de un objeto cualquiera requiere, en primer lugar, el conocimiento de su existencia, por lo que la consecuente primera clasificación de los riesgos económicos se establece en relación con la percepción que el área de gestión económica tiene de los mismos:

#### *1. Riesgos imperceptibles*

Son aquellos que la empresa, en su papel de SRE, es incapaz de detectar, ya sea porque se desconoce el Sistema Perturbador Específico, que genera la calamidad económica que origina el riesgo o porque el tipo de fenómeno destructivo económico es nuevo, y por lo tanto, no está considerado.

#### *2. Riesgos perceptibles*

Son los riesgos económicos que la empresa puede detectar, ya que tienen su origen en calamidades económicas conocidas, generadas por un Sistema Perturbador bien identificado.

Lógicamente, los riesgos imperceptibles escapan a la gestión de riesgos económicos, por lo que dicha actividad se dirige hacia aquellos riesgos que si pueden ser detectados. De los riesgos perceptibles, se destaca una nueva clasificación, desde el punto de vista de su estimación:

### *1. Riesgos subjetivos*

Son los riesgos económicos que se ponderan por la incertidumbre psicológica que proviene de la actitud de quien los estima. Estos son de índole meramente especulativa y el valor que se les asigne responderá significativamente a la voluntad de las personas.

### *2. Riesgos instrumentales*

Son los que pueden ser medidos; es decir, aquellos a los que con base en datos históricos, en estadísticas regionales, nacionales, o de la rama empresarial y con el uso de algún instrumento, procedimiento o técnica de estimación, es posible asignarles un valor en unidades monetarias.

La clasificación anterior establece una diferencia en las dos formas básicas de realizar una parte de la GRE: La evaluación de riesgos. Independientemente del procedimiento usado para asignar un valor a los riesgos económicos, el monto de los daños esperados crea una nueva clasificación, ésta de acuerdo a la importancia de los riesgos:

#### *1.- Riesgos despreciables*

Son aquellos sobre los que el área de gestión económica, no realiza ninguna actividad para su eliminación o reducción; esto se debe, principalmente, a su pequeño valor en unidades monetarias y a que, por ende, su realización no representa ningún cambio en el estado del SAE.

#### *2.- Riesgos considerables*

Son los riesgos para los que, debido a su tamaño, la empresa considera imprescindible la realización de actividades que impidan su realización o reduzcan el monto de la pérdida que representan.

Dado lo anterior, puede afirmarse que los riesgos que motivan la existencia de un área funcional de la empresa dedicada a su gestión, son los riesgos económicos perceptibles que, mediante una evaluación subjetiva o instrumental, pueden tipificarse como considerables.

La GRE se puede realizar de un sinnúmero de formas; para clarificar, en lo general, las opciones de esta actividad gestora, se presenta una clasificación de los riesgos económicos de acuerdo a la causa de su surgimiento:

### *1. Riesgos discrecionales*

Son aquellos riesgos en los que se incurre debido a la gestión económica de la empresa, la que, con el pleno conocimiento de una posible pérdida, realiza acciones en busca de un beneficio; tal es el caso del riesgo que se presenta al realizar una inversión de capitales en la bolsa de valores.

### *2. Riesgos circunstanciales*

Son aquellos cuyo fenómeno destructivo económico generador, es consecuencia de una acción ajena a la voluntad de la empresa y que, dada su naturaleza, no posee la contraparte de beneficios económicos potenciales. Por ejemplo, el riesgo relacionado a un conflicto laboral que supera las fronteras de la empresa.

La anterior clasificación es plausible porque establece las dos actividades genéricas de la GRE, una en la que es posible evadir el riesgo económico, y otra en la que es necesario manejarlo, ya que su existencia no depende de la propia empresa.

Al principio de este apartado, se mencionó la Administración de Riesgos, como una disciplina con la que el área de gestión económica de las empresas trata de resolver sus problemas de daños potenciales, generalmente, mediante el apoyo de su agente de seguros, su corredor, o incluso directamente con la aseguradora, ejecutando una actividad cuya única misión es comprar seguros.

Se ha mencionado, también, que la intención de este capítulo es la de superar la Administración de Riesgos y conceptualizar una actividad empresarial llamada Gestión de Riesgos Económicos, cuyas funciones van más allá de la mera compra de seguros. El último paso en el proceso que ha significado el cumplimiento del objetivo de esta parte del estudio, será un apartado dedicado

al desarrollo del mecanismo de la GRE; esto será posible, gracias a que ya se cuenta con el concepto de riesgo económico así como con su clasificación.

### 4.3. MECANISMO DE GESTIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS

La gestión de riesgos económicos es un tipo de gestión por lo que no está exenta de seguir un proceso similar al de la gestión general. El mecanismo mediante el cual opera la GRE consta de cuatro elementos básicos: (1) Identificación, (2) Evaluación, (3) Manejo y (4) Dirección de los riesgos económicos. La duración e importancia de cada uno de estas fases, depende del tiempo y espacio en que se ejecuten; sin embargo, en general, puede afirmarse que el tratamiento de los riesgos define, en la mayor medida, el éxito o fracaso del área de gestión económica y del Sistema Regulator, de ahí la preponderancia que se dará, en este estudio, a su análisis.

*Identificación de riesgos.* Consiste en la determinación de los diversos fenómenos destructivos económicos a los que se encuentra expuesta la empresa, así como de las fuentes de daños a los intereses económicos de la misma. Esta etapa es crucial, no sólo por que justifica todas las actividades de la GRE sino además porque, como se verá más adelante, una falla en la identificación de daños esperados, puede resultar en la retención y adopción no deseada de riesgos económicos.

*Evaluación de riesgos.* Se compone de las acciones necesarias para determinar el daño esperado a los intereses económicos de la empresa. Como se mencionó anteriormente, el área de gestión económica debe tener en consideración, para realizar esta tarea, tanto la intensidad de los diversos fenómenos destructivos, como la vulnerabilidad de la empresa; el resultado de esta etapa será, por lo tanto, una serie de distribuciones de daños esperados, correspondiente cada una de ellas, a una calamidad económica identificada como fuente de riesgo.

Esta etapa brinda la oportunidad de establecer categorías de los riesgos económicos en relación a su severidad, lo que constituirá la base sobre la cual el área de gestión económica determinará la forma correcta de manejarlos.

*Tratamiento de riesgos.* La empresa cuenta con tres alternativas para realizar esta etapa, el área de gestión puede ejecutar las acciones necesarias para (A) evadir, (B) reducir, o (C) financiar el riesgo.

A) *Evasión del riesgo.* Consiste, en no tomar una acción o no aceptar un servicio que cree un riesgo económico. Por ejemplo, si el área de gestión económica considera que la posibilidad de un beneficio, por invertir capitales en la bolsa de valores, no es lo suficientemente fuerte como para incurrir en el riesgo relativo a un crack bursátil, y decide no invertir, estará realizando una acción destinada a evadir un riesgo deliberado.

B) *Reducción de riesgos.* Se refiere a los esfuerzos realizados por el sistema regulador específico para disminuir el valor esperado de las pérdidas ante las latentes calamidades económicas, mediante la disminución de la vulnerabilidad de la empresa y/o mediante la reducción de la intensidad de los fenómenos destructivos a los que está expuesta. Esta alternativa de carácter eminentemente preventivo, es la que en mayor medida encaja en el espíritu de este estudio; por ello, en la última parte del mismo, se explorarán profundamente los instrumentos de los que la empresa puede echar mano para reducir los riesgos económicos. Antes de ello, no se puede dejar de lado la tercera alternativa, misma que ha sido extensamente estudiada, sobre todo en la teoría de la administración de riesgos.

C) *Financiamiento de los riesgos.* Se refiere al establecimiento de cierta capacidad de la empresa para pagar por los daños, cuando éstos ya han sido sufridos. En esta alternativa, el tratamiento de los riesgos económicos puede ser realizado ya sea por (i) su retención o (ii) por su transferencia.

i) *Retención del riesgo.* La empresa financia sus riesgos asumiendo la responsabilidad por los daños que pudiera sufrir.

ii) *Transferencia del riesgo.* El sistema financia sus riesgos mediante la compra de un seguro para cubrir sus pérdidas.

Por lo tanto, en el financiamiento de los riesgos, concierne al área de gestión económica decidir la mezcla apropiada entre la retención del riesgo y la transferencia del riesgo a una compañía aseguradora.

Los riesgos económicos imperceptibles, siempre serán retenidos por la empresa, aún y cuando ésta no lo desee, éste es, precisamente, uno de los motivos por los que debe existir la GRE. Sin embargo, existe también la retención voluntaria de riesgos, la cual se da, principalmente, por los beneficios que ésta trae consigo; pueden mencionarse, como posibles ventajas, la reducción de costos en relación a la compra de un seguro, el incentivo que proporciona a la empresa para la prevención de daños y, finalmente, la libertad que da al área de gestión económica para tomar decisiones.

La retención de riesgos económicos, puede tomar varias formas dependiendo del instrumento de retención, de su tamaño, de su cobertura y del mecanismo que se utilice para presupuestar el financiamiento de las pérdidas esperadas. Se pueden distinguir tres tipos básicos:

- Retención pura. En la que la empresa se responsabiliza por el pago de todos los daños sufridos, después de la ocurrencia de una calamidad en particular, sin la menor intervención de un ente ajeno.
- Retención deducible.- La empresa se compromete a pagar por una porción de las pérdidas sufridas, los daños por encima del deducible es pagada por una compañía aseguradora.
- Retención en grupo.- En este tipo de retención, el pago de las pérdidas se da a tres niveles: (1) Con un nivel de retención por la empresa, (2) con un nivel de retención compartido por varias empresas de un grupo y (3) con un nivel de aseguramiento, donde las pérdidas que exceden el límite superior de la retención colectiva, se maneja con la compra de seguros.

La transferencia del riesgo mediante la compra de un seguro es la última opción considerada en el tratamiento de los riesgos. Existe en el mercado una gran variedad de productos con las características de un seguro; sin embargo, es posible afirmar que, en general, la compañía

aseguradora se compromete a pagar los daños en la empresa, después de sufridos, mientras que ésta última se compromete a pagar cada determinado tiempo una prima a la aseguradora.

Una tasa es el precio cargado por cada unidad de protección o exposición y es basado en una predicción del valor esperado de las pérdidas futuras, las cuales se miden por la frecuencia o por la severidad de los daños en el pasado. La prima es la tasa multiplicada por el monto de la cobertura deseada del seguro.

*Dirección de riesgos.* la última etapa del mecanismo consiste en el desarrollo de la capacidad administrativa para llevar a cabo el proceso de la GRE. En esta fase se incluyen consideraciones de tipo administrativo, como lo es el establecimiento de una política de gestión de riesgos económicos. Tal política debe tomar en consideración que las metas de un proceso de este tipo son:

1. Proteger los intereses económicos de la empresa.
2. Minimizar, en el largo plazo, los costos totales de la gestión de riesgos económicos.
3. Establecer un ambiente que propicie la prevención.

En concreto, puede decirse que el área de gestión económica debe vigilar que los esfuerzos por lograr el objetivo de la GRE, no traicionen las metas del proceso que dicha gestión requiere.

Como se dijo con anterioridad, es necesario analizar más a fondo la reducción de los riesgos económicos, ya que existen situaciones en las que es conveniente hacer ese tipo de tratamiento. Por ejemplo, los riesgos económicos que son muy grandes y/o que se realizan con una gran frecuencia se manejan de mejor manera a través de la reducción de los riesgos, ya que la alta frecuencia no permite la posibilidad de asegurar, mientras que la alta severidad no permite la posibilidad de retención. Por ello, en el próximo capítulo se analizan los diversos mecanismos e instrumentos, para realizar el tratamiento de los riesgos económicos mediante su reducción.

## **5. Reducción de Riesgos Económicos**

En el tercer capítulo de este estudio se realizó la conceptualización del desastre económico en una empresa, como un fenómeno en el que interactúan tres distintos sistemas; también se llegó a la conclusión de que el primero de ellos, denominado sistema afectable específico (SAE), tiene cuatro posibles estados, y que las transiciones no deseadas entre éstos se realizan debido a la acción de las calamidades económicas producidas por el segundo sistema participante, llamado sistema perturbador específico (SPE).

El estado del SAE, caracterizado por el grado en que se cumplen sus objetivos, depende de los daños causados por los fenómenos destructivos en los intereses económicos de la empresa; para realizar la labor de reducción o eliminación de estos daños existe un tercer sistema llamado regulador específico (SRE), el que, mediante acciones de control<sup>1</sup>, busca realizar la gestión sobre los otros dos sistemas del fenómeno del desastre económico.

En el capítulo pasado se desarrolló el concepto de riesgo económico, entendido como el daño esperado a los intereses económicos de una empresa y producido por la acción de una calamidad económica; asimismo, se identificó la gestión de riesgos económicos como la actividad principal del SRE y se bosquejó el mecanismo mediante el que ésta opera. En dicho mecanismo, la fase crucial es la del manejo de los riesgos económicos y, dentro de ella, la

---

<sup>1</sup> Concepto desarrollado en el apartado 3.2.

alternativa de acción menos estudiada es la de la reducción.

La escasa exploración en el campo de la reducción de riesgos económicos no es el único factor que da importancia a este capítulo, además es necesario considerar que muchos de los riesgos, imposibles de evadir, no pueden ser tratados por los medios de la retención o la transferencia. Por ejemplo, la alta frecuencia en la realización de ciertos riesgos impide que éstos puedan ser transferidos, ya que las primas llegan a ser tan altas que resultan perjudiciales para el desempeño económico de la empresa, cuando se realiza un daño superior al que se trata de prevenir. Por otro lado, para los riesgos cuyo monto es muy alto, resulta imposible aplicar la retención cuando los flujos de dinero producidos por las empresas no son lo suficientemente grandes para compensarlos (tabla 5-1).

Frecuencia de realización	Daño esperado	
	Leve	Severo
Baja	Ninguna	De retención
Alta	De transferencia	De retención y transferencia

**Tabla 5-1. Restricciones en el manejo de riesgos económicos debido a su tamaño y frecuencia de realización<sup>2</sup>.**

Como puede observarse, la reducción de riesgos tiene una amplia aplicabilidad en el manejo del fenómeno del desastre económico; es por ello que resulta importante realizar un estudio que, por un lado, permita comprenderla y, por otro, precise en términos prácticos las conceptualizaciones realizadas hasta este punto de la tesis. En el próximo apartado se presenta el primer paso de la profundización en la reducción, en el que se muestra su taxonomía y se acota el área para una posterior visualización práctica.

<sup>2</sup> La tabla presenta una generalización de las características de los riesgos económicos, ya que las fronteras entre la frecuencia alta y baja y el nivel de daños leve y severo, son difusas; además de que ambas evaluaciones del riesgo son relativas al tamaño y capacidad financiera de cada empresa.

## 5.1. LA REDUCCIÓN COMO PROCESO DE CONTROL

Como una de las alternativas de la GRE, la reducción se logra mediante un proceso de control de variables económicas; en la conceptualización del sistema regulador específico, se identificaron dos formas complementarias de control, la externa y la interna, y dentro de cada una de ellas dos variantes, una por cada objetivo perseguido por el control: prevención y mitigación.

Si se sigue la estructura del control para analizar la reducción de riesgos económicos, existirán cuatro variantes de la misma, dos de regulación interna, y dos de externa:

A) *Reducción interna preventiva*. La reducción se produce debido a las acciones realizadas por el SRE de la empresa sobre el mecanismo de formación de calamidades; para el caso de los fenómenos destructivos económicos que tienen origen en la propia empresa, como los son las disfunciones, la ejecución de este tipo de gestión tiene una repercusión importante en la reducción de los daños esperados. Sin embargo, para el resto de las calamidades económicas la influencia del SRE, cuando éste está representado por la propia empresa, está limitada por el hecho de que, por lo general, la formación de dichos fenómenos está lejos de su alcance<sup>3</sup>.

B) *Reducción interna mitigadora*. La reducción se realiza desde el área de gestión económica de la empresa sobre las áreas funcionales que integran al SAE; lo anterior hace posible una nueva división de acuerdo al grupo de áreas funcionales sobre las que se ejecuta la gestión.

- En primer lugar, se identifica un control sobre la vía productiva de la empresa (recepción-producción-emisión), a este tipo de gestión le corresponden las acciones correspondientes al mejoramiento de la operación de la empresa en cada una de dichas áreas funcionales. Los riesgos se reducen tanto por la vía del abatimiento de la vulnerabilidad, al convertir a la empresa en un ente más sano, cómo por la vía de la disminución de la intensidad de las calamidades que la misma empresa produce. Este último hecho, convierte a la reducción de

---

<sup>3</sup> Como excepciones se pueden mencionar aquellos casos en los que una empresa tiene un peso específico tan importante en determinada rama productiva, que puede influir de manera determinante en las variables económicas que importan a su propio desempeño.

riesgos interna sobre la vía productiva, además, en un control del tipo preventivo (SC-U), ya que actúa, impidiendo la formación de las disfunciones en la empresa que, potencialmente, es un SPE.

- En segundo lugar, se tiene aquella reducción de riesgos que se realiza actuando sobre la vía de la gestión económica. Aquí se realiza labor tanto de mejoramiento en el funcionamiento de esa área funcional, como en la realización de acciones que hagan disminuir la vulnerabilidad de la empresa en su totalidad. Cuando las acciones son de mejoramiento de la operación de una parte del sistema afectable, como ya se mencionó anteriormente, este tipo de gestión de riesgos se convierte también en una acción preventiva. Cuando, por otro lado, la gestión busca la reducción de la vulnerabilidad de la empresa, la acción a realizar es la utilización de medios financieros, para hacer a la empresa menos afectable ante el embate de las calamidades económicas.

C) *Reducción externa mitigadora.* Cuando el SRE es un ente ajeno a la empresa, la labor de la mitigación está limitada, ya que, por lo general, la manera de operar de las empresas es un asunto que les incumbe sólo a —y del que se responsabilizan únicamente— ellas mismas. La acción del SRE se ejecuta principalmente sobre el área de gestión económica de la empresa, porque es el área funcional cuya naturaleza le permite ser, más fácilmente, influida desde el exterior. Por ejemplo, el gobierno de una nación puede dictar disposiciones fiscales que permitan a las empresas reducir su vulnerabilidad ante los impactos de posibles calamidades económicas.

D) *Reducción externa preventiva.* La reducción por prevención es un tipo de gestión que, por naturaleza, corresponde en mayor medida a un SRE extraño a la empresa, ya que la mayoría de las calamidades económicas tienen su origen en eventos fuera del alcance de una compañía en particular; por ello, sólo los entes económicos con una influencia más global que la de la empresa pueden evitar que dichos fenómenos destructivos se formen o disminuir su impacto sobre el SAE. Como ejemplo de este tipo de reducción se tiene la regulación implícita que el gobierno de un país realiza sobre un ramo empresarial, al poner barreras a la importación de determinado producto, que podría desencadenar una falta de competitividad en el precio de los

productos nacionales.

De la clasificación anterior, se cuenta con la base para profundizar en la reducción interna, ya que para entender la reducción externa de riesgos económicos es necesario considerar una serie de aspectos macroeconómicos más allá del alcance de esta tesis; por ello, en lo sucesivo, la reducción de riesgos que se tratará será la que realiza la propia empresa. Es claro que algunas de las formas de reducir el riesgo, son proveídas por entes externos, en tales casos, se profundizará en la manera en que la empresa aprovecha esos medios y no la forma en que, desde el suprasistema, los instrumentos de la reducción son diseñados.

## 5.2. HERRAMIENTAS DE LA REDUCCIÓN

Dentro de la reducción de riesgos económicos, se tiene la opción de disminuir los daños esperados por medio de cambios oportunos en la operación de la vía productiva o de la gestión económica. Los cambios operacionales de la vía productiva tienen un carácter más que nada organizacional o administrativo, mientras que los cambios en la gestión económica pueden ser del tipo financiero; es precisamente esta segunda opción la que se estudiará como un medio de mitigación de los daños económicos a la empresa.

Como marco general para la descripción y análisis de las herramientas para la reducción de riesgos se usará la disciplina de la Ingeniería Financiera; la que cuenta, como medio para alcanzar determinadas metas específicas, con un proceso, en el cual se diseña y mantiene una serie de instrumentos financieros. Las instituciones intermediarias financieras usan la ingeniería financiera para, entre otros, crear *instrumentos financieros derivados* mediante un procedimiento que incluye los siguientes pasos[3]:

- Diseño de un instrumento derivado que interese a uno o más de sus clientes.
- Desarrollo de una estrategia de cobertura para el portafolio de activos u obligaciones que mantendrán dicho instrumento.
- Ponerle precio al instrumento, basado sobre el costo anticipado de la estrategia de protección.

- Implementar la estrategia una vez que dicho instrumento ha sido vendido.

De este procedimiento, surgen dos interrogantes, una con relación a la naturaleza de los instrumentos derivados y otra a la estrategia de cobertura. Los instrumentos derivados se definen como aquél instrumento financiero que deriva su valor del valor de algún otro instrumento financiero o variable. Por ejemplo, una *opción accionaria* es un derivado porque deriva su valor del precio de determinada acción. Un *swap* de tasas de interés es un derivado, porque deriva su valor de uno o más índices de tasas de interés. Los instrumentos derivados se contraponen a los *instrumentos primarios* en el sentido de que, estos últimos, derivan su valor de los mercados donde son vendidos y comprados, es decir, su valor es el que la gente está dispuesto a pagar por ellos, por ejemplo, una acción es un instrumento primario. Los certificados de la tesorería son también instrumentos primarios; esto a pesar de que su precio puede ser calculado a partir de las tasas prevaletientes del tesoro, ya que las mismas tasas del tesoro fueron previamente calculadas de los precios de los bonos de la tesorería.

Por otro lado una estrategia de cobertura, es el proceso mediante el cual se adquiere un riesgo para protegerse de otro. Como ejemplo de este tipo de actividad se tiene:

- La compra de un seguro.
- Un contrato a futuro de bonos del tesoro a corto plazo.
- La puesta en venta de una opción accionaria.

Un riesgo puede cubrir<sup>4</sup> a otro, únicamente, si están negativamente correlacionados, en caso de que no exista correlación un riesgo diversificará al otro y si existe correlación positiva, aumentará el riesgo total. En finanzas, se llama *posición cubierta* a la situación en que un ente económico tiene dos o más riesgos, donde los producidos por la posesión de determinados instrumentos financieros reducen a los restantes.

---

<sup>4</sup> El término cubrir es usado aquí para referir la reducción del riesgo total, que la adopción de un riesgo económico particular puede ofrecer a la empresa.

De lo anterior, se puede deducir que la labor de la Ingeniería Financiera, en el ámbito de la reducción de riesgos económicos, es determinar las acciones a seguir por parte del área funcional de gestión económica de manera que, con el uso<sup>5</sup> de diversos instrumentos financieros, ésta vea reducido su nivel de daños esperados en la empresa ante el embate de las calamidades económicas.

Para poder establecer los lineamientos a seguir en el manejo de instrumentos financieros para la reducción es necesario, primero, profundizar en las formas básicas de algunos de ellos; específicamente en los derivados, ya que son los que, por su naturaleza, sirven a los fines particulares de la ingeniería financiera que aquí se buscan. A continuación se presenta una explicación breve de su funcionamiento [4,5,6,7].

### 5.2.1. Opciones

Una opción es un acuerdo entre dos partes, mediante el cual una de ellas (la poseedora de la opción) tiene el derecho de realizar determinada transacción bajo términos especificados con la otra parte (la emisora de la opción). Las opciones pueden ser usadas en diversos campos; por ejemplo, en el caso de los bienes, el poseedor de una propiedad puede vender una opción a un potencial comprador, permitiéndole obtener dicho bien en algún momento durante un período de tiempo próximo a un precio determinado.

En finanzas, las opciones, como cualquier instrumento derivado, pueden ser adquiridas tanto por intercambio como a través del libre mercado. Este instrumento está ligado a una gran variedad de bienes como acciones, mercancías básicas, divisas, instrumentos financieros, etcétera. A pesar de que las opciones financieras se dan en una gran variedad de formas, se identifican dos tipos básicos:

- Una *opción de compra* da a su poseedor el derecho de comprar cierta cantidad de un activo a un precio especificado (precio del ejercicio) dentro de un periodo determinado.

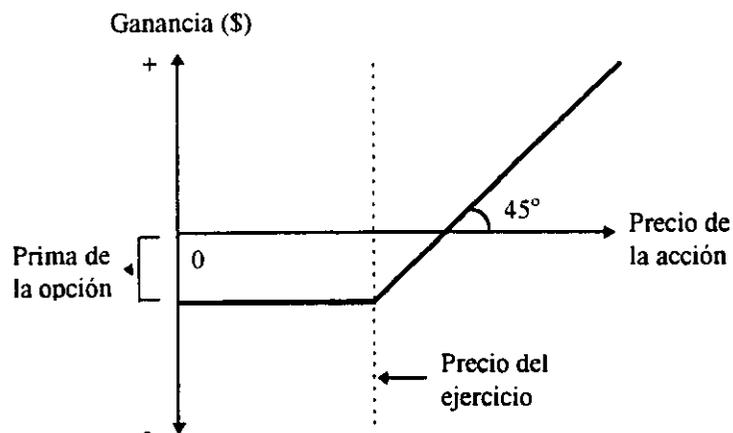
---

<sup>5</sup> En el caso de que la empresa sea una intermediaria financiera, los alcances de la Ingeniería Financiera se expanden, incluyendo, además, el diseño de instrumentos que reduzcan sus propios riesgos económicos y los de sus clientes.

- Una *opción de venta* da el derecho a su poseedor de vender cierta cantidad de activos al precio del ejercicio dentro de un período especificado.

Por ejemplo, un emisor, puede vender una opción de compra cediendo al poseedor de la misma el derecho de comprar 100 acciones de determinado título a \$50, cada una, durante un determinado período de tiempo. Si en la fecha de vencimiento de la opción, el título se vende en el mercado a \$47, el poseedor de la opción no hará uso de la opción ya que no hay sentido en pagar \$50 por una acción que vale \$47. Si por el contrario, la acción se está vendiendo en \$54, el poseedor de la opción la ejercerá, comprando 100 acciones con un valor de \$5,400 a un precio de sólo \$5,000; lo que le dará una ganancia de \$400 menos una prima pagada al emisor por la compra de la opción.

Dado que el poseedor de cualquier opción debe pagar al emisor de la misma una prima por comprarla, es un hecho que perderá ese premio si la opción expira sin ser usada, lo que constituye el riesgo adquirido por realizar esta operación. Su ganancia potencial por la compra de una opción es ilimitada, porque, en teoría, no hay límite al precio que una determinada acción pueda tomar, durante la vida de la opción como lo muestra la figura 5-1.



**Fig. 5-1** Ganancia o pérdida por la adquisición de una opción de compra.

En el caso de que la opción sea de venta, la variación en el precio del bien tiene un efecto distinto en las ganancias o pérdidas del poseedor de la opción, tal como lo muestra la figura 5-2

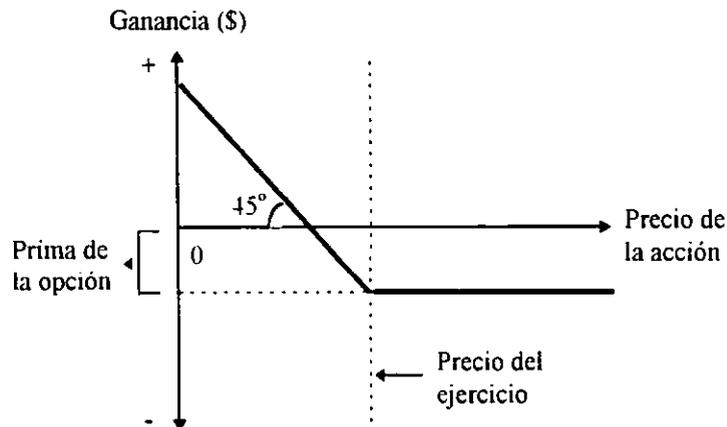


Fig. 5-2 Ganancia o pérdida por la emisión de una opción de venta.

### 5.2.2. Contratos adelantados (Forwards)

Un contrato adelantado es un acuerdo establecido hoy para comprar/vender una cantidad de determinado bien a un precio acordado en una fecha futura especificada. El precio acordado es el llamado "precio adelantado", éste se determina en el mercado por la libre interacción de la oferta y la demanda y, por lo general, difiere del precio al contado del bien, debido a las expectativas del mercado acerca del precio en el futuro, al diferencial en las tasas de interés y a la prima exigida por la transacción.

Los contratos adelantados se usan de manera extensiva como una forma eficiente de especular o cubrirse contra los movimientos de los tipos de cambio, ya que no implican el uso de recursos en el momento de realizar la transacción. Por ejemplo, una empresa puede comprar 100,000 USD a 60 días en su banco. Si en el momento de celebrar el contrato, el tipo de cambio adelantado a 60 días está a 10 pesos mexicanos por dólar americano, la empresa está obligada a tomar entrega de 100,000 USD en 60 días y a pagar un millón de pesos mexicanos a su banco.

También son muy usados los contratos adelantados de tasas de interés; por ejemplo, un forward a tres meses de un préstamo a un período dado, es un préstamo que comenzará dentro de tres

meses con una tasa de interés acordada la que es llamada “tasa adelantada”.

Los contratos adelantados pueden, por un lado, requerir la compra real del activo al madurar el contrato o, por otro, permitir el pago de una cantidad en efectivo. Bajo ese arreglo, cuando el contrato madura, el precio de contado del activo se compara con el precio contratado y, entonces, se hace un pago en efectivo por la diferencia.

### **5.2.3. Contratos a futuro**

Un contrato a futuro, en términos muy generales, es un contrato adelantado que se comercia en bolsa; a diferencia de los forwards, que se pactan por un acuerdo bilateral, los futuros se obtienen en un piso de remates. Este tipo de contratos se usa en las transacciones de una gran variedad de activos; por ejemplo, mercancías, depósitos de eurodólares, canastas de acciones, bonos del tesoro norteamericano, certificados de la tesorería mexicana, etcétera.

Existen tres características relevantes en un contrato de futuros[7]:

1) Los contratos de futuros están completamente estandarizados, esto es, los contratos sobre mercancías e instrumentos financieros son uniformes y no negociables en lo que se refiere a la cantidad del bien, la divisa en que se cotiza, la fluctuación del precio, el plazo a vencimiento y el lugar de entrega. Por lo tanto, una vez que se ha elegido, por ejemplo, un contrato a un mes de yenes japoneses a diciembre, la única variable negociable es su precio.

2) En la mayoría de las bolsas donde se comercian contratos a futuro existe una entidad legalmente independiente, llamada casa de compensación, la que, en esencia, rompe el vínculo entre compradores y vendedores, al actuar como comprador legal de cada vendedor y a la inversa, como vendedor legal de cada comprador. El hecho de que el vínculo entre comprador y vendedor se rompa es crucial para la bursatilidad de los contratos de futuros, porque los compradores y vendedores pueden entrar en el mercado sin preocuparse por la posibilidad de incumplimiento de la contraparte.

3) En los mercados de futuros se da un uso peculiar del margen<sup>6</sup>, lo que permite a la casa de compensación asumir el riesgo de incumplimiento de los contratos a futuro, existen dos tipos de margen: el margen inicial, considerado como un bono de buena fe, debe depositarse en la casa de compensación un día después de iniciar una posición<sup>7</sup>, y el margen de variación el cual es establecido por la casa de compensación a través de la valorización diaria de cada posición.

#### 5.2.4. Swaps

Un swap puede ser identificado como una serie consecutiva de contratos adelantados hechos a la medida, mismos que no necesariamente involucran la entrega de la divisa o del instrumento de deuda base del swap, sino de compensaciones en efectivo.

Los swaps de divisas y de tasas de interés no se comercian en bolsa, sino en el mercado interbancario. Empresas industriales y financieras, bancos, organizaciones multilaterales y países los utilizan para reducir sus costos de financiamiento y cubrir riesgos cambiarios y/o de tasas de interés. A diferencia de los contratos adelantados y futuros, los swaps incluyen cláusulas especiales referentes a los plazos, formas de pago y garantías y se ejecutan por montos y plazos mayores.

La forma más común de swap es el convencional de tasas de interés, llamado "*plain vanilla*", mediante el cual se intercambia un flujo de pagos a tasa fija por uno de tasa flotante. En esta operación, las partes contratantes canjean sus pagos de interés, por lo que una parte queda obligada a pagar una tasa flotante y recibir una fija, mientras que la otra se compromete a pagar una tasa fija y recibir una flotante. Estos pagos se efectúan con una frecuencia preestablecida, sobre un principal, denominado en una divisa determinada; en este tipo de swap el principal no se intercambia, sólo los pagos por intereses, además, en la práctica, sólo se efectúa un pago compensatorio por la diferencia entre las tasas de interés fija y flotante en cada período de pago durante la vigencia del swap.

---

<sup>6</sup> Por margen se entiende la cantidad de bienes que el participante en un contrato de derivados deja como depósito previendo la posibilidad de incumplimiento.

<sup>7</sup> Por posición se entiende al resultado del acto de emitir al mercado un instrumento financiero.

Es muy usado, además, el swap convencional de divisas, cuyas diferencias principales con el de tasas de interés, son: primera, que en el de divisas el intercambio de pagos por intereses se realiza en dos monedas distintas y, segunda, casi siempre se intercambian también los principales; por esta razón, con frecuencia, se conoce a este tipo de contrato como intercambio de préstamos.

### **5.3. REDUCCIÓN DEL RIESGO POR DERIVADOS**

Este apartado se enfoca a la reducción del riesgo económico propio de la empresa a través de la adquisición de otro perteneciente a los instrumentos derivados, así como a la creación de un ambiente de control para el tratamiento de ambos riesgos. El análisis de esta forma particular de reducción enriquece el estudio, no sólo por lo expuesto hasta este punto del capítulo, sino además porque, en términos prácticos, la realización del riesgo que es acarreado por un instrumento derivado, puede afectar severamente la reputación de una compañía; en ocasiones, para una empresa es preferible perder \$1'000,000 por la puesta a la venta de un nuevo producto que \$100,000 en una operación de swaps, ya que esto último trae consigo múltiples repercusiones financieras nocivas y, por ende, la creación de calamidades económicas encadenadas

Es importante aclarar que, posicionando los derivados en el espectro de las herramientas para el manejo del riesgo económico, éstos tienen, en términos de eficiencia intrínseca, la misma categoría que los seguros, los riesgos retenidos o, incluso, que los instrumentos financieros primarios y, además, que brindan una herramienta más que, por los intereses de este trabajo y por las posibilidades de exploración que brinda, fue seleccionada para precisar en términos prácticos el marco teórico que ha sido establecido para la investigación del desastre microeconómico.

También, es necesario puntualizar que la ejecución de cualquier alternativa de gestión del riesgo económico requiere, tanto de la creación de un ambiente de control apropiado, como de la manipulación oportuna de herramientas de gestión. Por ello, la última parte del estudio tesis no se enfoca sólo al estudio de los métodos de reducción por derivados sino que, primeramente, se

identifican algunos lineamientos generales para el establecimiento de políticas que originen un marco propicio para la ejecución de dichos métodos.

### 5.3.1. Lineamientos para las políticas de reducción

La acción más general y definitiva para la creación de un ambiente de control de riesgos económicos es el establecimiento de ciertas normas, o políticas que la empresa deberá seguir para ejecutar las estrategias establecidas por la gestión. Las reglas internas, en el caso particular de la reducción, son establecidas por el área dedicada a la gestión de riesgos económicos, aunque no son de su uso exclusivo, por ello es necesario que éstas sean establecidas tomando en consideración las repercusiones en otras áreas en el nivel conducido así como el personal que realiza la gestión de riesgos económicos.

Es lógico pensar que cada empresa o compañía particular, tendrá determinadas características que la harán tomar tales o cuales determinaciones en relación con sus políticas; sin embargo pueden identificarse algunos lineamientos generales para su establecimiento que permiten acrecentar las posibilidades de éxito, entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- *Generalidad.* Las políticas no deben requerir cambios en cada momento coyuntural del mercado. Por ejemplo, las políticas deben ser tales que no incluyan formas específicas de cobertura, ya que si, en determinado momento, se encuentra que una combinación de instrumentos financieros a 5 y a 10 años provee una mejor cobertura que la prevista a 7, el área de gestión económica deberá tomar en cuenta un cambio en la configuración de los instrumentos usados.
- *Consideraciones de volatilidad<sup>8</sup>.* Algunos productos financieros tienen una alta volatilidad inherente, por lo que la organización debe tener los suficientes recursos para involucrarse en la utilización de los mismos, ya que el manejar instrumentos financieros volátiles puede significar la creación de un riesgo económico mayor y más difícil de reducir que el original.

---

<sup>8</sup> En finanzas se entiende volatilidad como una medida estadística de dispersión, generalmente la Desviación Estándar, de una variable aleatoria asociada al comportamiento de los instrumentos financieros a través del tiempo.

Por ello, entre las políticas debe existir una relativa a las restricciones en el uso de algunos instrumentos, cuya naturaleza no se ajuste a las características de la empresa.

- *Consideraciones de discontinuidad.* Es necesario, también, tener en cuenta cual es la exposición real al riesgo económico que representa la posesión de determinados activos: esto es, reparar en el impacto de las discontinuidades en sus precios, midiendo, no sólo el valor terminal de un instrumento, sino considerar los valores esperados durante la vida de una cobertura. La cobertura no es perfecta en cada instante de su vida, sino que debe ser estudiada regularmente, y hacer las modificaciones pertinentes de acuerdo a los cambios en el mercado.
- *Consideraciones contables e impositivas.* Otro aspecto que se debe considerar en el establecimiento de políticas, es la necesidad de cubrir las exposiciones a los impuestos o cambios contables; estas exposiciones pueden afectar cuestiones económicas o del mercado. Las decisiones sobre la cobertura no incumben exclusivamente al área de gestión de riesgos económicos, y otras áreas como contabilidad y el área fiscal deben tener influencia importante en las decisiones. Es recomendable un esfuerzo cooperativo de los órganos que integran el área de gestión económica, lógicamente, la política debe especificar las funciones de cada componente en el proceso.
- *Consideraciones legales.* El área legal también necesita estar involucrada en el desarrollo inicial del programa de cobertura, lo que evita la duplicidad de esfuerzos y la necesidad de hacer cambios radicales en el programa al momento de la implantación. Por ejemplo, una cobertura económica puede ser aceptable internamente y permisible por las políticas de los clientes, pero puede estar prohibida por las regulaciones establecidas en el estado o país. En Estados Unidos, por ejemplo, existe una muy desarrollada serie de restricciones en el uso de opciones, swaps y futuros de mercancías, estructura legal que, hasta el momento de la realización de este estudio, no existía en México. Las limitaciones para el uso de ciertos productos, en determinados lugares, pueden contrarrestarse si los instrumentos se utilizan mediante una estructura alternativa, el área legal es invaluable en la identificación de dichas oportunidades.

Cuando existen las condiciones generales para la reducción de riesgos económicos es posible ejecutar algunas acciones de control utilizando medios financieros. La última parte de este estudio se dedica, precisamente, a la exploración de esos medios que la empresa tiene a su alcance para evitar ser afectada por los impactos de ciertas calamidades económicas; es importante aclarar que éstas sólo son algunas de las posibilidades y que la selección se hizo de acuerdo a las condiciones actuales financieras en México, es claro que el horizonte se extenderá cuando la cultura financiera crezca y se cuente con un mercado de derivados propio plenamente constituido; sin embargo, la intención de esta parte del estudio es mostrar la utilidad de los conceptos desarrollados y no discutir la factibilidad de una sofisticación del sistema financiero mexicano. Se cuenta con la definición de las calamidades económicas y se ha explicado el funcionamiento de una serie de herramientas de la reducción de riesgos; con ello se está en posibilidades de presentar el desempeño de cada uno de los instrumentos financieros, en el combate a los impactos de una o más calamidades.

### **5.3.2. Estrategias de reducción**

En este apartado se estudian algunas formas en las que los riesgos económicos se reducen mediante el uso de derivados; estas alternativas de reducción fueron escogidas por su facilidad de uso y por que la naturaleza de las calamidades económicas que combaten tienen la relación más inmediata con la gestión económica de la empresa, área funcional a la que este capítulo se enfoca principalmente.

#### **5.3.2.1. Uso de opciones ante fluctuación cambiaria**

En el tercer capítulo se define una calamidad económica llamada fluctuación cambiaria; generalmente en México, la forma en que se da este fenómeno destructivo es por la devaluación del peso frente al dólar estadounidense, aunque un intenso proceso de globalización ha acrecentado la posibilidad de una fluctuación nociva con relación a una moneda distinta.

En el momento de la realización de esta tesis, aún no existían opciones sobre divisas que involucraran pesos y monedas distintas al dólar norteamericano; sin embargo, la cobertura del

riesgo por fluctuación cambiaria, en ciertos casos, puede realizarse utilizando opciones que consideren el tipo de cambio del dólar y una tercera divisa involucrada.

Por ejemplo, si existe una compañía mexicana con 100 dólares canadienses (CD) en cuentas por cobrar a seis meses y la fecha actual es diciembre de 1998, la empresa resultará perjudicada si es que, para junio de 1999, el tipo de cambio del peso/CD cae, ocasionando que los 100 CD valgan menos pesos. En términos prácticos para la reducción de riesgos mediante opciones, la calamidad económica puede darse por dos motivos, una devaluación del dólar canadiense frente al dólar americano (USD), o una apreciación del peso frente al dólar estadounidense.

De las estrategias para cubrirse contra el riesgo se tiene la de adquirir opciones de venta sobre dólares canadienses con vencimiento en junio de 1998. Suponiendo que el tipo de cambio al contado USD/CD es igual al tipo de cambio adelantado a seis meses, y que la empresa mexicana compra opciones de venta a un precio de 0.65 USD/CD (precio del ejercicio), tal como se muestra en la figura 5-3, la posición de la empresa si realizara la operación al contado consistiría en recibir la cantidad esperada equivalente a 65 USD sólo en caso de que el tipo de cambio permaneciera en 0.65 dólares por dólar canadiense, también se presenta la posición por la operación consistente en la adquisición de una opción de venta en la que resulta beneficiada en caso de que el tipo de cambio USD/CD caiga por debajo del precio del ejercicio.

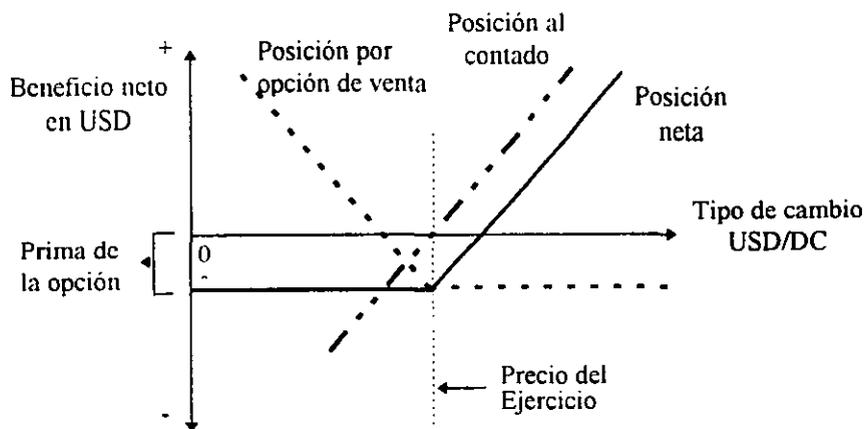


Fig 5-3 Uso de opciones de venta para la reducción del riesgo por fluctuación cambiaria.

El hecho de reducir el riesgo por fluctuación cambiaria produce una posición neta en la que la

compañía mexicana recibe el monto esperado menos la prima de riesgo en caso de devaluación del dólar americano contra el canadiense, perdiendo, en este caso, sólo el valor de la prima, asimismo la empresa se vería beneficiada a medida que el dólar canadiense se devaluara contra el norteamericano. Esta estrategia reduce el riesgo de pérdida por fluctuación cambiaria, evitando que la empresa sufra daños económicos más allá de la prima de la opción.

La prima de la opción puede ser tan alta que resulte en un riesgo considerable; para estos casos existe una acción de control alternativa consistente en el uso de opciones de venta y de compra. Esta estrategia consiste en emitir simultáneamente opciones de compra con un precio de ejercicio mayor, estableciendo un tope mínimo y máximo para el tipo de cambio, esta operación resulta más barata que la anterior, aunque reduce las ganancias potenciales, lo que podría convertirla en una acción atractiva para ciertas empresas como se muestra en la figura 5-4.

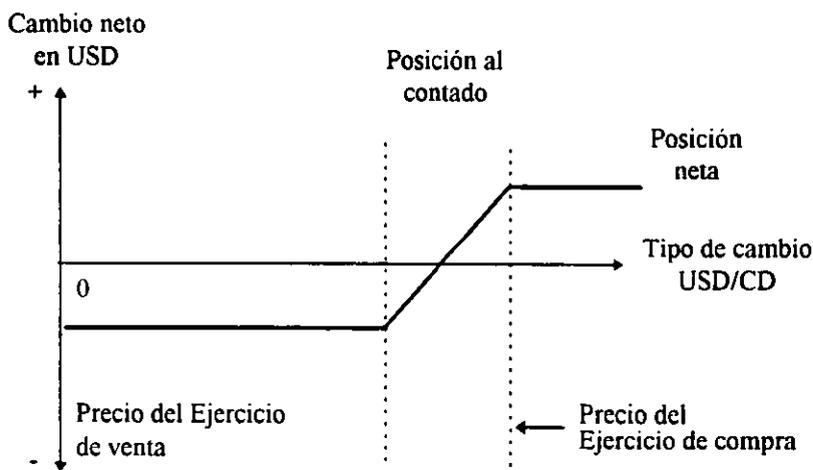


Fig 5-4 Uso de opciones de venta y opciones de compra para la reducción del riesgo por fluctuación cambiaria.

Se puede observar que, en caso de que el tipo de cambio USD/CD caiga por debajo del precio del ejercicio de venta, la empresa sólo pierde el equivalente a la prima de esa opción; mientras que, si el marco se aprecia con respecto al dólar por encima del precio del ejercicio de compra, la empresa gana sólo la prima de la opción, ya que se ve obligada a entregar 100 CD por un precio menor al del mercado, el diferencial lo recupera al recibir los dólares canadienses que le son adeudados.

### 5.3.2.2. Uso de opciones ante elevación de gastos financieros

El riesgo más frecuente que enfrentan las empresas surge de la elevación de las tasas de interés cuando se tiene alguna deuda pactada sobre una tasa flotante. Para ejemplificar la estrategia que ocupa a esta sección, se tratará el caso de una empresa mexicana que obtiene un préstamo a un año por 5 millones de dólares a tasa flotante; en ese momento la tasa LIBOR<sup>9</sup> es de 10%. El préstamo implica dos pagos de intereses, uno en seis meses con base en la Libor vigente + 1.5 puntos, esto es, 11.5%. El segundo al vencimiento del préstamo, se determina sobre LIBOR + 1.5 puntos; esto es, el segundo pago depende de la LIBOR vigente dentro de seis meses.

La empresa puede cubrir el riesgo, provocado por la posibilidad de que dentro de seis meses la tasa LIBOR aumente, por medio de opciones, una posibilidad es el uso del llamado *techo de tasas de interés*. La empresa puede comprar un techo de tasas de seis meses a 11.5%, a cambio de una prima. Si en el plazo correspondiente la tasa LIBOR sube, el banco paga la diferencia entre la nueva tasa aplicable al préstamo y 11.5%. Si LIBOR no aumenta, la empresa sólo pierde la prima pagada. De hecho, este contrato es una opción de venta tipo europeo<sup>10</sup> sobre el préstamo, con un precio de ejercicio en el dinero que se compensa en efectivo o su equivalente, una opción europea de compra sobre la tasa de interés (figura 5-5). Debido a la relación inversa entre los precios de obligaciones de renta fija y las tasas de interés, una opción de venta sobre el precio de la obligación equivale a una opción de compra sobre la tasa de interés, y viceversa.

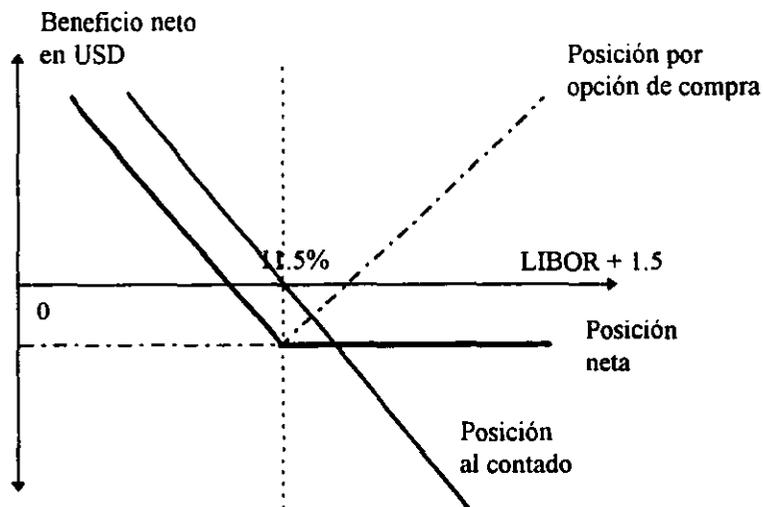


Fig. 5-5 Uso de opciones de compra sobre LIBOR

<sup>9</sup> La tasa LIBOR es la referencia estándar para determinar el costo de préstamos en Eurodólares.

<sup>10</sup> Las opciones sólo se pueden ejercer al final del plazo.

Una forma de reducir el costo de esta cobertura sería colocar el techo de la tasa de interés a un nivel por encima del 11.5% lo que equivaldría a comprar una opción fuera de la operación. Otra forma de reducir el costo de la cobertura sería obtener protección, a cambio de compartir las ganancias que la empresa tendría en caso de que las tasas de interés bajen. En la medida que la tasa de interés caiga por debajo de 11.5% la empresa tendrá mayores ganancias. Si se sacrifica parte de las mismas, por ejemplo, a través de la venta de una opción de venta sobre la tasa de interés con un precio de ejercicio de 10%, ya no podría beneficiarse de tasas inferiores a este porcentaje. Sin embargo se protegerá contra tasas superiores a 11.5% con un costo neto menor. Esta estrategia, conocida como collar, se ilustra en la figura 5-6, donde el costo de la estrategia es igual a la prima pagada por la opción de venta con un precio del ejercicio de 11% menos la prima cobrada por la opción de compra con un precio del ejercicio del 10%.

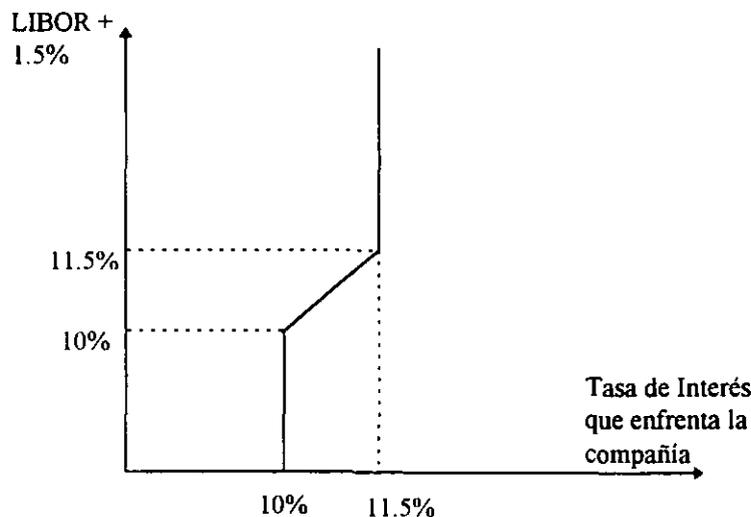


Fig. 5-6 Collar contra el alza en tasas de interés

### 5.3.2.3. Venta cubierta de opciones contra fluctuación cambiaria

La venta cubierta de opciones de compra consiste en que el vendedor de la opción es dueño del bien subyacente. Si la opción de compra se ejerce, el vendedor de la misma está obligado a vender el bien subyacente. Por lo tanto la venta cubierta de opciones de compra se considera una estrategia de cobertura aunque en realidad podría ser tomada en cuenta como una estrategia de especulación con un riesgo bajo.

Por ejemplo, volviendo al caso de la subsección 5.3.2.1 de la compañía mexicana con cuentas por cobrar por 100 dólares canadienses, ésta podría incrementar sus ganancias potenciales en dólares estadounidenses vendiendo opciones europeas por 100 CD con fecha de vencimiento a 30 días, tomando el ingreso por la prima al contado. La empresa vende las opciones a un precio de ejercicio dado, convirtiéndose en el tipo de cambio mínimo al que estaría dispuesta a vender los CD. Existe la posibilidad de que el comprador de la opción la ejerza, pero, como de cualquier manera tendrá posesión de los 100 dólares canadienses, la empresa podrá cumplir con su obligación. Lógicamente es importante que las opciones sean europeas, ya que de ser americanas el comprador podría exigir el bien subyacente antes de que la compañía tuviera posesión del mismo.

La figura 5-7 muestra las posiciones del vendedor de una opción de compra cubierta. En primer lugar muestra la posición al contado de la empresa. En la medida que el cambio USD/CD sobrepase los 0.90 dólares por CD, ésta obtendrá ganancias en dólares estadounidenses pues recibirá más USD por los 100 CD. Si por el contrario, el tipo de cambio baja a menos de 0.90, la empresa sufrirá una pérdida, esta figura también muestra la posición neta en la que se observa que la ganancia máxima de la empresa se limita al valor de la prima de la opción, aunque en determinado intervalo de variación del tipo de cambio puede obtener ganancias por encima de la posición al contado, y aunque las pérdidas posibles no se eliminan por completo éstas son menores que las que la empresa obtendría en caso de no vender la opción cubierta.

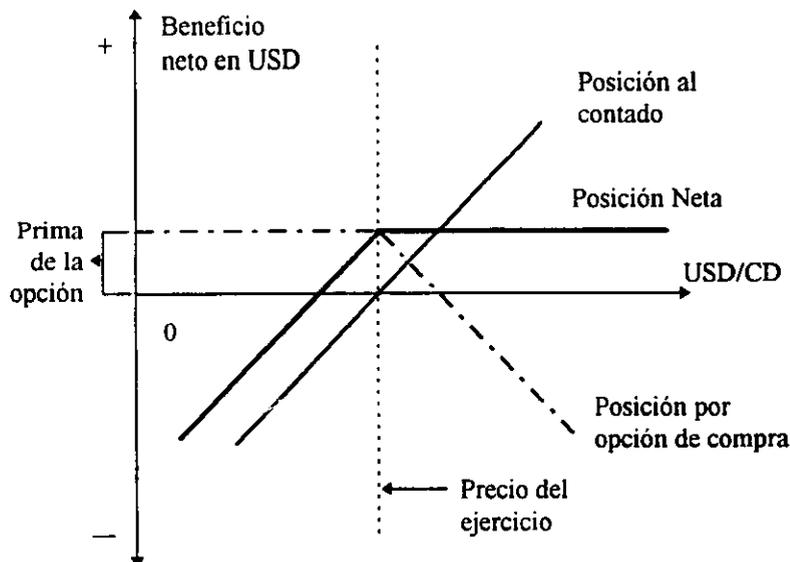


Fig. 5-7 Venta cubierta de opciones de compra

A su vez, la venta cubierta de opciones de venta se puede justificar cuando un participante en el mercado planea comprar un bien subyacente. Si la opción de venta se ejerce el vendedor está obligado a comprar el bien subyacente al precio del ejercicio y, como el vendedor de la opción de cualquier manera planeaba comprar dicho bien, podría decirse que está, en cierto sentido, cubierto.

Por ejemplo, si una empresa mexicana tiene cuentas por pagar netas por 100 CD a treinta días, esto es, planea comprar 100 CD en un mes, posiblemente podría reducir el costo de tal compra vendiendo una opción de venta europea sobre dólares canadienses, con fecha de vencimiento a treinta días. Vende la opción de venta con un precio del ejercicio correspondiente al tipo de cambio máximo que está dispuesto a comprar los 100 CD. La figura 5-8 muestra la posición neta de una operación de este tipo. Si el tipo de cambio permanece por debajo del precio del ejercicio la compañía se queda con la prima de la opción, en caso contrario la empresa no podrá ganar nada más que la prima y sus pérdidas serán mayores a medida que el tipo de cambio suba. Esta es una estrategia para quienes desean incurrir en un riesgo y tengan expectativas de que los precios permanecerán estables y/o levemente pesimistas.

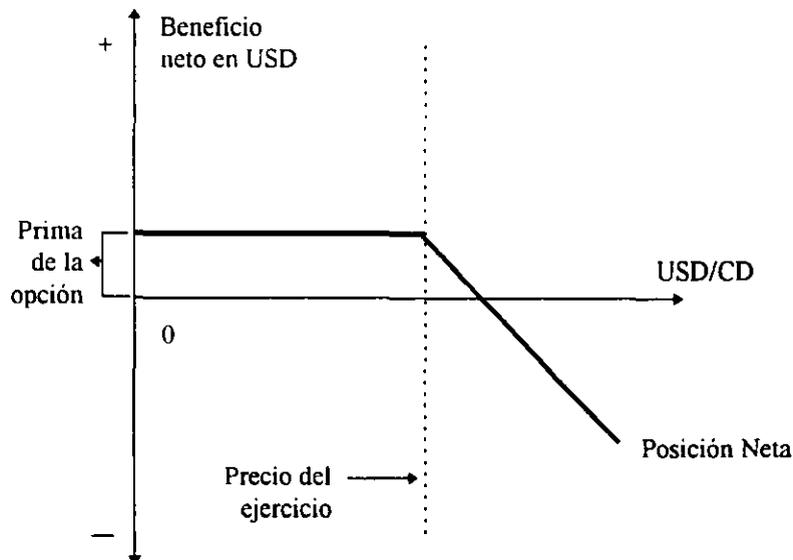


Fig. 5-8 Venta cubierta de opciones de venta

### 5.3.2.4. Contratos adelantados contra fluctuación cambiaria

Debido a que los contratos adelantados se obtienen de manera extrabursátil, generalmente en el mercado interbancario, tienen un comportamiento diferente a las opciones europeas para el caso de la reducción de riesgos por fluctuación cambiaria las empresas pueden usar un contrato adelantado si están en deuda.

Considerando el caso de una empresa estadounidense que tiene 50,000 libras esterlinas en deudas por pagar a 30 días. Su riesgo reside en que el tipo de cambio del USD/BP suba más de lo esperado, aumentando así la cantidad de dólares necesaria para comprar las 50,000 libras requeridas.

La empresa puede reducir el riesgo cambiario mediante la compra de un contrato adelantado de 50000 BP a 30 días. De esa manera hoy sabe con toda exactitud cual será el costo en dólares estadounidenses por su cuenta por cobrar en libras esterlinas. Por lo tanto, al comprar libras esterlinas adelantadas, la empresa tiene la certeza de que, no obstante los cambios en el tipo de cambio USD/BP, no registrará ni ganancia ni pérdida. En la figura 5-9 se muestran las distintas posiciones, cuando una empresa establece un contrato adelantado para comprar las 50,000 libras esterlinas a 1.52 USD/BP

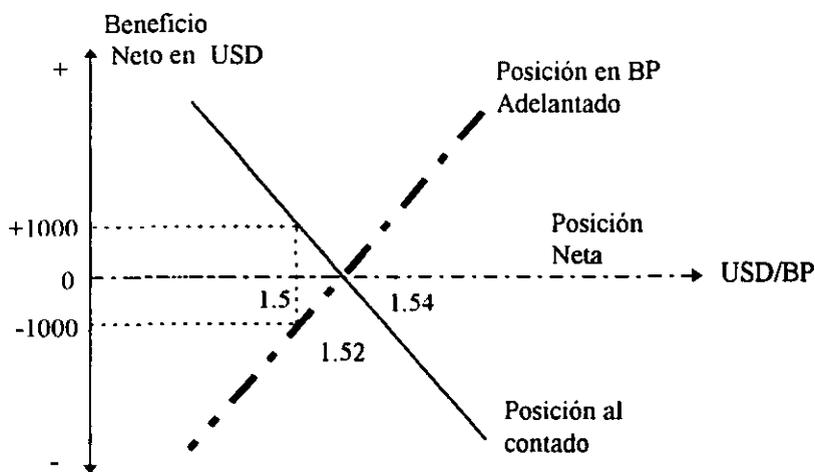


Fig. 5-9 Reducción de riesgos mediante contratos adelantados (compra de divisas)

Si, por el contrario, una empresa mexicana tiene cuentas por cobrar por 100,000 dólares canadienses, puede protegerse contra el riesgo de fluctuación cambiaria mediante el

establecimiento de un contrato adelantado de venta de 100,000 CD al precio actual de 0.81 USD/CD, resultando de esta operación las posiciones que se muestran en la figura 5-10.

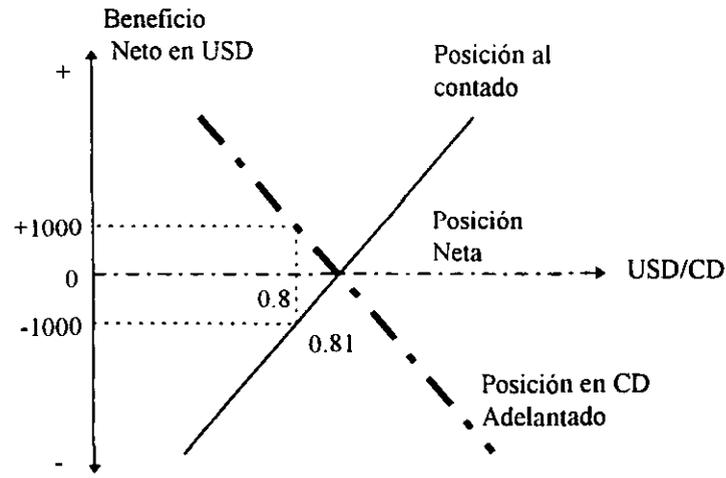


Fig. 5-10 Reducción de riesgos mediante contratos adelantados (venta de divisas)

#### 5.3.2.5. Contratos adelantados contra elevación de gastos financieros.

Los contratos adelantados de tasas de interés llamados FRAS por sus siglas en inglés (*Forward Rates Agreements*) son instrumentos cuyo uso, para reducir el riesgo provocado por el movimiento de las tasas de interés, es menos frecuente que la utilización de swaps futuros u opciones. Los FRAS son instrumentos que se negocian de manera extrabursátil en el mercado interbancario, y son contratos de compensación en efectivo. El FRA exige que las partes establezcan una tasa de interés de referencia, la tasa de interés pactada y un principal.

Por ejemplo, la tasa de interés de referencia puede ser la LIBOR a 6 meses; la tasa de interés pactada 8% y el principal de 100 millones USD. En una fecha futura, si la LIBOR a 6 meses está por encima de 8%, una de las partes paga la diferencia a la otra. Por ende, si al cabo de un año, la LIBOR a 6 meses está a 10%, la parte que deseaba cubrirse contra un descenso en la tasa paga, a la parte que deseaba cubrirse contra un aumento, 2% sobre los 100 MDD, o un millón de USD en efectivo. En el caso contrario, si después de un año la LIBOR está a solo 7%, la parte que deseaba cubrirse contra el aumento debe pagar a la otra 1% sobre los 100 MDD, esto es un millón de dólares en efectivo.

Si se considera el caso de una empresa que desea emitir papel comercial, con un valor nominal de 1000 USD, cuando las tasas de interés se encuentran a 10 por ciento, la empresa presenta el perfil de riesgo que se muestra en la figura 5-11. La función que ilustra el perfil de riesgos tiene pendiente negativa, lo que significa que conforme descienden las tasas de interés, la empresa registra una ganancia neta, ya que puede colocar su papel comercial a un precio más alto; mientras que si las tasas de interés aumentan, coloca su PC a un precio menos atractivo.

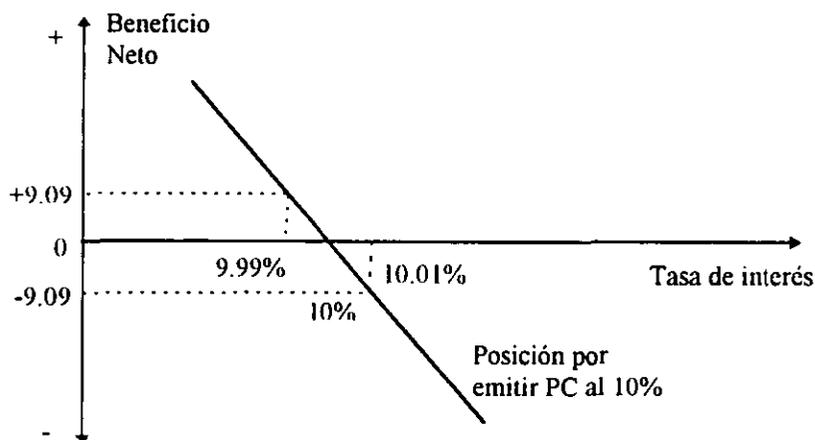


Fig. 5-11 Posición por emisión de PC

Si, por ejemplo, la empresa quiere esperar 30 días para emitir su PC, puede cubrir su riesgo de tasa de interés durante ese período mediante la negociación de un FRA con su banco. De esta manera puede realizar un acuerdo, estableciendo como tasa de referencia la de los T-bills estadounidenses o la tasa LIBOR de un año; además la empresa pacta una tasa de interés de 10.0% y, como el principal 90,090.9 USD (lo que es 100,000 USD menos el descuento implícito por el rendimiento de 10 por ciento). Si la tasa de interés a un año es más elevada al cabo de 30 días, su banco le paga la diferencia; si la tasa es menor, la empresa paga al banco la diferencia.

Este FRA le da a la empresa el perfil de riesgo representado por la línea con pendiente positiva que se muestra en la figura 5-12. Conforme aumentan las tasas, la empresa registra una ganancia en su FRA y, a medida que éstas bajan, registra una pérdida.

La línea horizontal punteada muestra el perfil de riesgo neto de variaciones en la tasa de interés:

es de cero. No obstante el movimiento de los rendimientos, las pérdidas de la posición en efectivo de la empresa se contrarrestan por las ganancias en su posición de contratos adelantados, y a la inversa. De esta manera, la empresa sabe con certeza la cantidad de dólares que recibirá por la emisión de su papel comercial en 30 días.

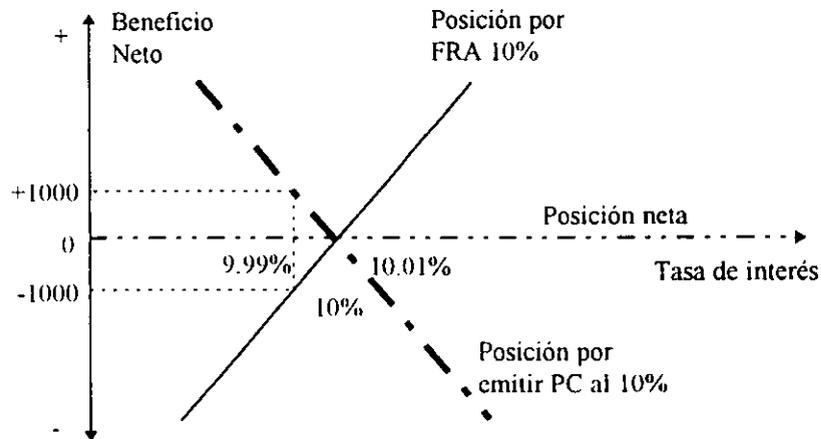


Fig. 5-12 Reducción de riesgo con el uso de un FRA

### 5.3.2.6. Contratos futuros contra fluctuación cambiaria

El contrato de futuros de divisas más atractivo para los mexicanos es el de futuros de pesos cotizados frente al dólar. Los mexicanos que enfrentan el riesgo de una devaluación del peso frente al dólar podrían vender futuros de dólares sobre pesos, mientras que los especuladores podrían especular frente a una devaluación mediante la compra de pesos a futuro.

La cobertura con futuros es similar a la cobertura con contratos adelantados. Por ejemplo, si se considera el caso de una empresa mexicana con una cuenta por pagar de 100,000 dólares norteamericanos a tres meses, la empresa estará expuesta a una posible caída del peso frente al dólar. Suponiendo que la fecha actual es diciembre de 1998, la cuenta por cobrar vence en marzo de 1999. Por lo tanto la empresa podría vender un futuro de dólares americanos a marzo de 1999, el cual corresponde a 100,000 USD. El precio del futuro a marzo debería ser igual al tipo de cambio adelantado a noventa días. La figura 5-13 muestra las distintas posiciones (al contado, por futuros y neta).

Como puede observarse el efecto en las posiciones de la adquisición de un futuro es idéntico al del establecimiento de un contrato adelantado de divisas; la diferencia con éstos reside en que

los futuros permiten realizar una mayor gama de transacciones, debido a su bursatilidad. Por esta razón los futuros sirven más para la especulación que para la reducción de riesgos; por estar estandarizados, los futuros rara vez se ajustan a las situaciones particulares de las empresas.

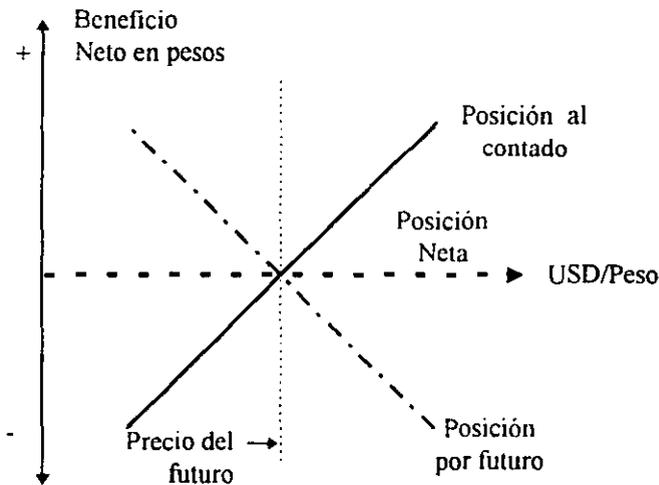


Fig. 5-13 Uso de futuros contra fluctuaciones cambiarias

### 5.3.2.7. Contratos futuros contra elevación de costos

Un derivado no es sólo útil para la reducción de riesgos ante calamidades económicas de origen puramente financiero, sino que, por ejemplo, si una empresa tiene la necesidad de comprar una materia prima en una fecha posterior a la actual, puede protegerse ante el riesgo, por un eventual cambio en el precio, mediante el establecimiento de un contrato futuro; lo que resulta en las posiciones que se presentan en la figura 5-14.

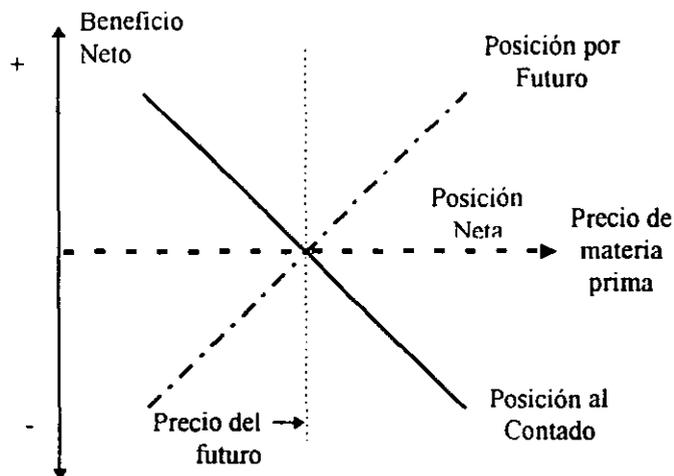


Fig. 5-14 Uso de futuros contra elevación de costos

En realidad, no existe diferencia entre el efecto que un contrato de futuros tiene en esta situación y el que se presenta en el caso análogo de divisas y tasas de interés; esto es evidente si se toma en consideración que el tipo de cambio y las tasas de interés no son más que precios de una mercancía no básica, el dinero.

#### **5.3.2.8. Swaps contra fluctuación cambiaria.**

Para reducir los riesgos por fluctuaciones cambiarias y cambios en las tasas de interés de largo plazo, es conveniente usar swaps, ya que éstos son los instrumentos que presentan una mayor liquidez y menores costos de transacción para los plazos más largos. Sin embargo, es necesario tener en consideración que existen dos riesgos asociados al uso de swaps, primero, porque no existe una casa de compensación, que pague el contrato si la contraparte del swap incurre en incumplimiento y, segundo, porque, si se usan los swaps para reducir riesgos relacionados con pasivos a tasa flotante, existe la posibilidad de un deterioro en la calidad crediticia a lo largo de la vida del swap.

El uso de swaps en la cobertura de riesgos de tasas de interés se puede ilustrar con un ejemplo de un swap convencional de tasa fija por flotante. Supóngase que una empresa tiene un activo con una tasa de interés fija de 9% y un pasivo a una tasa flotante de LIBOR + 1.5%, a plazos de dos años y pagos semestrales. Quizá esta compañía contrató este pasivo porque en su momento era una fuente de financiamiento más barata que un financiamiento con tasa fija (por ejemplo, a través de la emisión de un bono). Pero, como la empresa tiene un activo a tasa fija, en la actualidad se encuentra expuesto al riesgo de los aumentos en la tasa LIBOR.

Por otro lado, un banco tiene un activo con una tasa de interés flotante de LIBOR + 0.5% y, a la vez, un pasivo a una tasa fija de 9% con plazo de dos años y pagos semestrales. Por lo tanto, el banco está expuesto al riesgo por una baja en la tasa LIBOR, es decir su riesgo es el opuesto al de la empresa.

En un swap convencional de tasa fija por flotante, la empresa intercambia sus pagos a tasa flotante por pagos a tasa fija y así elimina el riesgo que surge de la tasa de interés; el banco puede ser la otra parte contratante, al intercambiar sus pagos a tasa fija por pagos a tasa

flotante, con lo que también elimina su mismo riesgo correspondiente.

En este caso el principal puede ser, por ejemplo, 20 millones de USD, la frecuencia de los pagos es semestral y el swap tiene un plazo de dos años. Entonces, si en seis meses la tasa LIBOR se eleva, el servicio de la deuda de la empresa aumenta. Sin embargo, como la empresa está cubierta con el swap, su costo no se incrementa, debido a que el banco le paga la diferencia. Por el contrario, si la tasa LIBOR desciende al cabo de seis meses, el servicio de la deuda de la empresa baja y, en este caso, está obligada a pagar la diferencia en las tasas al banco. Por lo tanto, el costo del servicio de la deuda de la empresa no se afecta si la tasa LIBOR aumenta o disminuye, pues la cobertura de su deuda a tasa flotante, por medio de un swap, equivale, desde el punto de vista financiero, a tener un pasivo a tasa fija.

En resumen, los swaps de tasas de interés se utilizan para cubrir los riesgos de variaciones de tasas de interés. Es posible, para ambas partes reducir su costo de financiamiento por medio de este tipo de operaciones, lo que depende del nivel inicial de su financiamiento y del movimiento futuro en las tasas de interés.

#### **5.3.2.9. Swaps contra fluctuación cambiaria y elevación de gastos financieros.**

Los swaps también pueden ser usados con fines de reducción de riesgos producidos por fluctuaciones cambiarias. Por ejemplo, si una empresa inglesa tiene un activo a tasa de interés flotante en libras esterlinas y un crédito por 10 millones de USD, a un plazo de tres años, con una tasa de interés fija en dólares, la que es más atractiva que el costo de un préstamo similar a tasa flotante en BP. Por otra parte, una empresa mexicana tiene un activo con una tasa de interés fija en dólares y un crédito en libras esterlinas a tres años por el equivalente (al tipo de cambio actual) de 10 millones de USD, con una tasa de interés flotante en BP.

Si la empresa inglesa no efectúa un swap, quedaría expuesta al riesgo de una baja en la tasa de interés en libras y/o una depreciación de la libra respecto al dólar, lo que aumentaría el servicio de su deuda y la amortización del principal en BP. De la misma manera, la empresa mexicana está expuesta al riesgo de un alza en la tasa de interés en libras y a que el tipo de cambio

USD/BP suba, lo que elevaría el servicio de su deuda y la amortización del principal en dólares. Si estas empresas no desean exponerse a los riesgos mencionados, pueden transformar sus pasivos actuales por pasivos denominados en libras esterlinas y dólares, respectivamente; además, si la empresa inglesa lo desea, puede conseguir una tasa de interés flotante, mientras la empresa mexicana puede lograr una tasa fija. En este ejemplo, un swap de divisas permite lograr todo lo anterior a un costo menor al obtenido de haber entrado directamente a los mercados de capitales.

El swap de divisas funciona de la siguiente manera: la empresa mexicana y la compañía inglesa acuden a un banco intermediario con el cual intercambian sus principales, al tipo de cambio actual, y acuerdan volver a intercambiarlos cuando el plazo del swap termine. Durante la vida del swap, la compañía inglesa paga al banco intermediario la tasa de interés flotante en BP y éste, a su vez, la paga a la empresa mexicana; por su parte, la empresa mexicana paga al banco intermediario la tasa de interés fija en dólares y éste, a su vez, la paga a la compañía inglesa. En el ejemplo, los pagos se harían cada seis meses. La compañía inglesa continúa con la obligación de pagar la tasa fija en dólares, y la empresa mexicana mantiene el compromiso con sus acreedores de pagar la tasa flotante en libras, pero ahora cada contraparte ha logrado transformar efectivamente su pasivo a la divisa y a la tasa de interés preferida.

En conclusión los swaps de divisas se pueden utilizar para cubrir los riesgos de variaciones en los tipos de cambios y en las tasas de interés. De esta manera, cada parte puede reducir sus costos esperados de financiamiento y, al reducir el riesgo, el deudor goza de una mayor calidad crediticia.

El análisis realizado en este apartado se restringió al uso de una serie de herramientas, de naturaleza financiera, como un medio para reducir el riesgo. Sin embargo, no es claro aun el aprovechamiento de estas herramientas en cada situación de la empresa. Con el fin de completar el estudio del papel de los instrumentos presentados, el siguiente apartado se dedica al análisis del desempeño de los derivados en los diversos estados del sistema afectable.

#### **5.4. DESEMPEÑO ESTACIONAL DE LOS DERIVADOS**

En el inciso 3.3.1.1. se definió al estado del Sistema Afectable Específico como una función caracterizada por el logro de los objetivos de la empresa; el espectro de posibles estados está dividido en cuatro áreas y éstas, a su vez, pueden agruparse en previas (normal e insuficiente) y posteriores (desastre y recuperación) a la ocurrencia del desastre.

Cuando la empresa se encuentra en estado normal, se podría pensar que no es necesario la realización de actividades de gestión enfocadas a la reducción de riesgos, sobre todo si se considera que el uso de derivados implica la adquisición de un riesgo económico adicional al que la empresa no se enfrenta en ese momento; sin embargo, la naturaleza de algunas operaciones conservadoras con derivados (por ejemplo, la construcción de “collares” o la venta cubierta de opciones) permiten que, sin asumir riesgos muy grandes, se reduzcan los posibles daños por movimientos inesperados en los mercados; es decir, la utilización de derivados, cuando la empresa está en un estado normal, puede evitar la transición hacia el área de estados insuficientes, o bien sus fines pueden ser especulativos.

El uso de derivados financieros, por definición, es una medida precautoria de gestión, que se realiza cuando se ha detectado la posibilidad de pérdidas para una empresa; por ello, cuando el SAE se encuentra en el área de estados insuficientes, generalmente debido a un entorno económico convulso, existen las condiciones más propicias para que las estrategias que implican el empleo de derivados cumplan su propósito de reducir un riesgo económico elevado. En una situación en la que se pretende evitar la transición hacia el área de estados de desastre es justificable, incluso desde el punto de vista conservador, la adquisición del nuevo riesgo que trae consigo una operación de derivados financieros, ya que, lógicamente, éste se contrapone a un daño esperado que ya tiene la empresa.

Cuando el SAE se encuentra en el área de estados de desastre, los derivados financieros pierden su calidad de herramienta de reducción, ya que, a pesar de que aún en tales situaciones pueden disminuir pérdidas, su utilización está encaminada a evitar la agudización del desastre y su uso se convierte en un elemento periférico de una estrategia que, mediante otros

instrumentos, busca una transición deseada hacia el área de estados insuficientes o de recuperación. Desde la perspectiva conservadora, el uso de derivados en las situaciones de desastre debería ser relegado hasta las últimas consecuencias, debido, principalmente, al riesgo económico que acarrea consigo.

Por último, en el caso en que la empresa se encuentre en el área de estados de recuperación, la reducción de riesgos por derivados tiene la función de evitar el regreso a un estado de desastre; sólo con estrategias muy agresivas es posible basar el proceso de retorno a un estado normal en esta herramienta, en tal caso los riesgos adquiridos y los desembolsos que la empresa requeriría hacer podrían ser muy altos, sobre todo tomando en consideración que ésta viene de una situación desastrosa. Es por lo anterior que, debido a sus características, las operaciones conservadoras con derivados son las que se ajustan en mayor medida a este estado particular de la empresa.

En el siguiente, y último, capítulo se integran estos resultados con los obtenidos a lo largo de la tesis; de tal manera que se definen nuevas, y más generales, conclusiones, así como se hacen las recomendaciones pertinentes para la consideración de las mismas.

---

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Con la elaboración de esta tesis, se presentó un nuevo campo de investigación que busca estudiar los desastres de tipo económico, particularmente aquellos que afectan a las empresas. Este trabajo representa la primera incursión en esta área y, gracias a ella, se han obtenido algunos resultados que se exponen a continuación.

En primer lugar, se concluye que el marco conceptual, desarrollado originalmente para la investigación de los desastres en un contexto clásico, puede ser usado en diversas áreas de investigación; en este trabajo, se mostró la aplicación de dichos conceptos en el ámbito económico y, más específicamente, en el fenómeno del desastre microeconómico.

Utilizando los conceptos de la investigación de desastres, se visualizó a la empresa como un ente económico constituido de cuatro áreas funcionales, donde cada una, a su vez, tiene dos niveles de gestión: conducente y conducido. El área denominada de gestión económica, en su nivel conducente, se constituye en un subsistema encargado de realizar un tipo particular de gestión, conceptualizado en este estudio, llamado control sobre variables económicas; a pesar de que dicho concepto fue desarrollado para los fines particulares de esta tesis, es lo suficientemente general para poder usarse en el nivel macroeconómico, o incluso, fuera del contexto económico.

Se ha definido a una empresa como un ente económico susceptible a ser afectado, esto es, un sistema afectable, que puede encontrarse en cuatro estados distintos, caracterizados por el logro de sus objetivos, y dependientes de su funcionamiento. Se han identificado los objetivos de la empresa en relación con la misión de la misma en su suprasistema y se ha establecido una jerarquía entre estos, concluyendo que el primordial, y el que en mayor medida define el estado del sistema afectable específico, es el correspondiente a la creación de riqueza.

Se ha definido un sistema perturbador específico, como aquél capaz de generar los eventos nocivos o calamidades económicas que pueden producir un impacto en la empresa y, por ende, provocar un cambio no deseado en el estado del sistema afectable. Gracias a la precisión de este concepto, se inició con la identificación de las calamidades económicas, de las cuales se determinaron 17, y se presentó su taxonomía en dos distintas clasificaciones. Por último, en lo que al sistema perturbador específico se refiere, se identificó el mecanismo de producción de calamidades económicas y se destacaron las particularidades de las relaciones entre los sistemas afectable y perturbador, tanto en el caso de los fenómenos destructivos económicos internos, como en el de los externos.

Como el encargado de realizar la gestión sobre los dos primeros sistemas interactuantes en el fenómeno de desastre económico, se definió al sistema regulador específico y se identificaron, dentro de sus posibles acciones, cuatro distintos tipos de regulación, mismos que fueron caracterizados como procesos de control sobre variables económicas. Para entender el funcionamiento de este sistema, se conceptualizó el mecanismo general de regulación, del cual se destacó al riesgo económico como su principal variable a controlar.

El riesgo económico se definió como el valor esperado de daños en los intereses económicos de una empresa, debido a la acción de una calamidad económica; asimismo, se entendió como una función de dos variables: intensidad y vulnerabilidad. Con base en lo anterior, se identificaron las diversas posibilidades de gestión del riesgo, de entre las que se destacó, por su importancia y poca exploración, la de reducción de riesgos económicos.

A pesar de que, como se mencionó en la introducción, un proceso de conceptualización es extremadamente útil en términos prácticos, en ocasiones, resulta difícil apreciar dicha utilidad sobre todo durante la fase de elaboración de los conceptos. Por ello, se optó por mostrar la fertilidad de la especificación del marco conceptual a través del estudio de la reducción de riesgos económicos.

En particular, es importante destacar que este estudio permitió identificar los distintos tipos de herramientas existentes para la reducción del riesgo económico, así como profundizar en la utilización de los derivados financieros como instrumento para la reducción. Además, se exploraron algunas posibilidades de esta herramienta y se mostró que su aplicación, como una estrategia sustancial de control de variables económicas, se da en los estados de insuficiencia y normal, mientras que para los casos de desastre y recuperación su labor es la de conservar y cubrir a la empresa.

Es así que la serie de conceptos desarrollados en este trabajo pueden ser utilizados como base para estudios enfocados al desastre microeconómico; lo que, de realizarse, permitirá, por un lado, garantizar la fructificación del estudio y, por otro, enriquecer el área de investigación iniciada con esta tesis.

## BIBLIOGRAFÍA

1. GELMAN, Ovsei. *Desastres y Protección Civil. Fundamentos de Investigación Interdisciplinaria*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1996. 158 pp.
2. LUZANÍA Raymundo. *Guía para la Administración de Riesgos*. México, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, 1996. 145 pp.
3. MAURICE, Charles; THOMAS, Christopher. *Managerial Economics*. Estados Unidos de Norteamérica, Irwin, 1995. 726 pp.
4. DECOVNY, Sherre. *Swaps*. México, Limusa, 1994. 199 pp.
5. KOLB, Robert. *Inversiones*. México, Limusa, 1993. 746 pp.
6. CARO, Efraín; VEGA, Francisco; ROBLES, Javier; GAMBOA, Gerardo. *El Mercado de Valores en México*. México, Planeta, 1995. 327 pp.
7. MANSELL, Catherine. *Las Nuevas Finanzas en México*. México, Milenio, 1996. 535 pp.