

BIBLIOTECA  
R-8(9)  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

# Revista de la Facultad de Ciencias Económicas

ISSN - 0041 - 8668

## SUMARIO

### SECCION ADMINISTRACION

	Pág.
Ricardo FORNERO, <i>Una nota sobre futuros y opciones</i> .....	9
Carlos MUÑOZ, <i>Ventaja competitiva y la denominación de origen. Introducción para una reglamentación sobre denominación de origen en la República Argentina</i> .....	35
Abelardo PITHOD, <i>Teoría del conflicto. Aplicación al análisis del comportamiento organizacional</i> .....	51

### SECCION ECONOMIA

Francisco LETICIA, <i>La naturaleza ética del acto económico</i> .....	67
--	----

### SECCION MATEMATICAS Y ESTADISTICA

Eliseo César TULIAN, <i>Capitalización actuarial y reserva matemática</i> .....	81
---	----

**BIBLIOTECA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
Facultad de Ciencias Económicas  
**BIBLIOTECA**

**Revista  
de la  
Facultad de Ciencias Económicas  
de la  
Universidad Nacional de Cuyo**

*Rector: Profesor Armando BERTRANOU  
Decano: Profesor Mauricio WAJCHMAN*

**Consejo Editorial**

Prof. Oscar Armando BACHA (Contabilidad)  
Prof. Jorge BALDRICH (Economía)  
Prof. Coloma FERRA (Directora Ejecutiva)  
Prof. Ricardo Agustín FORNERO (Administración)  
Prof. Alda KEMELMAJER de CARLUCCI (Derecho)  
Prof. Francisco LETIZIA (Filosofía y Sociología)  
Prof. Eliseo C. TULIAN (Matemáticas y Estadística)

**Secretario de Edición:** Cont. Sergio LOPEZ

Para adquisición y canje de la Revista, dirigirse a la  
Biblioteca de la Facultad.

La correspondencia debe dirigirse a:

Revista de la Facultad de Ciencias Económicas  
de la Universidad Nacional de Cuyo  
Centro Universitario  
5500 - Mendoza, República Argentina





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

**Revista  
de la  
Facultad de Ciencias Económicas**

ISSN - 0041 - 8668

**SUMARIO**

**SECCION ADMINISTRACION**

	Pág.
Ricardo FORNERO, <i>Una nota sobre futuros y opciones</i> .....	9
Carlos MUÑOZ, <i>Ventaja competitiva y la denominación de origen. Introducción para una reglamentación sobre denominación de origen en la República Argentina</i> .....	35
Abelardo PITHOD, <i>Teoría del conflicto. Aplicación al análisis del comportamiento organizacional</i> .....	51

**SECCION ECONOMIA**

Francisco LETICIA, <i>La naturaleza ética del acto económico</i> .....	67
--	----

**SECCION MATEMATICAS Y ESTADISTICA**

Eliseo César TULIAN, <i>Capitalización actuarial y reserva matemática</i> .....	81
---	----

Año XLI, N° 99/100, enero-diciembre 1989  
MENDOZA (República Argentina)

Los artículos, notas y comentarios que se publican en la Revista son seleccionados por su significación académica, tanto desde el punto de vista de la investigación como del pedagógico y de extensión universitaria.

Los conceptos y opiniones expresados en los mismos son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

## **Sección Administración**



# Una nota sobre futuros y opciones

por Ricardo A. Fornero

Profesor Titular de Administración Financiera I  
de la Facultad de Ciencias Económicas de la  
U. N. de Cuyo

## I. Transacciones financieras sobre el futuro

Cuando se comercian activos que pueden no existir para las partes en ese momento las transacciones se ubican en el nivel más enrarecido de la "atmósfera" de los negocios. La variedad de estas operaciones con activos que derivan de otros depende sólo de la imaginación y de la conveniencia de estandarizarlas en algunos mercados.

En tales casos el proceso de ramificación llega a extenderse bastante: un Inversor puede comprar oro, o bien acciones de empresas relacionadas con oro, pero también opciones de compra de estas acciones, y opciones de compra de estas opciones. Y opciones de compra de oro; y oro a futuro, o si no opciones de compra de oro a futuro. Cada una de estas operaciones proporciona un perfil de inversión distinto, cumple distintas funciones en una cartera. Y por supuesto puede efectuarse sólo si en el contexto institucional en que opera el inversor ha sido incluida entre las transacciones existentes. Esto último porque la confiabilidad en tales transacciones es fundamental: los activos (reales o financieros sobre los que se contrata no forman parte material de la operación hasta un momento posterior en algunos casos ni siquiera en ese momento). Como las transacciones se realizan buscando algún tipo de cobertura, debe existir seguridad al menos en los términos contratados.

La forma en que se estandarizan las operaciones influye en su análisis. Son títulos que se crean, y por ende su definición los constituye.

**Alcance de estas notas.** *Mi propósito es realizar una reseña de los distintos aspectos involucrados en los futuros y las opciones sobre activos financieros. Por ello, en primer lugar presento en forma genérica la caracterización de estas operaciones.*

Los principales problemas, al menos desde el punto de vista analítico, surgen en la valuación en los títulos especiales. Se han propuesto diversos modelos para tal valuación. Enuncio entonces la función que tienen los modelos, los factores que intervienen en los precios, y cómo son reconocidos en las formulaciones más difundidas.

Esto significa que no desarrollo los detalles de cada una de las formas de valuación, sino más bien la estructura del problema que, de un modo o de otro, pretenden resolver. Intento formar un panorama de la situación existente en el tema.

Tal límite debe ser tenido en cuenta especialmente en el caso de las opciones. Estas presentan una doble problemática conceptual. Por una parte, la propia valuación del instrumento financiero, que veremos puede ser bastante compleja. Por la otra, las derivaciones en la teoría financiera de establecer un paralelo financiero entre el importe nominal del pasivo de una empresa y el precio de una opción de compra del activo que tienen los propietarios de la empresa por ese importe más sus intereses contratados. (Esto lleva a que contratar deudas puede interpretarse como lanzar una opción de compra del activo de la empresa, cuyos titulares son los accionistas).

Estas notas se ocupan sólo del primer problema, la valuación del instrumento. Pretendo examinar los principales aspectos que incluyen los modelos existentes. Es oportuno indicar que ciertas cuestiones relativas a las bases de la propia valuación pueden ser complementadas consultando otras presentaciones (por ejemplo, HORNE, 102/113; BREALEY y MYERS, 477/498; MARCEL, 1/13). Respecto a operaciones de futuros puede consultarse el desarrollo que se realiza en BERGES y ONTIVEROS.

## II. Clases de futuros y opciones

Todos los contratos a término consisten en la compra o venta de activos, reales o financieros, en una fecha posterior determinada y a un precio establecido inicialmente. A partir de esto las diferencias surgen por las modalidades de transacción, el alcance de la obligación contratada, y los tipos de cobertura y de operación que proporcionan.

En forma general las operaciones pueden clasificarse del siguiente modo (si bien no existen todas las clases para los diversos activos en los mercados):

OPERACIONES DE CONTADO		
		A plazo
	En firme	
OPERACIONES A TERMINO		A futuro
	Condicionales	A prima (opción)

A continuación comentaré las características de las tres operaciones a término, en especial las dos últimas. (Algunos detalles sobre las diversas operaciones pueden verse en CHAPMAN y VERCHIK, 138/146, MACCHI y otros, 12/20).

## 2.1 Contratos de futuros

Los futuros sobre activos reales son muy antiguos, aunque sólo en el siglo pasado se organizaron mercado de futuros (Bolsa de Chicago). En general el objeto de tales contratos eran, y son, bienes altamente transados y homogéneos, de origen agrícola, ganadero o mineral. (BERGES y ONTIVEROS, 16).

Sólo a partir de 1972 se formalizan los mercados de futuros de otros activos. En primer lugar divisas, después (1976) activos financieros (bonos y otros), ampliado en 1981 a depósitos en eurodólares. El mercado en Estados Unidos se amplía luego para alcanzar contratos de futuros (en oro, algunas divisas, bonos del Tesoro e índices bursátiles). (En Argentina, por su parte, sólo en 1988 se formaliza un mercado de futuros de divisas).

a) **Características de los futuros.** Los contratos de futuros son una negociación sobre ciertos riesgos, y proporcionan una cobertura frente a variaciones que un participante espera se produzcan en el precio de algún activo. Permiten transar las expectativas opuestas. Se caracterizan por la exigencia (al menos formal) de concluir la obligación contratada. No obstante, ella puede ser anulada con una transacción de sentido opuesto.

Un contrato de futuro implica el acuerdo de una de las partes de comprar a la otra el activo negociado para entrega en una cierta fecha a un precio estipulado; la magnitud del contrato (la cantidad del activo a comprar o vender en el futuro) usualmente se denomina interés abierto (open interest) en el activo. Se dice que el comprador tiene una posición larga (the long position) sobre ese activo, y el vendedor una posición corta (the short position), ya que va a entregar el activo. Cuando el vendedor no posee el activo en el momento del contrato está operando "en descubierto".

b) Operaciones a futuro y a plazo. Los futuros (futures) en activos financieros y divisas se diferencian de las operaciones a plazo (forward) sobre los mismos activos por su modalidad operativa. Interviene en todas las operaciones una cámara compensadora (Clearing House), que establece la magnitud de los contratos, un margen de garantía y a veces precios límite. Sobre ese margen se liquida diariamente la posición de cada parte (ganancia o pérdida), y en base a ella el Interés que corresponde. (BRENNAN, 1986, 214; BLACK).

Por el contrario, en los contratos a plazo la determinación de ganancias y pérdidas se realiza al término pactado. Es decir, el beneficio o la pérdida para las partes se produce de una sola vez, al final.

Adicionalmente los futuros están abiertos no sólo sobre activos que pueden entregarse, sino también sobre elementos que de ningún modo pueden ser objeto de transacción (índices bursátiles, por ejemplo). También los de futuros son mercados en que puede participar el público en general, contrariamente a los mercados a plazo. En éstos la finalidad es realmente la cobertura y muchas veces se negocia sólo entre instituciones. En los futuros existen mecanismos operativos para brindar seguridad en las transacciones, y predomina el motivo de especulación (lo cual se advierte en el hecho que una fracción muy pequeña de los contratos concluyen con la compra o la venta de los instrumentos correspondientes; en general se cancelan con contratos de signo opuesto). (BERGES y ONTIVEROS, 19/25).

En definitiva, sobre bienes, divisas y títulos de deuda las transacciones pueden ser al contado, a plazo o a futuro. Sobre índices bursátiles pueden realizarse operaciones de futuro. Según los contextos existirán todas o algunas de estas variedades, con diversos requisitos operativos (magnitud estándar del contrato, márgenes, precios límite para las transacciones, etc.).

## 2.2 Contratos de opción

También en el caso de las opciones los contratos sobre activos reales son muy antiguos, pero sólo en fecha reciente se han generalizado operaciones de opción sobre otro tipo de activos, especialmente acciones (1973, Bolsa de Chicago). Desde 1986 en Argentina existen estas operaciones sobre títulos. (En los países sajones el nombre habitual es "opción" (option) y en los países latinos usualmente se denominan "operaciones a prima"; en el primer nombre se hace referencia al objeto del contrato, y en el segundo al precio del mismo). Los contratos de opción se diferencian de los contratos de futuro en la voluntariedad de llevar a cabo la transacción final. Esta es justamente el centro de este contrato: se transa la opción de ejercer o no la compra (call option, opción de compra, operación a prima de compra) o la venta (put option, opción de venta,



operación a prima de venta) de un determinado activo. (En los contratos de futuro la operación debe llevarse a cabo, o bien hay que cerrarla con una operación de sentido contrario).

a) Elementos de una opción. En la opción existe un activo subyacente (underlying asset, también llamado originario, o primitivo), un precio de ejercicio al cual puede realizarse la compra o la venta de ese activo, una fecha de ejercicio, y una prima por ese derecho (que es el precio de la opción).

También en este caso cuando la parte que (eventualmente) debe entregar el activo no lo posee en el momento inicial se habla de operaciones en descubierto. El vendedor eventual está cubierto cuando efectivamente tiene en su poder el activo sobre el que negocia (lo cual veremos que no siempre es materialmente posible).

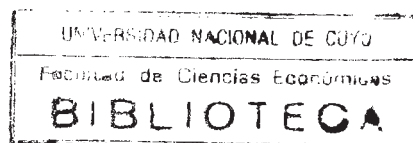
La decisión de ejercer o no el derecho depende del precio del activo en la fecha correspondiente. En el caso de las denominadas opciones europeas el ejercicio sólo puede hacerse en la fecha estipulada. Las opciones llamadas americanas implican el derecho de ejercicio en cualquier momento hasta la fecha en cuestión. (Esta es la modalidad existente en Argentina).

Las opciones permiten el arbitraje entre precio del activo hoy y precio esperado. El mismo produce un precio para la opción a un cierto precio de ejercicio. Se han propuesto diversos modelos con los factores que intervienen en ese precio.

Como resumen inicial podemos establecer las relaciones de los factores mencionados con el precio de la opción en cada momento. En el cuadro siguiente (ROSS y WESTERFIELD, 516) las indicaciones (+) significan variación esperable del precio de la opción en el mismo sentido que el cambio en el factor correspondiente; la indicación (-) implica una variación contraria.

Factor	Opción de	
	Compra	Venta
Precio del activo	+	-
Precio de ejercicio	-	+
Plazo hasta fecha de ejercicio	+	+
Variabilidad en precio del activo	+	+
Tasa de interés	+	-

b) Diversos activos para opción. El activo subyacente, como vimos, puede ser real o financiero. En los mercados más desarrollados existen opciones no sólo sobre títulos sino también sobre divisas, e índices bursátiles; además, opciones de compra o venta de contratos de opción (GESKE), con lo



cual existe una doble derivación del contrato (opción compuesta, compound option).

Por otra parte, se han formado mercados para las opciones tanto de transacciones de contado en la fecha de ejercicio, como de transacciones de futuros en esa fecha. Esto significa opciones de compra o de venta de contratos de futuros (en títulos de deuda). "Es interesante advertir que tres instrumentos financieros como son los futuros sobre el índice de la Bolsa de New York, las opciones para ese índice, y las opciones para los futuros sobre tal índice, se negocian en el mismo lugar (New York Futures Exchange). Esto proporciona una importante contribución a la eficiencia de esos mercados". (BRENNER & OT, 1303).

c) Protección con opciones. Las opciones permiten graduar el riesgo de una inversión financiera. Su combinación proporciona perfiles más flexibles para formar carteras de inversión según las características valoradas de rendimiento esperado y riesgo admisible.

En última instancia, con opciones puede llegarse a una posición protegida (hedged), es decir, sin riesgo. Se pueden establecer dos formas básicas de protección:

1- El caso más comentado es la cartera formada con la compra del título y el lanzamiento de tantas opciones de compra de ese título como sea necesario para compensar la variación en el precio esperado en el período. Es lo que se llama una posición larga en acciones y una posición corta en opciones de compra. Al fin del período se espera ganar la tasa de rendimiento del título de mínimo riesgo disponible en el mercado.

2- El caso inverso es la venta del título y adquirir la titularidad de tantas opciones de compra como se requiera para compensar la variación mencionada. Esto es, una posición larga en opciones y corta en acciones. En este caso se está protegiendo respecto a la tasa de interés para préstamos.

Hay otras estrategias de inversión que pueden considerarse mezclando títulos y opciones, veremos algunas más adelante, al examinar las condiciones de valuación (3.1.c.). Su posibilidad y efectividad dependen de la eficiencia del mercado. La protección consiste en un rendimiento sin riesgo sobre la inversión efectuada.

Por ejemplo, si el precio del activo aumenta el valor de las opciones de compra lanzadas (protección 1) aumenta para el poseedor de la opción; es decir que el lanzador (tenedor del activo) ve compensado ese mayor valor por la diferencia entre el precio del activo y el precio de ejercicio. La protección lo

es para las variaciones en el precio del activo, y existe para una cierta proporción activo-opciones en la cartera.

Se obtiene una posición protegida frente a un recorrido esperado del precio del activo (una distribución de sus variaciones); y la protección se mantiene en la medida que se ajusten las proporciones ante los cambios que se produzcan. En un mercado relativamente eficiente es posible ajustar la protección continuamente, para compensar las variaciones de precios.

Al igual que una posición protegida en futuros (operaciones a futuro de signo inverso) esto le resta emoción al juego (es como apostar la misma cifra a la ocurrencia de dos eventos mutuamente excluyentes). Sólo con precios no totalmente ajustados existirá un rendimiento superior; tal cosa es lo que justifica estas posiciones, que en equilibrio resultan neutras.

La eficiencia del mercado en este sentido condiciona que los eventos mutuamente excluyentes sean sólo esos dos: el cambio en el precio de la acción se ve compensado por las opciones y los ajustes de cartera requeridos para mantener la protección. Es decir, cambios en el precio de mercado de las opciones.

Una menor eficiencia lleva a un período de ajuste relativamente largo, o puede inhibir ciertos cambios de cartera por ser muy costosos. Es decir, existen más que esas dos posibilidades en la apuesta hipotética, y por ende oportunidades de ganancia (y de pérdida) por diferencias de información.

d) Opciones y futuros: equivalencia. Se advierte fácilmente que un contrato de futuro equivale a una operación combinada de opción de compra y venta, sobre el mismo activo, con un mismo vencimiento y precio de ejercicio. El comprador de una opción de compra y vendedor de una opción de venta, ambas con esas características, concluirá la operación con el activo en cuestión en su poder.

En efecto, pensemos que es conveniente ejercer la opción de compra cuando el precio del activo a la fecha de ejercicio es mayor que el estipulado para la opción, y es conveniente ejercer una opción de venta cuando el precio del activo es inferior al contratado en la opción. En estas condiciones, se producirá un ejercicio de las opciones entre los participantes, que implica siempre que el activo queda en manos del comprador de la opción de compra y vendedor de la opción de venta simultáneas.

Este es otro ejemplo de los efectos que producen las combinaciones de opciones. Las posiciones protegidas se basan en relaciones de equivalencia similares. Diversos contratos pueden entenderse como otras combinaciones,

con opciones de compra y de venta. (ROSS, 1976).

### III. Valuación de futuros y opciones

Al enfrentar estos contratos la preocupación teórica y empírica se centra en identificar los elementos que influyen en los precios. Existe una gran cantidad de estudios, que han perfilado los principales factores que intervienen en el proceso.

#### 3.1 Modelos de valuación

De un modo u otro los modelos desarrollados consideran una situación de equilibrio en los mercados, e incluyen diversos supuestos respecto a preferencias y expectativas. Esta condición implica que ya se han producido todos los cambios, y no existen oportunidades de obtener beneficios por arbitraje entre activos.

A partir de esto los modelos proporcionan un precio del contrato de futuro o de opción que debería ser el prevaleciente si en efecto la situación es de equilibrio. Las diferencias con los precios reales configuran justamente a las oportunidades de transacción con beneficios.

a) El papel del arbitraje. El arbitraje entre mercados financieros es un principio general de la economía financiera; existe arbitraje cuando se toma una posición en un mercado financiero y simultáneamente otra equivalente, que se espera más favorable, en otro mercado.

El arbitraje existe ante la perspectiva de obtener beneficios por encima del promedio, durante los procesos de ajuste entre los distintos mercados. Debemos pensar que todos utilizan las oportunidades disponibles para estas transacciones (o, al menos, que existe un número tal de especuladores que sea suficiente para que los mercados se ajusten). Es claro que no siempre se materializan ex-post estos beneficios esperados.

El proceso de arbitraje fundamenta de distinta manera los modelos de comportamiento de mercados financieros, y por ello también los establecidos para precios de futuros y opciones.

Las consecuencias de ese arbitraje se enuncian de diversos modos. Uno de ellos es el argumento ya comentado, según el cual "una inversión sin riesgo no debe generar más rentabilidad que el tipo de interés libre de riesgo" (BERGES y ONTIVEROS, 57).

Esta es una condición de no-arbitraje, en el sentido que establece una situación de los mercados en la cual han desaparecido las posibilidades de obtener, sólo con transacciones financieras, beneficios por encima del promedio. El modelo establece los precios que resultan cuando ya no quedan oportunidades de arbitraje. Descansa sobre esa cualidad que mueve a los especuladores.

Para el modelo del mercado el tumultuoso torrente de los negocios financieros desemboca en la tranquila laguna del no-arbitraje; el modelo es un cuadro de esa laguna, y un modelo se diferencia de otro por los colores matemáticos que utiliza para formar la figura.

Hay otras formas para esta condición. La "ley de un solo precio" establece que dos activos financieros que ofrecen pagos idénticos en todos los estados futuros tienen el mismo precio. La característica de rendimiento nulo de una inversión nula indica que si la inversión neta es cero (por ejemplo, cuando se financia una erogación para compra de títulos con un préstamo) el rendimiento es cero.

En mercados relativamente eficientes el arbitraje lleva al cumplimiento de estas afirmaciones. El mercado está en equilibrio porque se han producido todas las transacciones que los participantes consideraban como generadoras de beneficio. Si miramos esto desde otra perspectiva, todos los inversores tienen una conducta tal que los precios son el resultado de sus demandas agregadas, al haberse "implado el mercado" con esos precios.

**b) Dos encuadres para los modelos.** Existen dos formas básicas de introducir estos hechos en los modelos de valuación. (Puede verse STAPLETON y SUBRAHMANYAM, 208/929).

1- Tomar como punto de partida una posición sin riesgo (protegida), y buscar el activo equivalente que tenga precio conocido.

2- Incorporar la restricción de preferencias de los inversores frente a riesgo y rendimiento, esto es, retroceder a las funciones de comportamiento que se reflejan en el mercado.

Con ambas se busca establecer una relación de valuación neutral frente al riesgo (BRENNAN, 1976).

La posición protegida se basa exclusivamente en el arbitraje, es decir, transacciones continuas con los activos (títulos básicos, futuros y opciones). Quien tome una posición, con transacciones puede reducir, y hasta eliminar, el riesgo de la cartera. Por el argumento enunciado, cuando todos utilizan las oportunidades de beneficio que perciben, hasta agotarlas, una cartera que con-



siste en una posición totalmente protegida sólo puede proporcionar el rendimiento libre de riesgo.

Hemos encontrado el activo equivalente (el título de menor riesgo del mercado) para la cartera resultante de estrategias de inversión de riesgo nulo. Como tal activo es conocido se determina el precio de los componentes, bajo ciertas condiciones de información y de generación de los valores de la variable (el precio final del activo básico).

Sin embargo, no siempre son posibles las transacciones en la forma continua implícita en este esquema; si el mercado, por ejemplo, está abierto sólo al inicio y al fin de un determinado período. A veces la protección es muy difícil de formar; tal es el caso cuando intervienen varios activos (y no sólo un activo principal y uno relacionado); o cuando las variables exógenas son los flujos de fondos (que no son transables directamente) más que los valores finales.

Esto significa que la formación y el mantenimiento de una posición protegida en los términos anteriores es un artificio de los modelos de valuación. Tal protección puede estar sujeta a otras condiciones que exceden el marco del arbitraje continuo.

Para estos casos debe recurrirse a la postulación y agregación de preferencias frente a riesgo y rendimiento, estableciendo las condiciones de equilibrio del mercado. Estas restricciones cumplen en el modelo el mismo papel que la protección con riesgo nulo en el otro enfoque.

Ambos encuadres tienen sus problemas en los modelos que se desarrollen. Transcribo algunos comentarios sobre sus características, que permiten matizar lo indicado antes. (ROSS, 1987, 30) "El aparato de la demanda y la oferta, y las nociones derivadas de equilibrio, permanecen como los principales instrumentos de la economía. Es un enfoque que el economista utiliza para desarrollar intuiciones sobre situaciones tan dispares como las tenencias de dinero del público y el funcionamiento de los mercados dominados por dos oferentes".

"El texto de economía de Paul Samuelson tiene la siguiente contribución anónima: 'Usted puede transformar un loro en un economista político basta que aprenda dos palabras, oferta y demanda'".

"En contraste, la intuición de las finanzas neoclásicas es algo diferente. El centro de las finanzas es micro teórico, y la intuición es una situación en que ya no hay arbitraje. Para hacer del loro un economista financiero sólo necesita aprender la palabra no-arbitraje".

"Las curvas habituales de demanda y oferta en la economía competitiva están afectadas por el supuesto tradicional de que los otros precios permanecen constantes. En las finanzas neoclásicas las curvas de demanda resultantes son horizontales y perfectamente elásticas, y las de oferta son perfectamente elásticas o inelásticas según sea el problema que se estudia".

"A diferencia de lo que ocurre cuando las elasticidades están dentro de rangos normales, todo lo interesante está por debajo del cuadro de oferta y demanda, y así el cuadro es poco significativo".

"Las fuerzas de oferta y demanda no tienen significado, ya que si el precio no es de equilibrio la diferencia entre oferta y demanda es infinita. Esto es precisamente aquello que se indica como una situación de arbitraje, y como es cualitativamente distinta del esquema usual de oferta y demanda del economista requiere un enfoque diferente".

"Las curvas de demanda son perfectamente elásticas porque el supuesto implícito es que los mercados financieros se forman con activos que son sustitutos cercanos entre sí".

c) Estrategias de protección postuladas. Para la construcción de los modelos basados en protección es posible considerar diversas estrategias de inversión. Vimos algunas en el caso de opciones, que forman la protección con una inversión positiva.

También pueden establecerse para los modelos estrategias de inversión nula. Con esto se determina el precio que hace cero el rendimiento, según la condición de arbitraje comentada. Por ejemplo, en futuros podemos considerar estas posiciones: (BERGES y ONTIVEROS).

1- Futuros en tasas de interés: vender un pagaré con plazo (n), utilizar el importe de la venta para comprar pagarés de plazo menor (m), y contratar una compra futura de un pagaré a (n-m) días, en el momento (m).

2- Futuros de índices: comprar una cartera de acciones con proporciones iguales a las del índice, financiar la compra con la venta de letras del Estado a plazo (n) (deuda a n días), y vender el índice a futuro a (n) días.

Para opciones puede procederse con estrategias de cero riesgo y cero rendimiento de la siguiente forma: (GILSTER y LEE)

1- Tomar una posición larga en acciones financiadas con un préstamo, y una posición corta en opciones de compra.

2- Tomar una posición corta en acciones, prestar el dinero, y comprar la

titularidad de opciones de compra (posición larga).

Vemos también que con dos de estos activos puede duplicarse el efecto del tercero en la cartera. La posición protegida básica (2.2.c) implica establecer una posición larga en acciones con una posición corta en opciones, con el mismo efecto de un bono del Estado (título de mínimo riesgo).

La inversión en una acción, por su parte, tiene su perfil equivalente en una cartera compuesta de opciones sobre esa acción, y un título de mínimo riesgo. Y así pueden formarse otros conjuntos de inversiones "replicantes", que son equivalentes en sus características de riesgo y rendimiento si se produce un ajuste continuo en su combinación. Las condiciones de arbitraje indican que tales conjuntos serán efectivamente iguales en el límite de funcionamiento del mercado.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las protecciones simples de inversión positiva y riesgo nulo vistas en 2.2.c, así como las complejas de inversión nula ejemplificadas, sólo son útiles para la construcción de modelos si realmente pueden obtenerse en los hechos. Esto requiere condiciones de alta eficiencia de los mercados (en especial, que no existan barreras importantes de entrada y salida, diferencias significativas en tasas de interés activas y pasivas, etc).

Si esto no ocurre, los factores que sin duda están influyendo en la conducta de los inversores no son aceptados en el modelo. Por ende, los precios calculados no cumplen su papel indicador. Y las carteras accesibles que efectivamente proporcionan los grados de protección buscados serán distintas a las que fundamentan los modelos.

Finalmente. Veremos que en los modelos es preciso atribuir algún comportamiento a las variables principales. En un mundo con incertidumbre ésta debe tener su lugar en el esquema. Es justamente esta incertidumbre la que origina la variedad de instrumentos disponibles. No siempre es fácil, sin embargo, reconciliar el tratamiento de estas variables para instrumentos en los cuales desempeñan un papel distinto. La tasa de interés puede considerarse que se conoce con certeza en ciertos modelos; pero la incertidumbre sobre ella es el elemento impulsor de otros instrumentos.

En definitiva, los diversos modelos proporcionan una guía de las relaciones entre las diversas variables. Es claro que plantean el compromiso entre utilización (donde juega la cantidad de elementos a prever) y exactitud (que depende de la inclusión de todos los elementos relevantes). Son muy frecuentes los modelos demasiado exigentes en la previsión de variables: son más exactos en cuanto a su resultado potencial, pero imprecisos debido a estas



previsiones.

### 3.2 Valuación de futuros

a) Precio de activos a futuro. Las operaciones de futuros resuelven por definición la incertidumbre respecto al precio del activo al que se concretará la transacción. Esto implica que los elementos conocidos en el momento de la operación son:

- A = precio actual al que se negocia el activo
- F = precio futuro del activo para la transacción
- n = fecha en que se realizará la operación
- I = tasa de interés actual para operaciones financieras con un plazo igual (n)

De modo elemental el precio a futuro puede equipararse al precio a plazo (P), el cual se determina de la siguiente forma:

$$P = A (1 + I^*)$$

donde  $I^*$  es la prima por el plazo contratado, que puede ser mayor, menor o igual que la tasa  $I$  para igual plazo.

La diferencia entre el precio  $P$  y el precio del activo en el momento (n) será el resultado de la operación. En estas condiciones ella se realizará principalmente si la variación esperada del precio contado, del activo en el momento (n) respecto al vigente en el momento actual supera la prima por plazo. O bien, si se espera un rendimiento por el arbitraje mediante préstamos entre el mercado financiero y el de futuros (diferencia  $I ; I^*$ ).

b) Operaciones a plazo y a futuro. Se puede pensar también en un arbitraje entre una operación a plazo y operaciones de futuro en las cuales intervengan las tasas de interés vigentes en cada momento. Si consideramos  $J$  subperíodos, y cada uno con una tasa de interés  $r_j$ , la operación de futuro originaría un diferencial de la operación a plazo según la correlación entre los valores de esas operaciones de futuros ( $F_j$ ) a cada fecha  $j$  y la tasa de interés en esos momentos. (COX y otros, 332).

En definitiva, el precio de futuro  $F$  será:

$$F = A (1 + I^*) + \emptyset$$

donde  $\varnothing$  es el factor (mayor o menor que 0) que reconoce tanto los precios de futuro esperados en cada período del plazo (0, n), como la correlación esperada entre esos precios y las tasas de interés del mercado financiero. Cabe destacar que entre esos precios de futuro existirá un  $F_n$  que es igual al precio del activo en el momento (n), con lo cual se incluye este último en el esquema.

Por ejemplo, una expresión analítica para  $\varnothing$  puede ser la siguiente, donde la covariancia se establece entre variaciones porcentuales de F y de r (COX y otros):

$$\varnothing = (1 + I) \int_0^n F_x \text{Cov} [F_x ; (1 + r_x)^{-1}] dx$$

De este modo, la relación entre el precio de futuro de un activo y el precio de contado que se espera en la fecha estipulada del contrato de futuro es compleja. Ella depende de:

- las características específicas de los mercados (tanto de futuros como de los activos correspondientes, sea en regulaciones, sea en variables que intervienen en el comportamiento de los precios);
- el grado de incertidumbre existente y las expectativas que forman los participantes; y
- las posibilidades de arbitraje (que introduce en el problema los determinantes de la estructura temporal de las tasas de interés).

Existen tanto hipótesis que afirman que el precio de futuro es menor que el precio esperado de contado como las que establecen una relación inversa.

c) Otras características. Es claro que la forma concreta de las expresiones anteriores depende de las características contractuales de los tipos de activos (en nuestro caso financieros) sobre los que se realicen las operaciones de futuro (divisas, tasas de interés vía títulos de deuda, índices bursátiles, etc).

Tales características también determinan la flexibilidad que pueda existir en la forma de cumplir el compromiso de futuro. Una posición corta (vendedor) será más o menos valorada según el rango en que puedan variar las características de la especie a entregar en la fecha estipulada (por ejemplo, bonos de distinta fecha de maduración). Esta variabilidad permite aprovechar las posiciones relativas de esos activos similares en las fechas próximas a la de cumplimiento. (GAY y MANASTER, 1984, 1986).

El mercado de futuros, finalmente, es equiparable al mercado monetario, por las tasas reales y monetarias implícitas, las posiciones de ambos participantes en una operación, las reservas y las coberturas (TELSER). Por esto, en su interpretación es aplicable también el enfoque de preferencia de estado (time-state-preference) que pondera en las decisiones del Inversor tanto la utilidad por el momento en que se concreta el resultado de la operación como por el "estado del mundo" que prevalece en ese momento. (Puede verse HIRSHLEIFER; DEBREU, 125-130).

### 3.3 Valuación de opciones

a) Condiciones iniciales para valuación. Los contratos de opción son un derecho de ejercer una compra o una venta del activo negociado a un precio estipulado. Su valor depende de la relación que exista en el momento de ejercicio entre el precio del activo y el precio de ejercicio. En cualquier otro momento ese valor (precio de la opción) depende de las expectativas sobre el precio del activo en la fecha de ejercicio. Tenemos así:

- A = precio actual del activo
- K = precio de ejercicio de la opción
- n = fecha en que (o hasta la cual) puede realizarse la opción
- I = tasa de interés vigente para operaciones de corto plazo.

Con estos elementos, el valor calculado C de una opción de compra del activo en el momento actual será:

$$C = A - \frac{K}{(1 + I)^j} - \phi$$

donde j es el número de períodos en que se divide el Intervalo (0,n), consistente con la expresión de I, y  $\phi$  es un factor de corrección que depende de los rendimientos que se espera se paguen por el título antes de ejercer la opción.

La magnitud de este factor  $\phi$  resulta 1) del tipo de rendimiento (por ejemplo, dividendos) y su efecto sobre el precio del título; 2) de las características de la opción, "europea" o "americana". Recordemos que en este último caso la opción puede ejercerse en cualquier momento del Intervalo (0,n). Por esto, la elección del momento de ejercicio, y por ende el valor de esa opción, depende tanto de los rendimientos esperados del título como de la magnitud del interés sobre el importe que debe destinarse a la operación al ejercer el derecho (en el plazo entre ese momento y la fecha final de ejercicio posible). (Al-

gunos comentarios sobre el efecto dividendos pueden verse en SMITH; para opciones americanas véase GESKE y JOHNSON ; BARONEADESI y WHALEY).

En la expresión anterior está implícita una evolución del precio del activo similar a la tasa de mercado ( $i$ ), y refleja el importe a invertir en títulos de mínimo riesgo para cubrir el precio de ejercicio.

El precio calculado es el mínimo posible para la opción. La opción tiene un valor positivo toda vez que el precio de la acción sea superior al precio de ejercicio; cuando esto no ocurre su precio debería ser 0. Sin embargo, el precio de mercado de la opción resulta de las expectativas sobre el comportamiento del precio de la acción, y depende de 1) la variabilidad del mismo, y 2) la posibilidad que proporciona la opción de obtener una acción sin efectuar un desembolso en este momento.

Según vimos, es importante establecer las relaciones entre estos determinantes, a fin de contar con un indicador del precio de mercado resultante de aquellos factores que se conocen. La relación entre tal precio y el precio efectivo de mercado muestra la posibilidad de obtener beneficios o transacciones, es decir, cambios en la posición de inversión (arbitraje).

Es posible llegar a expresiones más complejas considerando el comportamiento del activo subyacente. La primera formulación consideró un cambio totalmente aleatorio del precio del activo (en términos físicos es un movimiento browniano, fortuito y sin regularidades promediables), con una posición protegida consistente por acciones y títulos, y en mercados eficientes que posibilitan el ajuste continuo de esa protección. "El costo de esta posición equivale a la opción, debe ser igual al valor de la opción".

Tal es el conocido esquema de BLACK y SCHOLES en tiempo continuo basado en una distribución logarítmica normal para una opción de compra "europea":

$$C = A N(b_1) - e^{-iK} N(b_2)$$

donde  $b_1$  y  $b_2$  son variables logarítmicas que reconocen la fluctuación del rendimiento del activo en el plazo de vigencia de la opción y la tasa de interés durante ese plazo, la cual no es variable aleatoria en el modelo. (Una descripción más detallada de este modelo puede verse en HORNE, 113/118).

Vemos que los dos términos son similares a la expresión inicial, modificados para reflejar los cambios en el precio de la acción y por ende la probabilidad que sea distinto al precio de ejercicio. También puede agregarse

en este caso el efecto de los rendimientos en efectivo esperados ( $\phi$ ) en el intervalo  $(0, n)$ .

(Como aclaración, la distribución logarítmica normal es muy utilizada en los modelos por sus propiedades estadísticas: su manejo es sencillo (ya que es una transformación de la distribución normal), todos sus valores son positivos, y es asimétrica hacia los menores. Estas propiedades son teóricamente muy aceptables para reconocer el comportamiento de precios).

Se obtiene un indicador más preciso del precio esperado de la opción. Y esto porque se reconocen con más detalle los elementos que afectarán el valor entre el momento del cálculo y la fecha de ejercicio. El precio de la opción se calcula en función del precio esperado de la acción, es decir, precio actual más variaciones probables. Estas se consideran directamente asociadas a la volatilidad del rendimiento, puesto que la magnitud del rendimiento ya está reflejada en el precio inicial, y se suponen mercados financieros eficientes.

b) Elementos de la valuación. En esta formulación básica existen varios aspectos que han sido objeto de revisión, con una mayor complejidad matemática de las expresiones. Implican mayor apertura de las variables intervinientes, las que deben ser objeto de previsión.

Vimos que, además de los componentes básicos del contrato, la valuación con el esquema de BLACK y SCHOLES requiere:

1 - La formación de una cartera "replicante", compuesta por acciones y títulos sin riesgo en las proporciones requeridas para que su rendimiento sea similar al de una opción sobre las acciones.

2 - El ajuste continuo de esa cartera para que se cumpla la condición de no-arbitraje. De esto surgen básicamente dos consecuencias.

3 - Primera consecuencia: la valuación es correcta cuando no existen costos de transacción.

4 - Segunda consecuencia: esa valuación no muestra condiciones realistas cuando las oportunidades de transacción no permiten el ajuste permanente, sino que se producen en períodos discretos.

5 - El precio del activo objeto de la opción debe responder a un proceso aleatorio con movimientos totalmente al azar (el esquema browniano mencionado).

6 - La tasa de interés de corto plazo se conoce con certeza durante la vigencia de la opción.

Es interesante comentar rápidamente algunas alternativas frente a estos supuestos.

c) El argumento de arbitraje. Ya vimos (3.1.b) que la alternativa a la valuación basada en arbitraje consiste en establecer los componentes fundamentales del valor, y proceder mediante agregación de preferencias. El argumento de arbitraje está presente en la posición protegida implícita (con rendimiento igual al del título de menor riesgo del mercado), así como en la réplica de un título determinado con una cartera que se adapta según las circunstancias del mercado para mantener la paridad.

El arbitraje no se mantiene como esquema de valuación si se reconoce la existencia de costos de transacción. "Formalmente el argumento de arbitraje utilizado por Black-Scholes para valorar opciones no puede aplicarse con mucha amplitud: no establece límites efectivos para el precio de la opción, ya que la réplica de ésta con una estrategia dinámica puede ser infinitamente costosa" (LELAND, 1283).

Cuando existen costos de transacción se limitan las revisiones en el período de vigencia de la opción, y entonces la cartera no siempre es una exacta réplica de las características de la opción. Adicionalmente, deben considerarse condiciones de tiempo discreto, más que continuo.

Se han propuesto así modelos que reconocen esta limitación, basados en una revisión acorde con la magnitud y grado de variabilidad de los costos de transacción, en intervalos internamente definidos, y con ambas modalidades del argumento (LELAND; GILSTER y LEE).

La posición más cercana al modelo inicial consiste en ajustar el precio de la opción según el costo de transacción, a fin de equipararlo al rendimiento del título de menor riesgo (posición protegida). También pueden considerarse los costos de transacción como una mayor volatilidad del precio del título en el período de la opción: recordemos que los costos de transacción aumentan el precio neto de compra y disminuyen el precio neto de venta.

La valuación con un esquema de tiempo discreto reconoce de modo más preciso las condiciones reales de transacción. Se aleja del modelo inicial, ya que utiliza consideraciones de equilibrio más que de arbitraje (el cual no puede intervenir de modo pleno). Con esto se revisan los límites de fluctuación del precio de la opción en condiciones de equilibrio.

Recordemos que estos límites son por un lado el precio del activo (ya que una opción nunca tendrá un precio superior a éste) y por otro el precio calculado según la expresión inicial (3.3.a). Los modelos de tiempo discreto hacen

más estrechos los límites entre los que fluctúa el precio, al agregar nuevas condiciones.

Son modelos que requieren más información, basados en estructuras sencillas de preferencias. Se han propuesto modelos para mercados con distinto grado de eficiencia y distintos intervalos de transacciones posibles (PERRAKIS y RYAN; RITCHKEN y KUO).

d) Formas del proceso aleatorio. La forma planteada para el proceso aleatorio del precio del activo originario (comportamiento totalmente al azar) es la más sencilla; pero como es muy posible que no represente la situación prevaleciente produce diversos errores en la determinación del valor de la opción. Esto significa que no muestra el precio de equilibrio de la opción y por ende la sobre o la subvaluación implícita en los precios vigentes en cada momento.

Para resolver este problema se pueden utilizar tres caminos (JARROW y RUDD):

1 - Proponer otros procesos de evolución del precio del activo (distribuciones con solución analítica).

2 - Estimar la distribución que rige esa evolución y resolverla con integración numérica.

3 - Aproximar la distribución subyacente en el proceso con distribuciones tratables analíticamente, estimando las diferencias entre los momentos de ambas.

El primer enfoque es aplicado por COX y ROSS, GESKE, RUBINSTEIN, en general agregando variantes a la distribución habitual (comportamiento discreto de algunas variables, variables adicionales como dividendos, endeudamiento, etc.). También se han propuesto procesos binomiales de dos o más variables aleatorias, en los cuales la valuación no se basa en consideraciones de arbitraje, sino de agregación (según vimos en 3.1). (STAPLETON y SUBRAHMANYAM, 1984b)

El segundo introduce diversas complejidades para determinar el precio de la opción a partir de los momentos estadísticos de la distribución subyacente. Porque no siempre puede determinarse el precio a partir de la medida empírica de las propiedades estadísticas de la distribución.

"En muchos problemas de valuación la distribución subyacente es en sí misma una convolución de otras distribuciones. Por ejemplo, la valuación de una opción en una cartera donde los títulos componentes se distribuyen de



modo logarítmico normal" (JARROW y RUDD, 348) ) (En el enfoque de RUBINSTEIN la distribución del precio de la acción es una convolución de las distribuciones de los componentes del activo de la empresa).

El tercero consiste en la determinación de factores de ajuste respecto a una distribución conocida. Por ejemplo, puede corregirse el modelo de Black y Scholes incorporando ajustes por las diferencias entre la variancia, la asimetría y la curtosis de ambas distribuciones. (JARROW y RUDD, 353/358). Se pretende con esto utilizar la información parcial que puede estar disponible sobre las características de la distribución "verdadera", en un cálculo de precio realizable con técnicas analíticas (es decir, sin recurrir a Integración numérica, con sus problemas inherentes).

e) **La tasa de interés.** Que la tasa de interés para el periodo restante de la opción se conozca con certeza es una afirmación un poco fuerte. En efecto, si tal fuera el caso no habría lugar para las transacciones de futuros que tienen por objeto justamente la tasa de interés (futuros de títulos de deuda). Para tratar de modo común ambos tipos de operaciones debemos agregar esta otra variable aleatoria.

Por otra parte, generalmente está implícita la similitud de las tasas de prestar y tomar prestado (activa y pasiva). Si, como es frecuente, existe diferencia entre ambas, aparece en el análisis la distinción de dos posiciones protegidas significativas para entender el precio de la opción: una protección de inversión y una protección de endeudamiento. "Si la protección consiste en una posición larga en acciones y una posición corta en opciones de compra, requerirá una inversión neta que ganará la tasa libre de riesgo (Investment hedge). Si la protección consiste en una posición larga en opciones de compra y corta en acciones, ofrece fondos que costarán la tasa de préstamo (borrowing hedge)." (GILSTER y LEE, 1215)

En ambos casos la protección abarca como límite teórico la tasa del título de menor riesgo (activa o pasiva). Es claro que tendremos dos precios calculables en el modelo, aunque existirá un solo precio de transacción en el mercado.

"Si los costos de transacción son mayores que la diferencia entre la tasa de prestar y tomar prestado el precio de la opción al cual una inversión protegida gana la tasa libre de riesgo (neta de costos de transacción) será más alto que el precio de la opción al cual una deuda protegida cuesta la tasa de tomar prestado (neta de costos de transacción). Entre estos dos precios de la opción ajustados por costos de transacción existirá una tierra de nadie en la cual los precios serán demasiado bajos para que una protección inversora com-



pita con el rendimiento de las letras del Estado, y demasiado altos para que una protección de endeudamiento compita con otras formas de deuda".

En la situación Inversa (costos de transacción menores que la diferencia de tasas) "cualquier precio de la opción entre los dos precios ajustados por costos de transacción puede usarse para formar una protección de Inversión que gane más que el rendimiento ofrecido por las letras del Estado, mientras que puede usarse simultáneamente para formar una protección de endeudamiento cuyos costos son menores que la tasa de pedir prestado. Este es, en efecto, el menor costo social de la intermediación financiera -un agujero negro financiero." (GILSTER y LEE, 1216).

#### IV. Comentario final

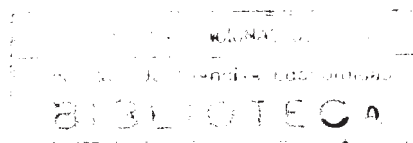
La revisión de formas relativamente recientes de transacciones financieras muestra la variedad de condiciones que requiere su tratamiento teórico. Parece oportuno volver sobre los dos aspectos que he pretendido resaltar: las estrategias de Inversión con futuros y opciones, y las características de los modelos que intentan reflejar tal comportamiento.

a) Protección. Estas operaciones son funcionales tanto para la cobertura (por transferencia) de riesgos, como para la especulación. Es justamente esta última figura la que en muchos casos posibilita la cobertura requerida por algunos participantes en el mercado. En conjunto permiten un funcionamiento más fluido del mercado, un mayor grado de eficiencia de los mercados.

Son también una forma de canalizar las conductas de juego de azar; esta es la tercera figura que existe en los mercados financieros. En muchos casos promueven la multiplicación de transacciones con resultado teóricamente equivalente. Pero sabemos que, en los hechos, esta equivalencia no es tan automática: los mercados permanentemente se ajustan con las transacciones, y en estos procesos de distribución de Información aparecen las oportunidades de beneficio.

Las posiciones combinadas de activos cumplen un papel teórico: establecer modelos que aproximen los precios esperables. Pero también proporcionan, en forma instrumental, una mayor cantidad de alternativas de Inversión, y con esto más posibilidades de definir con mayor exactitud el perfil rendimiento-riesgo de una cartera desde la perspectiva del Inversor.

En el extremo tenemos las replicas de cualquier cartera por medio de combinación de opciones. De ahí comienzan a desgranarse las distintas formas de protección implícita en una cartera con títulos básicos, futuros y activos



derivados. Estos últimos, que son derechos contingentes, requieren más atención del inversor, y a cambio proporcionan intervalos de ajuste de rendimiento-riesgo más estrechos, según el rendimiento requerido para las inversiones, la posición frente al riesgo y la información disponible para el inversor.

**b) Modelos.** Los modelos que se proponen para interpretar el proceso de valuación de estos instrumentos reconocen alternadamente unos u otros de los elementos que intervienen. Las complejidades inherentes resultan en expresiones que combinan numerosas variables, en un esquema de equilibrio de mercado.

Sin duda que todas ellas están presentes en el proceso de mercado, ponderadas por distintos participantes. Si buscamos una descripción de ese proceso, algo así como sus ecuaciones subyacentes, las complicaciones deben verse como una consecuencia de la conducta de los individuos en los mercados.

¿Cómo intervienen estas formulaciones en la propia conducta? La figura del "especulador ideal" tiene en cuenta los diversos elementos, pero es una construcción conceptual. Los participantes reales actuarán del modo que les aconsejen sus modelos parciales del mercado. Según éstos advertirán las oportunidades de operaciones con beneficio; ellas existen en las discrepancias entre aquello que el modelo dice que debe prevalecer, y los valores observados.

Una de las funciones de los modelos conceptuales es justamente proveer estos instrumentos de análisis. Cuán cerca o lejos estén de las posibilidades analíticas de los individuos es una de las condiciones de su utilización.

La otra condición es que muestren realmente lo que debe prevalecer, es decir, que sean un retrato aceptable de esa figura ideal, que incluyan los factores pertinentes para los individuos en el mercado. Cuando se avanza en formulaciones instrumentalmente complejas se busca cubrir este segundo requisito. Sin embargo, esto implica un cierto alejamiento de las técnicas usuales de los inversores.

Por ello se advierte un permanente compromiso en la determinación de magnitudes de identificación y previsión relativamente sencillas, y al mismo tiempo significativas en orden a describir el huido equilibrio del mundo real. No siempre se alcanza el éxito en tal esfuerzo.

*Bibliografía*

- BARONE-ADESI, Giovanni y WHALEY, Robert, *Efficient analytic approximation of american option values*, Journal of Finance, 1987, v. 42, págs. 301/320.
- BERGES, Angel y ONTIVEROS, Emilio, *Mercados de futuros en instrumentos financieros* (Madrid, Pirámide, 1984).
- BLACK, Fischer, *The pricing of commodity futures contracts*, Journal of Financial Economics, 1976, v. 3, págs. 167/179.
- BLACK, Fischer y SCHOLES, Myron, *The pricing of options and corporate liabilities*, Journal of Political Economy, 1973, v. 81, págs. 637/654.
- BREALEY, Richard y MYERS, Stewart, *Principios de finanzas corporativas* (Madrid, McGraw Hill, 1988).
- BRENNAN, Michael, *A theory of price limits in futures markets*, Journal of Financial Economics, 1986, v. 16, págs. 213/233.
- BRENNER, Menachem, COURTADON, Georges y SUBRAHMANYAM, Marti, *Options on the spot and options on futures*, Journal of Finance, 1985, v. 40, págs. 1303/1317.
- CHAPMAN, William y VERCHIK, Ana, *El mercado de valores* (Buenos Aires, Macchi, 1985).
- COX, John, INGERSOLL, Joseph y ROSS, Stephen, *The relation between forward prices and futures prices*, Journal of Financial Economics, 1981, v. 9 págs. 312/346.
- COX, John y ROSS, Stephen, *The valuation of options for alternative stochastic processes*, Journal of Financial Economics, 1976, v. 3, págs. 145/166.
- DEBREU, Gerard, *Teoría del valor* (Barcelona, Bosch, 1973).
- GAY, Gerald y MANASTER, Steven, *The quality option implicit in futures contracts*, Journal of Financial Economics, v. 13, págs. 353/370.
- GAY, Gerald y MANASTER, Steven, *Implicit delivery options and optimal delivery strategies for financial futures contracts*, Journal of Financial Economics, 1986, v. 16, págs. 41/72.

- GESKE, Robert, *The valuation of compound options*, Journal of Financial Economics, 1979, v. 7, págs. 63/81.
- GESKE, Robert y JOHNSON, H. E., *The american put option valued analytically*, Journal of Finance, 1984, v. 39, 1511/1524.
- GILSTER, John y LEE, William, *The effects of transaction costs and different borrowing and lending rates on the option pricing model: a note*, Journal of Finance, 1984, v. 39, 1215/1221.
- HIRSHLEIFER, John, *Investment decision under uncertainty: applications of the state-preference approach*, Quarterly Journal of Economics, 1966, v. 80, 252/277.
- HORNE James C. van, *Administración financiera*, 7a ed. (Mexico, McGraw-Hill, 1988).
- JARROW, Robert y RUDD, Andrew, *Approximate option valuation for arbitrary stochastic processes*, Journal of financial economics, 1982, v. 10, 347/369.
- LELAND, Hayne, *Option pricing and replication with transactions costs*, Journal of finance, 1985, v. 40, 1283/1301.
- MACCHI, Julio y otros, *La inversión bursátil* (Buenos Aires, Tesls, 1988).
- MARCE L , Alberto, *El valor de la opción*, VII Jornadas SADAF, Córdoba, 1987.
- PERRAKIS, Stylianos y RYAN, Peter, *Option pricing bounds in discrete time*, Journal of Finance, 1984, v. 39, 519/525.
- RITCHKEN, Peter y KUD, Shyanjaw, *Option bounds with finite revision opportunities*, Journal of Finance, 1988, v. 43, 301/308.
- ROSS, Stephen, *Options and efficiency*, Quarterly Journal of Economics, 1976, v. 90.
- ROSS, Stephen, *The interrelations of finance and economics: theoretical perspective*, American Economic Review, 1987, v. 77, 29/34.
- ROSS, Stephen y WESTERFIELD, Randolph, *Corporate finance*, Times Mirror, St. Louis, 1987.
- RUBINSTEIN, Mark, *Displaced diffusion option pricing*, Journal of Finance, 1983, v. 38, 213/217.

- SERVENTE, Alberto G., *El mercado de futuro de tasas de interés y los fondos comunes de inversiones líquidas* (Buenos Aires, Contabilidad Moderna, 1981).
- SMITH, Clifford, *Option pricing: a review*, Journal of Financial Economics, 1976, v. 3, 3/51.
- STAPLETON, R. C. y SUBRAHMANYAM, M. G., *The valuation of multivariate of contingent claims in discrete time models*, Journal of Finance, 1984a, v. 39, 207/228.
- STAPLETON, R. C. y SUBRAHMANYAM, M. G., *The valuation of options when asset returns are generated by a binomial process*, Journal of Finance, 1984b, v. 39, 1525/1539.
- TELSEER, Lester, *Futures and actual markets: how they are related*, Journal of Business, 1986, v. 59, 55/520.



**Ventaja competitiva y la denominación de origen**  
**Introducción para una reglamentación**  
**sobre denominación de origen**  
**en la República Argentina**

por Carlos Muñoz

Profesor Titular de Estrategias y políticas administrativas de la Facultad de Ciencias Económicas de la U. N. de Cuyo.

*Se puede imitar o erosionar cualquier estrategia, menos aquella que conjuga sinérgicamente un suelo, un clima, un cepaje y una raíz cultural.*

**A. Introducción**

Nos motivó escribir este artículo el hecho que el anterior "La diferenciación del vino y la denominación de origen en la República Argentina" fuese publicado en distintos medios demostrando que el camino que habíamos elegido no estaba equivocado. En efecto fue publicado en las revistas número 33 y 34 de AFVO -Asociación de Fraccionadores de Vino en Origen de la República Argentina- en el libro del Primer Simposio sobre Denominación de Origen de América Latina, realizado en la Serena -Chile-, en las Revistas número 95/96 de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo y por último la inesperada publicación en el Boletino del CIDEAO Número 7 (Centro Internacional de Documentation et D'Etudes sous les appellations d'origine des vines et des autres produits de la vigne). Esperamos que éste

tenga la misma aceptación que el anterior.

En nuestro país algunos legisladores están "apurados" a fin de establecer reglamentaciones sobre Denominación de Origen de diversos productos y sobre todo del vino. Nosotros creemos que es necesario antes del dictado de cualquier ley divulgar y promover las características técnicas, humanas y de comercialización de las Denominaciones de Origen.

Debemos entender cuáles son las ventajas de poseer Denominaciones de Origen y comprender claramente que estas constituyen poderosas estrategias de diferenciación. Luego que el productor integrado y asociado en consejos las incorpore como algo natural a sus pautas culturales, habrá llegado el momento de elaborar reglamentos que plasmen las necesidades de los productores.

En este trabajo, pretendemos aplicar la metodología de la Cadena del Valor, que Porter en su nuevo libro "Ventajas competitivas" enseña a la búsqueda de la ventaja competitiva a través de las denominaciones de origen.

Toda empresa persigue diferenciarse de las otras, buscando una ventaja competitiva que permita desenvolverse en un sector con eficiencia y eficacia. Para ello, puede seguir las estrategias genéricas de liderazgo en costos o diferenciación. Existen distintas guías o directrices que determinan fuentes de exclusividad y que podemos encontrar a lo largo de la cadena de valor preconizada por M. Porter pero creemos que cualquier diferenciación puede ser eliminada o erosionada a menos que provenga de la Denominación de Origen. Puede ser imitada una tecnología, un proceso, una forma de comercialización, un envase, pero nunca la conjugación sinérgica de un suelo, un clima, un cepaje y una raíz cultural.

## B. Ventajas competitivas

El objetivo de la estrategia empresarial es la ventaja competitiva, según Porter ésta "no puede ser comprendida viendo a una empresa como un todo. Radica en muchas actividades discretas que desempeña una empresa en el diseño, producción, mercado, técnica, entrega y apoyo de sus productos". "Cada una de estas actividades pueden contribuir a la posición de costo relativo de las empresas y crear una base para la diferenciación". (1)

Las estrategias genéricas de liderazgo en costos y diferenciación pretenden mejorar la posición de la empresa en relación a las cinco fuerzas competitivas (amenaza de Ingreso, poder de negociación con proveedores y clientes, amenaza de sustitución y rivalidad competitiva).



Para seleccionar la estrategia debe analizarse el entorno y la empresa. En relación al primero se debe estudiar el sector y las fuerzas competitivas como así también las interrelaciones de la empresa con las esferas ecológicas, económicas, tecnológicas, políticas y sociales. Visualizar cuáles son las grandes tendencias que afectarán a cada una de las esferas y que sean relevantes para nuestra empresa.

Al analizar la empresa en una franca dialéctica con su entorno se debe considerar aquella como un todo, a fin de comprender las relaciones generales en un enfoque sistémico, pero si queremos encontrar la ventaja competitiva que nos permitirá diferenciarnos de nuestros rivales, debemos separar a las funciones, a fin de encontrar aquella actividad o subactividad que produzca la ventaja, ya sea en costos o en diferenciación.

En nuestro caso la empresa vitivinícola, opta por ser líder en costo y aprovechar las economías de escala de la producción, distribución o promoción o por el contrario elige ser diferenciadora que comercializa bienes exclusivos, ya sea por su producto, su envase, sus servicios, etc.

Lo más habitual en nuestro sector, es que se opte entre comercializar grandes volúmenes de vino de mesa que permite lograr aprovechar las economías de escala, mediante una reducción en los costos de producción o por el contrario comercialice vinos finos que sean percibidos como únicos o exclusivos y los clientes estén dispuestos a pagar más por dicho producto.

Existen varias fuentes de diferenciación, como por ejemplo: identificación de marcas, por servicios o por origen (2). Evidentemente no son incompatibles y más aún se pueden lograr efectos sinérgicos importantes si se combinan las fuentes de diferenciación.

Luego de lo expuesto nos preguntamos cómo podemos identificar las actividades generadoras de diferenciación?

Para contestar esta pregunta recurrimos a la "Cadena de Valor" de Porter que expondremos a continuación:

### C. Cadena de valor

La cadena está formada por el conjunto de actividades o subactividades que son necesarias a fin de incrementar el valor de un producto o servicio. Entendemos como valor "La cantidad que los compradores están dispuestos a pagar por lo que la empresa proporciona" (3). En nuestro caso el valor del vino fino envasado en una botella de 750 cc. marca XX es lo que el consumidor

está dispuesto a pagar por obtenerla, es decir los otros productos o servicios que el cliente está dispuesto a sacrificar.

Ese valor será mayor si la unidad de percepción (UP) de ese vino compatibiliza con la unidad representacional óptima (URO) de otros vinos o de otros bienes. (4)

Una bodega será lucrativa, cuando el valor de la cadena sea superior al costo de la uva, elaboración, fraccionamiento, distribución y comercialización del vino.

La cadena de valor consiste, de acuerdo con Porter, en las actividades primarias, de apoyo y del margen. Las primeras son las "actividades implicadas en la creación física del producto y su venta y transferencia al comprador" y se pueden clasificar en logística interna, operaciones logísticas externas mercadotecnia y ventas y servicios. Las de apoyo sustentan a las primeras proporcionando insumos, tecnología, recursos humanos y funciones administrativas de toda la empresa. El margen es la diferencia entre el valor total y el costo de desempeñar las actividades del valor.

En el gráfico se muestra una cadena de valor genérico que nos permitirá adaptarlo a los distintos casos a fin de encontrar cuáles son aquellos que producen la ansiada ventaja competitiva

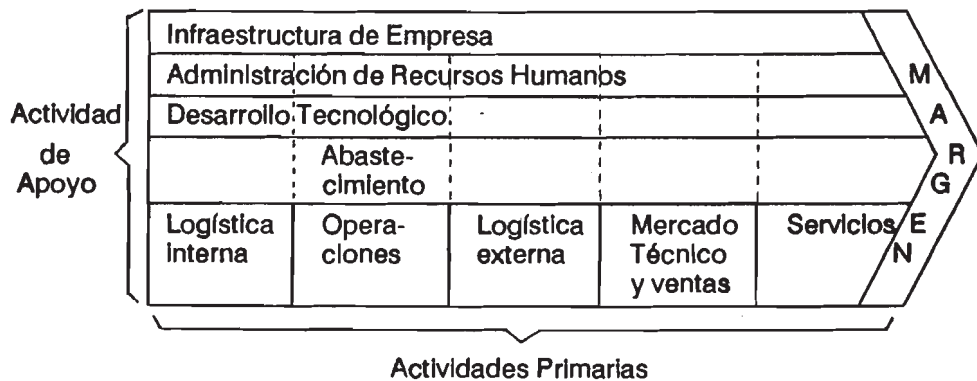


Gráfico: Cadena de valor

Las líneas punteadas del gráfico anterior pretenden mostrar el hecho de que el abastecimiento, el desarrollo tecnológico y la administración de recursos humanos, pueden asociarse con cada actividad primaria específica o a toda la cadena del valor en cambio la Infraestructura de la empresa está sólo asociada

a la cadena entera por ello no está afectada con la línea de puntos.

## 1. Actividades primarias

Estas se pueden clasificar en subactividades y éstas en otras más pequeñas. El grado de desagregación depende de: las economías diferentes, de su fuerte impacto potencial de diferenciación y que representen una parte importante o creciente de costos.

Las categorías genéricas de actividades primarias son:

- a) **Logística interna:** son actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento, distribución y movimiento físico de las materias primas e insumos que intervienen en la producción; en nuestro caso la logística interna de una bodega que elabora y fracciona vinos se refiere a la recepción de la uva en los lagares, control de calidad, grado baume, recepción de drogas, bentonita, tierras filtrantes, envases e insumos de fraccionamiento, recepción y control de vinos comprados, recepción de nuevas maquinarias de bodega y de fraccionamiento, también se refiere a los traslados de vinos, almacenamiento de insumos de fraccionamiento, a la distribución y movimientos internos de vinos y otros insumos de elaboración o fraccionamiento.
- b) **Operaciones:** son las actividades físicas asociadas con la transformación de insumos, en nuestro caso: elaboración y fraccionamiento de vinos, se refiere a la molienda, refrigeración, descube, filtrado, lavado, embotellado, etiquetado, empaquetado, etc.
- c) **Logística externa:** son actividades asociadas con el almacenamiento y distribución física del producto final a los compradores; por ejemplo: almacenamiento de vino envasado y reparto en camiones de esqueletos, cajas y damajuanas de vino.
- d) **Mercadotecnia y ventas:** son actividades asociadas con proporcionar un medio por el cual los compradores pueden adquirir el producto e inducirlo a hacerlo, como por ejemplo: publicidad y promoción de los atributos reales o ficticios del producto y de sus envases; vendedores de bodega, selección de canales tales como distribuidores de vino, mayoristas, minoristas, supermercados, distribución a domicilio, etc.
- e) **Servicios:** son actividades relacionadas con la prestación de servicios para realizar o mantener el valor del producto por ejemplo: retiro y cambio del vino, préstamos y retiros de envases, degustaciones en locales de los compradores, servicios de exhibiciones etc. Como dijimos, cada una de estas ac-

tividades se pueden clasificar en categorías inferiores a fin de alcanzar una adecuada diferenciación y/o reducción de costos, por ejemplo: si la posible fuente de diferenciación se produjera en operaciones; ésta se puede clasificar en dos subactividades: elaboración y fraccionamiento; la primera a su vez se puede analizar en molienda, fermentación, descube, filtración, etc. si a su vez vemos que la diferencia de calidad por ejemplo: se determina en la categoría fermentación, ésta se puede subdividir en los distintos procesos; en cambio con la filtración no sería útil la subdivisión.

## 2. Actividades de apoyo

Son aquellas que sustentan a las actividades primarias y se ayudan entre sí; se pueden clasificar en:

a) **Abastecimiento:** es la función de compras de insumos usados en toda la cadena del valor de la empresa, pero no se refiere al insumo en sí. No sólo comprende la función llevada a cabo en el departamento de adquisiciones sino a la función de compras que se realiza a lo largo de toda empresa. Por ejemplo: no sólo se refiere en nuestro caso a la función de compras de uva y de vino sino a la de todos los insumos, ejemplo: drogas para el laboratorio enológico, la contabilidad como sistema informático, etc.

Abastecimiento comprende el planeamiento, organización, conducción y control de las distintas adquisiciones de insumos que se llevan a cabo. El abastecimiento puede afectar tanto al costo como a la diferenciación, por una mejor selección de proveedores, un mayor control de calidad, por una adecuada programación, etc. Por ejemplo: una buena programación de la recepción de uvas permite una mejor molienda y una efectiva fermentación y con ello se logra un producto de mejor calidad.

b) **Desarrollo tecnológico:** Cada actividad que compone la cadena del valor representa una tecnología, sea por conocimientos (Know how), procedimientos, o por la tecnología del proceso. Su importancia en nuestro caso es innegable: por ejemplo: el desarrollo tecnológico abarca desde los proveedores que nos suministran uva producida de acuerdo a un cierto conocimiento (trabajos culturales, variedades, sistemas de conducción, etc.) hasta nuestra logística interna: manipulación de uvas y vinos por medio de métodos de naturaleza inerte; o la utilización de maquinarias y procesos que nos permitan obtener vinos frescos y frutados: la logística externa que nos posibilita depositar nuestras cajas en tiempo y lugar apropiado.

El desarrollo tecnológico afecta nuestra mercadotecnia, la administración de recursos humanos, el abastecimiento y la infraestructura de la

empresa y por ende la estrategia y las políticas empresariales.

c) **Administración de recursos humanos:** Se refiere a las actividades relacionadas con el reclutamiento, selección, entrenamiento y desarrollo personal.

Una buena administración de recursos humanos permitirá una reducción de costos y/o una diferenciación y por supuesto afecta a cada una de las actividades primarias y a las de apoyo. Los japoneses nos muestran el gran valor diferenciador del recurso humano, cualquiera sea la estrategia elegida.

d) **Infraestructura de la empresa:** Es lo que generalmente recibe el nombre de administración general de la empresa, nosotros podríamos decir que vamos a entender como infraestructura a las actividades relacionadas con la determinación de las estrategias y políticas de la empresa. En nuestro caso se referirá a la determinación de los negocios a que dedicará esfuerzos, los tipos de productos que elaborará y fraccionará; la decisión sobre segmentos de mercado que atacará y las políticas de producción, de comercialización, de personal y financieras que deberá seguir a fin de alcanzar los objetivos estratégicos.

### 3. Eslabones

La ventaja competitiva está determinada no sólo por las actividades primarias y de apoyo sino también por los eslabones. Estos son los que relacionan las distintas actividades entre sí, porque éstas son interdependientes y no se comportan como estancos aislados. Por ejemplo: si controlamos la calidad de la uva ingresada se pueden mejorar las operaciones de fermentación; o si se introducen elementos extraños en la molienda se incurren en mayores costos en la filtración y en los tratamientos posteriores.

Es evidente que se relacionan con cada una de las actividades, por ejemplo: la introducción de un desarrollo tecnológico como el frío afecta no sólo las operaciones de fermentación y filtrado sino también las de mercadotecnia por la mejora de la calidad; además disminuye el costo del servicio, porque disminuyen las devoluciones.

Además, existen los eslabones verticales que son los que relacionan nuestra empresa con los proveedores o con los compradores. Por ejemplo: si se seleccionan uvas de un determinado lugar geográfico (Semillón de Tupungato) se logrará diferenciación a lo largo de la cadena y podrá ser aprovechado por Mercadotecnia y por nuestros clientes.

Los eslabones tienen razón de ser porque las actividades se pueden llevar a cabo de diferentes formas y la elección de una de ellas afecta a esa

función y a las otras de la cadena. Las actividades realizadas por los proveedores afectan a nuestras funciones y éstas a los clientes. Asimismo, las de apoyo condicionan a las primarias y viceversa.

Como explicáramos antes, las distintas actividades de proveedores de nuestra unidad económica y de nuestros clientes determinan un sistema compuesto de funciones interdependientes.

Es importante entender lo expuesto precedentemente para explicar la relación entre diferenciación del producto, denominación de origen e integración del proceso vitivinícola.

#### D. La cadena del valor y la diferenciación

La diferenciación es una de las estrategias genéricas que una empresa puede seguir a fin de lograr una ventaja competitiva frente a sus rivales.

Tal vez podríamos decir que es la principal estrategia a partir de las décadas del 70 y 80. En efecto, a fines del siglo pasado y hasta mediados del siglo XX todo lo que se producía se podía ubicar en un mercado insaciable, era la época en la cual "la oferta creaba su propia demanda".

Ante ese entorno, la estrategia predominante era el "liderazgo en costo", que preconiza gran volumen de producción masiva a fin de lograr economías de escala tanto en la producción, como en la distribución y comercialización.

Luego de la década del 60 pero principalmente durante la del 70 y 80 los mercados se van saturando, los gustos se van diferenciando y por lo tanto va perdiendo importancia la estrategia de liderazgo en costos y va ganando terreno la de "diferenciación".

Recordemos a principios de siglo las estrategias de FORD con sus autos modelo T, de color negro y todos iguales; la de American Telephone and Telegraph (ATT) con sus teléfonos negros todos idénticos. Fue la era de la producción masiva, donde lo importante era fabricar mucho y barato. Recordemos la importancia de las revistas de comercialización mundial como "Life". Según Toffer (5), estábamos inmersos en la segunda ola donde todo lo grande era lo aconsejable. Toda la administración empresarial tenía los ojos puestos en los costos y en los métodos de producción que asegurarán la mayor eficiencia.

Ahora en cambio estamos transitando en la tercera ola donde enfrentamos un consumidor no homogéneo, que tiene gustos diversos, cada día busca algo diferente para satisfacer sus necesidades. Las Unidades Represen-



tacionales Óptimas (UROS) o analíticamente los conocidos segmentos de mercado se van diferenciando y se reducen por consecuencia el número de unidades demandadas por cada grupo o segmento.

En nuestro caso, observamos cómo en todo el mundo el consumo de vino de mesa masificado se va reduciendo y se van incorporando clientes que buscan características diferenciales en el vino.

Es de esperar que el grado de sofisticación vaya creciendo en los próximos años y que cada día los gustos heterogéneos de los consumidores lleven a las empresas vitivinícolas a la búsqueda permanente de estrategias de diferenciación.

Nosotros, en esta sección, queremos con Porter (6), decir que la diferenciación es sólo un concepto que es necesario hacerlo operativo y para ello analizaremos cómo la cadena del valor se presenta como una formidable herramienta para encontrar las fuentes de diferenciación que permita a nuestros empresarios buscar las ventajas competitivas de una forma sistemática.

Porter (7) dice que "Una empresa se diferencia de sus competidores si puede ser única en algo que sea valioso para los compradores": también expresa que: "Las empresas tienen un punto de vista muy estrecho sobre fuentes potenciales de diferenciación. Lo consideran en términos del producto físico o en las prácticas de mercadotecnia, en lugar de poder potencialmente surgir de cualquier lugar de la cadena de valor". "Las empresas también son con frecuencia diferentes pero no son diferenciadas debido a que siguen formas de exclusividad que los compradores no valoran". Lo expuesto precedentemente no significa que no deba prestarse mucha importancia al costo de la diferenciación, ya que siempre habrá que tener en cuenta que el valor que el consumidor está dispuesto a pagar por el producto diferenciado debe ser mayor que el costo computado a lo largo de la cadena de valor.

Seguendo a Porter (8) "La diferenciación no puede ser comprendida al considerar la empresa agregada, sino que surge de las actividades específicas que la empresa desempeña y de cómo afectan al comprador".

Lo que estamos proponiendo es que utilizando la cadena del valor mencionada precedentemente se puedan buscar cuáles son las fuentes de exclusividad. Teóricamente en cualquier actividad primaria o de apoyo y en los eslabones se puede buscar la diferenciación deseada.

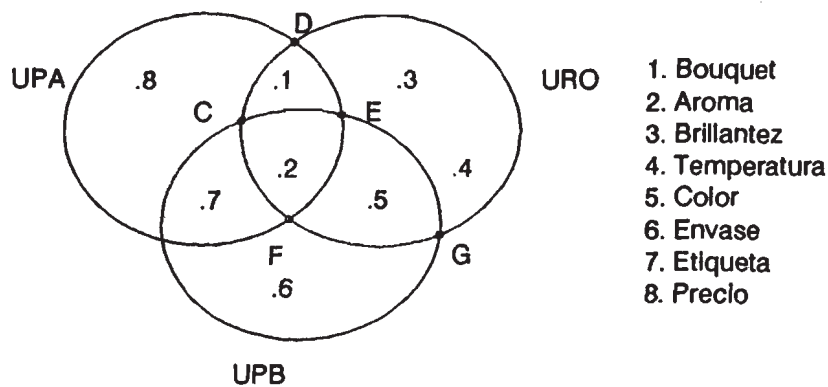
Si las economías de la desagregación o el impacto de la diferenciación lo aconsejan, se puede subdividir cada actividad en otras más pequeñas y así sucesivamente a fin de realizar un análisis más fino de las fuentes de la diferen-

ciación. En otros casos, debido al costo o al débil impacto diferenciador, nos quedamos con la actividad básica de la cadena del valor.

Antes de entrar a considerar las guías o directrices de la diferenciación, es importante que no perdamos de vista el objetivo buscado.

En efecto, de acuerdo a lo expuesto por Levy (9) el consumidor, dentro de cualquier análisis estratégico, para satisfacer sus necesidades mentalmente hace una representación óptima de los atributos que les exigirá a los productos y compara esa con la percepción de atributos que él cree que los bienes, ofrecidos por el mercado poseen. A la primera la llama Unidad de Representación Óptima (URO) y a la segunda Unidad de Percepción (UP). Cuando tiene ambas, las compara para ver el grado de compatibilización alcanzado por cada producto.

En el gráfico siguiente consideramos una Unidad de Representación Óptima (URO) y dos Unidades de Percepción (UPA y UPB) que son conjuntos de atributos que el consumidor cree que poseen los vinos A y B.



La superficie CDEF representan la compatibilización lograda por el vino A en ese segmento de mercado URO (conjunto similar de atributos óptimos exigidos por un grupo de consumidores que forman un segmento de mercado); por ejemplo: considerando que URO es un grupo de consumidores de vino, podríamos decir que para satisfacer su necesidad de agasajar a un amigo requiere un vino que reúna los requisitos de bouquet, aroma, brillantez, temperatura y color determinado; el vino "A" suministra, de acuerdo a su apreciación, sólo bouquet y aroma; eso es lo que significa la superficie antes señalada.

En cambio el producto "B" que compatibiliza con el segmento de mercado en la superficie CEGF, le indica que ese producto le ofrece sólo aroma y color.



Vemos que ambos productos tienen el aroma apropiado y que los elementos diferenciadores de A y de B son el bouquet y el color, respectivamente. La publicidad tendrá que hacer resaltar el atributo diferenciador que produzca la ansiada ventaja competitiva.

Los consumidores perciben que el producto "A" le ofrece un óptimo precio pero este atributo no es valorado. Lo mismo ocurre con el atributo envase del producto "B". Los clientes perciben que tanto "A" como "B" tienen etiquetas agradables pero no lo valoran en su URO.

Los consumidores, en su elección se inclinarán por "A" o por "B" de acuerdo al grado de compatibilización; si la superficie FCDE es mayor que la FCEG elegirá "A". Es decir que en este caso el elemento diferenciador del bouquet es el que logró la diferencia.

Con lo expuesto queremos señalar que el objetivo de la diferenciación es lograr atributos discriminantes que el consumidor valora. Es decir, cuando analicemos la cadena de valor, no sólo es importante encontrar directrices o guías de diferenciación sino que el consumidor las valore a fin de que esté dispuesto a dejar de consumir otros bienes para adquirir el nuestro.

Esos atributos diferenciadores se pueden lograr a lo largo de toda la cadena y para ello deben seguirse guías básicas de exclusividad que son las razones fundamentales de por qué una actividad es única.

No podemos lograr crear nuevas formas de diferenciación si no identificamos las guías o directrices. Las principales son las siguientes:

1) Elecciones políticas: Son las decisiones de los comandos estratégicos de la empresa que definen las características de los productos, servicios proporcionados, tecnologías a emplear, calidad de insumos, habilidad del personal, información a emplear, etc.

Por ejemplo: en nuestro caso, se podría definir que deseamos comercializar un vino semillón de Tupungato, utilizando maquinarias de acero inoxidable, con fermentación de naturaleza inerte, con empleo de frío, tierras filtrantes de primera calidad, comercializados por nuestros vendedores en las góndolas del canal.

2) Eslabones: Indican las interrelaciones entre las distintas actividades primarias y de apoyo tanto de nuestra empresa como proveedores y compradores.

Básicamente indicarán la posibilidad de lograr una diferenciación por medio de una coordinación entre actividades y eslabones.

En nuestro caso es de fundamental importancia la materia prima: uva en relación al resto de la cadena.

Una fuente diferenciadora es la uva de determinada variedad producida en un cierto lugar, con técnicas agrícolas determinadas. Esta actividad teóricamente la puede desarrollar tanto la unidad económica considerada, como viticultores independientes, pero si queremos mantener la provisión permanente de cierta uva proveniente de determinados viñedos conducidos y trabajados de cierta forma, es necesaria la integración, es decir la transformación de un eslabón vertical en un eslabón interno.

Asimismo, a fin de lograr que la diferenciación inicial se mantenga, es necesario que las otras actividades o eslabones resguarden los atributos discriminantes. Por ejemplo: en el proceso de elaboración y conservación del vino debe cuidarse no mezclar vinos de diferentes zonas o elaborados con distintas tecnologías; asimismo la mercadotecnia debe estar imbuida en la necesidad de informar a los consumidores sobre el origen y la historia del producto a fin de evitar que una mala comercialización haga desaparecer la diferenciación.

Además el marketing deberá jugar un papel importante a fin de que los clientes incluyan en su URO y en su UP los atributos relacionados con las denominaciones de origen.

**3) Tiempo:** Es un elemento diferenciador importante ya que el que pega primero pega dos veces. La actividad primaria o de apoyo que produzca la diferenciación primero, adquiere una preeminencia en el mercado.

El conjunto de empresas de un determinado lugar que logren diferenciar su producto, tanto en las características reales como ficticias podrá lograr una adecuada diferenciación. Por ejemplo: si un grupo de bodegas de Tupungato producen uvas diferentes que dan lugar a un vino distinto, exclusivo y los consumidores incorporan dichos atributos de denominación de origen en sus UROS, lograrán diferencias temporales respecto a otras zonas o lugares.

**4) Ubicación:** Una fuente de diferenciación importante es la ubicación, por ejemplo: la ubicación de un café, de un banco, etc.

En nuestro caso surge clara la fuente de diferenciación. Poseer viñedos en determinado lugar, como por ejemplo: Tupungato, determina diferencia respecto a los competidores. Pero esa diferenciación, como hemos dicho, debe ser transmitida y conservada.

Es importante respetar al consumidor: si se dice que es un vino Malbeck de Luján, debe ser de allí y conservarlo sin mezclas a fin de no perder esa ventaja competitiva que otorga una denominación de origen.

A fin de evitar la desaparición de esa diferenciación de origen, es necesario que el estado establezca normas generales de acuerdo a los requerimientos de las empresas interesadas, pero deberán ser éstas, los principales guardianes que deberán proteger "su denominación de origen".

**5) Interrelaciones:** La exclusividad de una actividad puede surgir de compartir esfuerzos con otras unidades de negocio, por ejemplo: utilizar fuerzas de ventas de diferentes productos. También podría aumentar la diferenciación aprovechando el efecto sinérgico de la combinación de dos o más denominaciones de origen: por ejemplo vinos de Tupungato, nueces y castañas de Tupungato.

Vemos que para lograr diferenciación se pueden interrelacionar productos, canales, operaciones, etc.

**6) Aprendizaje:** La diferenciación puede surgir del aprendizaje por ejemplo lograr un determinado conocimiento tecnológico puede hacer que seamos exclusivos. Esta ventaja se erosionará por la transmisión de ese conocimiento a los competidores.

En nuestro caso, un determinado proceso de elaboración, filtrado, enfriado, puede hacer que logremos una diferenciación. Pero los competidores, van logrando incorporar los mismos conocimientos y la ventaja inicial se elimina. Ocurrió con la incorporación de las cajas tetrabrik, que pronto fue limitada por otras empresas, lo mismo ocurre permanentemente con los conocimientos de mercadotecnia o servicios.

**7) La integración:** Esta puede provocar una diferenciación. En el caso de las denominaciones de origen, por lo expuesto anteriormente resulta indispensable la integración a fin de asegurar no sólo la uva de un determinado lugar, sino también las prácticas culturales que den características distintivas a la uva.

En Mendoza, con el proceso de integración fomentado a partir de 1988 se puede buscar la exclusividad de las denominaciones de origen. En efecto, se han formado veinticinco nuevas cooperativas que junto con las cincuenta y dos anteriores pueden marchar hacia la diferenciación. Cada cooperativa tiene una base territorial que bien puede servir para la formación de las exclusividades. Por supuesto la integración es una condición necesaria pero no suficiente ya que se deberá estudiar el catastro varietal y las prácticas de cultivo, como así también deberá mantenerse la diferenciación en la elaboración y fraccionamiento.

8) Fraccionamiento en origen: Esta es una de las importantes guías de la diferenciación que reconoce dos vertientes, por un lado el real, que asegura una mejor calidad al envasarse en el lugar de origen y que permitirá un mejor control por parte de los participantes de la denominación de origen y por otra parte perceptual, ya que los consumidores no sólo adquieren un vino sino un conjunto de atributos tales como: color, bouquet, precio, lugar de origen, antecedentes culturales, etc.

El que compra vino está adquiriendo un recuerdo de Luján, o de Tupungato, está consumiendo una parte de sus valles, o de sus cerros. Despojar al vino de estos atributos es condenarlo a ser una bebida masificada, con ventanas competitivas abiertas a sustitutos que poseen ventajas competitivas en el liderazgo en costos por su mayor concentración y por ende mejores posibilidades de producción y de promoción.

9) Factores institucionales: Hay factores que favorecen y protegen la diferenciación. Por ejemplo: una actitud gubernamental de promover las denominaciones de origen y aquellas otras guías de la diferenciación: por ejemplo: apoyo a la Integración de los productores y al fraccionamiento en origen.

Asimismo deberá crearse una protección consensuada, con los participantes en la diferenciación, a fin de asegurar la continuidad de la denominación en origen; pero dicha legislación no debe surgir desde arriba hacia abajo sino todo lo contrario, a fin de recoger las experiencias y el querer cultural de los productores.

#### E. La diferenciación y las denominaciones de origen

Como se expuso en el capítulo anterior, la exclusividad puede reconocer diferentes fases de la cadena del valor y a su vez puede provenir de las distintas fuentes. Dijimos que la diferenciación no sólo proviene del producto físico o de la mercadotecnia sino de cualquier parte de la cadena, como por ejemplo: del servicio de la Infraestructura de la empresa, de sus factores humanos e incluso de sus eslabones.

También podemos afirmar que la diferenciación del vino puede surgir del precio, de los canales de distribución, por la diferenciación de la marca, por los servicios, etc. Pero creemos que la mayor parte de esas exclusividades pueden ser limitadas o erosionadas por los competidores utilizando recursos económicos y factores humanos: creemos que no puede erosionar la diferenciación por denominación de origen. El clima de Tupungato, sus tierras, su sol, sus días cálidos, sus noches frías y sus productores no pueden ser limitados.

Otra zona podrá tener mejores vinos pero no podrá tener los de "Tupungato".

Las denominaciones de origen dan como resultado una exclusividad para el productor y una garantía al consumidor.

Ya dijimos que es una exclusividad inerosionable si el consumidor sabe, o ha incorporado en su URO las características emanadas de dicho producto. Será inimitable la futura denominación de Tupungato si sus productores le han sabido comunicar a los consumidores las características distintas de sus vinos a fin de que el consumidor los acepte en su unidad de percepción (UP). Esto no es una tarea fácil ni tampoco sus resultados serán a corto plazo pero es un camino seguro si se procede con seriedad, eficacia y eficiencia.

Es necesario que se parta con un estudio de sus suelos, variedades y trabajos culturales a fin de definir las características de la uva que deberá ser el producto final de esta etapa. Luego se deberá definir un proceso de elaboración (molienda, fermentación, descube y clarificación) de conservación (filtrado y tratamientos) y de fraccionamiento (embotellado, empaquetado, etc.) a fin de lograr un producto óptimo para luego ser comercializado.

Esta diferenciación física efectuada con seriedad debe ser eficaz, es decir tener en cuenta que el destinatario es el consumidor y por tanto investigar, si éste desea un producto con dichos atributos y si el cliente conoce y percibe las características distintivas de dicho vino. Debe ser un proceso eficiente, la diferenciación no puede ser a cualquier precio, siempre el valor de la cadena debe ser superior a su costo; es decir que los costos de diferenciación no deben anular sus beneficios.

Hace un momento dijimos que es una garantía para el consumidor, porque éste, una vez incorporado los atributos de las denominaciones de origen a su URO y en los UP, podrá estar seguro de encontrar siempre los mismos elementos.

Para terminar, podemos decir, que las denominaciones de origen son caminos largos y difíciles pero que es necesario empezar a recorrerlos "ahora".

Cualquier reglamentación sobre Denominaciones de origen deberá tener en cuenta lo expuesto precedentemente. Es necesario que los productores integrados y asociados en consejos reguladores, formulen su propia reglamentación.

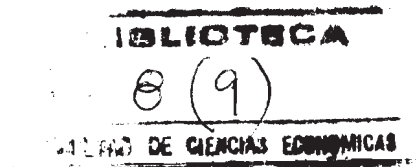
Es indispensable que el Estado sólo recoja las inquietudes de estos consejos a fin de determinar una ley marco que los ampare. En nuestro país deberemos antes de formular una reglamentación, promover la utilización de las



Denominaciones de origen. Debemos divulgar sus características técnicas y de comercialización entre los productores, a fin de motivarlos para que las incorporen.

### *Referencias Bibliográficas*

- (1) PORTER, Michael, *Ventajas competitivas* (México, CECOSA, 1987), pág. 51.
- (2) MUÑOZ, Carlos, *La diferenciación del vino y la denominación de origen en la República Argentina*, en Bolletino número 7 del CIDEAO (Centro International de documentation et d'etudes sous les appellations d'origine des vines et des autres produits de la vigne), págs. 47/52.
- (3) PORTER, Michael, *op. cit.*, pág. 54.
- (4) LEVY, Alberto, *Estrategia en acción* (Buenos Aires, Macchi, 1985), págs. 87/91.
- (5) TOFLER, Alvin, *La tercera ola* (Barcelona, Plaza y Jones, 1980).
- (6) PORTER, Michael, *op. cit.*, cap. 2.
- (7) PORTER, Michael, *op. cit.*, cap. 4, pág. 137.
- (8) PORTER, Michael, *op. cit.*, cap. 4, pág. 138.
- (9) LEVY, Alberto, *op. cit.*



# Teoría del Conflicto

## Aplicación al análisis del Comportamiento Organizacional

por Abelardo Pithod

Profesor Titular de Comportamiento Organizacional de la Facultad de Ciencias Económicas de la U. N. de Cuyo.

### 1. Los conflictos sociales

Los conflictos son omnipresentes en la vida social. Esta afirmación puede parecer, a primera vista, chocante. Así como los conflictos son, empíricamente, inevitables, idealmente parece que todos, o casi todos, buscamos evitarlos. Subjetivamente, a todos, o a casi todos, nos parece un alivio haber sorteado un conflicto, una distensión resolver el que nos perseguía, una alegría no tener alguno en puerta. Y, sin embargo, las armonías que buscamos están entretejidas de conflictos.

Podríamos decir que el estudio de los conflictos es la ocupación más relevante de la psicología social. Es verdaderamente paradójico que, en general, no tengamos conciencia de la importancia y universalidad del conflicto en nuestras vidas. Lo cual es un mecanismo psicológico de defensa, porque una conciencia lúcida de esta condición humana nos descorazonaría; podría sernos incluso insoportable. *De hecho, la idea central del presente trabajo es advertir que si bien la vida humana está entretejida de conflictos, éstos lo están, a su vez, de cooperación.*



## 1.1. La naturaleza del conflicto

Ante todo, como dicen Boudon y Bourricaud (1982) es menester advertir la diversa naturaleza de los conflictos. Hay conflictos en torno a bienes económicos, como el dinero, otros en torno a bienes sociales, como el poder y el prestigio; por fin hay conflictos espirituales, o morales, como son las ideas e ideales, las creencias y los valores. Los seres humanos se dejan matar y matan por ellos; en concreto, generalmente, por una trama compleja de los tres.

1.1.1. En términos de teoría de juegos los conflictos sociales se estructuran como juegos a *suma nula*, juegos a *suma negativa* y juegos a *suma positiva*.

Dos listas de candidatos se presentan a elecciones. Si la elección es a lista completa, estamos frente a un juego o conflicto a *suma cero* o nula. Lo que gana el ganador es íntegramente perdido por el perdedor. Uno gana todo y el otro pierde todo. Suma cero.

1.1.2. Lo llamativo es que se puede dar un juego a *suma negativa*, es decir que las ganancias del ganador sean inferiores a lo que perdió el perdedor. Boudon ejemplifica con el caso del ofendido. Algún deshonor a otro y éste se cobra la ofensa matándolo. Evidentemente lo que ganó el matador al "lavar" su honra quitándole la vida al ofensor es algo que no vale una vida. El presunto ganador ganó mucho menos que lo que perdió el perdedor. Un juego a suma negativa.

También hay suma negativa cuando *todos* pierden, por ejemplo en un conflicto atómico global todos perderían.

1.1.3. Pero puede suceder que en un conflicto resulte una estructura de juego en que todos ganen, es decir un juego a *suma positiva*. Es el caso más interesante en comportamiento organizacional ¿Cómo es posible que en un conflicto, disputa o enfrentamiento, todos ganen?

Veamos un ejemplo. Los empleados piden un aumento de salario. Comienza el tira y afloje entre el sindicato y la empresa. Para los empleados se trata de obtener salarios tan elevados cuanto sea posible; para la empresa, inversamente, los salarios menos gravosos. Para ambos hay límites. Los empleados no quisieran comprometer la reinversión de la empresa que afectaría a los salarios futuros. Para los empresarios se trata de pagar lo mínimo, siempre que no se afecte la buena marcha del establecimiento ¿Por qué las partes se autolimitan al enfrentarse? Porque más allá del enfrentamiento hay un trasfondo



cooperativo, una contraparte del conflicto que coexiste a él y que es la cooperación de capital y trabajo. El conflicto o tensión, en este caso, no cesa, es *crónico*, tanto como lo es la cooperación o común acuerdo. Por ello en este tipo de conflictos el juego se resuelve a *suma positiva*. Ambos contendientes ganan. Este es el tipo de conflictos y cooperaciones más comunes en la vida social. Una mezcla de ambos. El arquetipo a *suma positiva* vale para la pareja, la familia, el aula, la empresa, la vida política.

En realidad ni la visión marxista que ve moverse a la realidad en base a conflicto ni la visión ingenua que desearía que sólo hubiera armonías en la sociedad, aciertan a comprender lo que generalmente pasa. Conflicto y cooperación son omnipresentes pero mutuamente reductivos. Se equilibran, con un equilibrio inestable nunca del todo logrado.

Algunos se inclinan a no ver lo que hay de conflictivo en las relaciones humanas e imaginan la vida social como una trama de juegos cooperativos. Minimizan lo que hay siempre o casi siempre de tensión, una tensión *latente* o *manifiesta*. Son proclives a creer que si se pudiera eliminar el conflicto, todo marcharía mejor. En rigor la tensión entre cooperación y conflicto es no sólo generalizada sino a menudo *positiva*. Esto no supone que, finalmente, el *telos* o fin de todo sistema es una cierta armonía. Pero de esto hablaremos luego. Por ahora permítasenos ejemplificar respecto de la positividad o funcionalidad de tensiones y conflictos.

En el análisis que realizamos a continuación es menester tener presente que los estados de tensión y/o conflicto, sean intrapsíquicos, interpersonales, institucionales o colectivos, pueden tener muy diversos grados de conciencia y, más a menudo de lo que sospechamos, pasar prácticamente desapercibidos para los actores, salvo como una oscura alarma o aprensión. A veces los conflictos son como los volcanes, que pueden permanecer inactivos, apagados, o sordos, hasta que entran en erupción. Por eso, tal vez, es apropiado decir que las guerras "estallan".

#### 1.1.4. Primer caso: El conflicto intrapsíquico

Todos mantenemos, cada uno consigo mismo, determinados conflictos. Latentes o manifiestos; crónicos o agudos; estables o puntuales. El conflicto intrapsíquico está presente aún en las personalidades más serenas y armónicas. El tema es que dichos conflictos y tensiones no perturben el equilibrio del sistema al punto de convertirse en disfuncionales. Una persona ansiosa o angustiada, que mantiene bajo control esas tensiones, es una persona normal. Más aun, análogamente a lo que ocurre en la vida social, la dinámica de sus tensiones puede ser altamente funcional para ciertos logros o performances.

A veces, en el lenguaje vulgar, hablamos de una persona vallosa porque tiene "Inquietudes". Ansias e inquietudes, miedos y angustias, pueden ser altamente *performantes*, para decirlo con un barbarismo de moda. El problema no es tanto reducir las tensiones cuanto mantenerlas bajo control y encauzarlas positivamente. Ha habido genios de carácter apacible, pero muchos han sufrido un alma atormentada, sobre todo entre los grandes artistas. Para otros su obra ha sido, justamente, el modo de mantener en equilibrio sus tormentosas personalidades.

#### 1.1.5. Segundo caso: El conflicto interpersonal

En las relaciones humanas hay tensiones que se mantienen a lo largo del tiempo sin resolverse nunca. Es una experiencia corriente en el noviazgo y en el matrimonio que ciertas situaciones desatan conflictos cada vez que se presentan y no terminan nunca de resolverse. Padres e hijos suelen no superar del todo algún tipo de tensión entre ellos. Es como si un equilibrio inestable presidiera el sistema de interacción, convirtiéndose en estable. Los conflictos no necesariamente se resuelven, como decía el anarquista, Pierre-Joseph Proudhon. Luego veremos si tales situaciones son y cuándo funcionales y aceptables o a la inversa, disfuncionales y a evitar. Aquí lo que queremos señalar es que, tanto en uno como en otro caso, las tensiones y conflictos no se dejan matricular fácilmente. A veces no hay más que contar con ellos y hacer lo que mejor se pueda, si se puede. Aunque, paradójicamente, tomar conciencia de estos límites es ya un modo de comenzar a absorber los conflictos.

#### 1.1.6. Tercer caso: El conflicto de rol

Los conflictos de rol, también llamados a veces "efectos de sistema" deben distinguirse de los conflictos interpersonales que surgen por lo que corrientemente se llama incompatibilidad de caracteres o choque de personalidades. Estos últimos se fundan en los sistemas de personalidad de los actores, mientras que los conflictos de rol surgen no del modo de ser de la gente, sino del sistema de interacción, es decir de los roles. Ocurre a veces que, en un grupo, los roles presentan deficiencias en cuanto a su *definición*. No se trata de deficiencias en la *distribución* de los roles; esto sería simplemente un conflicto entre rol y personalidad. Un rol está mal asignado (o distribuido) cuando la personalidad del actor no se ajusta al mismo. No es esto lo que se entiende por conflicto de rol. Este último surge de una deficiencia organizacional. Uno o más roles ambiguos, difusos o, sobre todo, con alguna contradicción interna, perturbará el desempeño del actor. No será su responsabilidad, no será por no ajustarse al rol. Es el rol el perturbador.

Un ejemplo que solemos poner es el del conflicto de rol de profesor universitario. En las actuales universidades de masas están en pugna las dos vertientes del rol de catedrático. Una es la docencia, la otra es el estudio y la investigación. La primera puede ser tan absorbente que no deje tiempo para la otra, y a la inversa, los científicos hoy no pueden estar al día e investigar si no lo hacen intensivamente. Puede llegar el caso en que la tensión entre uno y otro polo se haga insostenible y altamente disfuncional para el sistema, cualquiera sea la opción que el profesor asuma. En 1964 los estudiantes de las mejores universidades norteamericanas se revolucionaron por esta causa. Pagaban muy caro para tener a grandes profesores y luego casi no los veían, pues éstos delegaban la enseñanza en ayudantes. Los catedráticos afamados estaban absorbidos por la investigación. Esta última es, justamente, la que da prestigio a una Universidad, de modo que se trata de un conflicto difícil de resolver e inherente al rol en el actual sistema universitario de masas. Un claro *efecto de sistema*, no debido a la personalidad ni a la voluntad de nadie ni a enfrentamientos personales o de poder.

#### 1.1.7. Cuarto caso: Los conflictos de poder

El llamado *análisis estratégico* (Friedberg, 1972; Crozier y Friedberg, 1977) nos ha mostrado que es muy ilustrativo captar la dinámica social organizacional en términos de juegos de poder e influencia. Esto es posible porque los jugadores (actores) gozan casi siempre de un margen importante de contingencia y por lo tanto de poder para hacer valer sus estrategias. El margen de libertad de un agente es limitado, pero lo es tanto para el que manda como para el que obedece. Cuando A quiere algo de B la última palabra la tiene B, a pesar de que, formalmente, A tenga la autoridad o mando. El niño pequeño sabe jugar sus estrategias cuando los padres quieren imponerle algo. Todo papá sensato sabe que no debe mandar más allá de lo que *puede* obtener. Entre A y B hay una zona de contingencia o incertidumbre. Esto lo sabe el jefe de oficina y el sargento de pelotón, el presidente de una gran compañía, y el propio Papa. En clase, lo sabemos bien los docentes, los alumnos fijan más a menudo de lo que quisiéramos, sus propias reglas. Si quieren, pueden hacernos la vida imposible. Esta realidad ha hecho que prestemos más atención a las estrategias que los distintos actores imprimen a sus acciones para obtener lo que quieren. En teoría y al máximo nivel de generalidad, todos protestarán sinceramente que lo que buscan es que la organización ande. En la práctica buscarán, además, sus propios objetivos, y, lo que es más crítico, percibirán de diferente modo lo que se debe hacer para que la organización marche. He aquí las dos fuentes principales de conflicto de poder:

a) Los objetivos particulares de los actores o de los sub-grupos.

b) La percepción diferente de los medios para alcanzar el fin común, es decir el éxito de la empresa u organización.

Veamos qué puede pasar en el caso a)

a) Los actores pueden querer subir en la jerarquía de roles, hacer carrera; o más bien buscar tranquilidad y seguridad. Alguno considerará su estancia en la organización como meramente temporal e instrumental para objetivos que se hallan fuera de ella. Quizá la organización sólo le sirva para adquirir prestigio en su carrera política. En fin, las motivaciones pueden ser variadísimas y algunas muy poco conscientes. *El conflicto aparece cuando se tornan difícilmente conciliables con los fines oficiales de la organización*, es decir con lo que ésta espera de sus miembros, o con lo que un sector espera de otro, un subalterno de su jefe y viceversa, el alumno del profesor, el profesor del alumno y así al infinito. *Continuamente la cohesión de la organización está amenazada por esta imprevisibilidad del comportamiento de sus miembros* (Friedberg, 1988). Siendo esto así, la organización deberá estar siempre negociando la "buena voluntad" de sus integrantes. Basta que alguien retire su colaboración para que la maquinaria comience a rechinar. Lo mismo dígase de las relaciones entre los miembros y entre los sub-grupos.

El equilibrio al que se llegue será imperfecto siempre, y constantemente sujeto a sus más y sus menos, en una tensión tal vez latente, pero real, que estalla cada tanto en pequeños o grandes conflictos.

Los apacibles organigramas ocultan el rostro de los pequeños o grandes dramas humanos de cada día.

Vista así toda organización es un cuerpo político en el que constantemente existe el tira y afloje del poder y del prestigio, de los intereses y las pasiones, pareciéndose a menudo más a un restringido campo de competición o de batalla que a una máquina de hacer y manejar cosas. Por eso no es casual que aparezca inevitablemente la terminología militar en la psicología de las organizaciones: Análisis estratégico, planeamiento estratégico, dirección estratégica; políticas y tácticas; poder y prestigio; símbolos de poder, símbolos de status; teoría de juegos (que suena a lo que los militares llaman juegos de guerra); etc.

b) El conflicto tipo b) se refiere a un hecho capital en toda institución: Las percepciones necesariamente diferentes que tienen los actores respecto de



la organización y del mejor modo de conducirla. Al margen de cualquier distorsión egoísta, la posición de cada actor le da una imagen diferente del conjunto. Esta realidad exige un constante ejercicio de parte de todos, pero sobre todo de los que conducen, para ponerse en el punto de vista de los otros. Este ejercicio facilita la distorsión pero no garantiza que unos u otros lleguen a captar sus respectivos puntos de vista.

**Moraleja:** Si alguien quiere cambiar una organización no se olvide que la anterior, deteriorada y todo, ha alcanzado un cierto equilibrio en lo que respecta a a) y b). El cambio a introducir perturbará inexorablemente dicho equilibrio. Cambiar una organización es subvertir un sistema social, producir una descompensación. Hablamos de subvertirlo en el sentido de que se redistribuirá el poder y por lo tanto la *esfera de autonomía* que cada actor o grupo posea en el seno de la organización. Hay un costo para los actores en todo cambio, que les debe ser compensado. El reorganizador deberá afrontar un gran desafío negociador con los poderes establecidos. Los resultados de este reajuste bien pueden ser inesperados. Y con esto tocamos el último tipo de conflicto que analizaremos aquí.

#### 1.1.8. Quinto caso: Los conflictos por efectos perversos

Nuestro maestro el sociólogo francés Raymond Boudon ha escrito un capítulo de un libro (1977) que tituló: "Cómo los males sociales pueden no ser debidos a nadie (en particular) ni beneficiar a ninguno". Dice allí que en situaciones de crisis, de desequilibrio o de "tensión" social pueden aparecer *efectos perversos*, es decir no buscados por los actores sociales y que no surgen, tampoco, de la oposición de intereses. Estos procesos de efectos no queridos por nadie son más frecuentes de lo que se piensa.

Boudon recuerda una observación de Albert O. Hirschman (1970) sumamente sugestiva. La teoría económica suele enfatizar los beneficios de la desregulación o libertad de los mercados, digamos de la libre competencia. Esta convicción es, nos parece, creciente, aun entre los no liberales. No obstante Hirschman observó que los Ferrocarriles en Nigeria se beneficiaban de una situación de monopolio y, no obstante, funcionaban convenientemente.

El caso francés es ejemplar en el mismo sentido. Pero no es esto lo sugestivo. Cuando el Ferrocarril nigeriano fue expuesto a la competencia de las rutas, su situación se degradó irremisiblemente. Qué había pasado? Un efecto perverso, no querido por nadie, había hecho sorpresiva aparición. La competencia de la ruta privó al riel no de una fracción aleatoria de sus usuarios, sino de los más exigentes entre ellos. En consecuencia, el paso de la situación de mo-

nopollo a la situación de competencia entrañó, para el Ferrocarril nigeriano, no la aparición, como lo prevé la teoría, de la incitación a modernizarse y mejorar, sino al contrario, la desaparición de dicho impulso. Semejante efecto nadie lo preveía ni lo deseaba; fue un efecto perverso.

De semejantes sorpresas está también tejida la vida social. Tensiones, conflictos y frustraciones pueden surgir sin que se puedan prever. Digamos como efectos segundos o doble efecto de acciones que no los buscaban como objetivo. Se podrían citar muchos ejemplos más.

Otra moraleja: El que opera sobre la realidad social (Incluida la económica) o el que simplemente la pronostica, deberá tener una lúcida conciencia de sus límites mentales. No hay teoría que pueda explicar, o implicar, todos los casos. Del funcionamiento social conocemos demasiado poco como para preverlo todo. Nada hay tan mecánico y automático en el hombre y en la sociedad como para que nuestra providencia sea más que probabilística. Aparecerán, incluso, tras nuestros éxitos, inesperados conflictos o fracasos no atribuibles a nadie. Sin contar con otra franja inquietante pero real que es la del mero azar, pero este es otro tema también alguna vez encarado por Boudon (1984) y que no interesa tratar aquí.

#### 1.1.9. Sexto caso: Los conflictos socio-culturales

Antes de atacar este tema permítasenos una digresión.

Los conflictos organizacionales pueden ser funcionales o disfuncionales. Mientras la competencia entre gerentes o vendedores de una firma se mantenga dentro de ciertos límites, puede ser altamente funcional. Tal vez sea disfuncional para ciertos individuos menos dotados para la lucha, pero puede ser el motor del sistema, tomado como un todo. Hay tensiones estructurales que son altamente dinamizadoras. Peter Heintz (cf. Pithod, 1979) propuso esta teoría aplicada al desarrollo económico.

Pero el problema se plantea cuando debemos decidir sobre los límites de los conflictos de modo que no se transformen en disfuncionales para la organización. Esto depende, obviamente, de muchos factores. La funcionalidad no se juzga de manera unívoca, en base a un criterio único. Una tensión puede parecer funcional para la empresa como un todo, pero quizá esté minando la capacidad de absorción de conflictos de algunos o muchos de sus integrantes. A la larga dicha tensión afectaría el funcionamiento del sistema debilitando lo que en términos estratégicos se llama la "moral" del grupo. Obviamente los límites de absorción del conflicto no pueden establecerse *a priori*. En las or-

organizaciones los conflictos pueden surgir, hacia adentro, del sub-sistema social de status-roles y las distribuciones de poder y prestigio; también pueden surgir del sub-sistema cultural y, lógicamente, de las personalidades que interactúan. Desde fuera la organización recibe influjos socioestructurales y culturales del macrosistema en el que está inserta. Permítasenos aquí aludir solamente a los conflictos de raíz cultural, de dentro y fuera.

Un típico conflicto cultural se produce al momento del recambio generacional. Consideremos en nuestro medio lo sucedido con las cuatro o cinco últimas generaciones. Obsérvese cómo sus culturas deben haber sido muy contrastantes. Tomemos el caso del inmigrante que accede a una próspera posición económica en los años veinte o treinta. Su cultura ancestral, su personalidad básica, es a menudo la del agricultor pobre de fines de siglo, hecho a fuerza de privación, sudor y ahorro. Pero su empresa, o, mejor, su firma familiar le permitía ya en los años 20 o 30 vivir como un próspero terrateniente. El preferirá seguir criando sus gallinitas y vendiendo huevos a los vecinos. Su hijo mayor estará, en los años treinta, al frente de la bodega -adquirida, obviamente, a una vieja familia criolla en decadencia-. El será quien consolide una sólida fortuna. Su hijo mayor, o el segundo, estudiará Ciencias Económicas y llegará a la gerencia general en los años cincuenta o sesenta. El hijo mayor de éste, será sólo un "bon vivant" hasta que hacia los años ochenta el ciclo habrá concluido. No quedará ni firma, ni bienes. Los actuales descendientes son gente de clase media, profesionales en su mayoría. En setenta años una familia pasa de humildes agricultores casi analfabetos a ser una gran firma gracias a un gerente visionario, de talento; se estabiliza luego con un correcto gerente profesional, su propio hijo, quien tras veinte o veinticinco años de bonanza, debe comenzar a vender por pedazos porque, probablemente, aquel pequeño imperio no podía subsistir tal como fue concebido. Lo que importa aquí es evaluar las vicisitudes y velocidad del cambio socio-cultural en sólo cuatro generaciones y entre cada una de ellas.

El fundador, el inmigrante, no logró siquiera incorporarse a lo que él mismo, casi inconscientemente, había fundado. Su hijo en cambio es el típico intuitivo de infalible olfato para los negocios y fuerte personalidad, pero aquellos eran años de expansión para la vitivinicultura y no todo se debe tal vez al talento. Su hijo logra dar un carácter estable a la organización durante un cuarto de siglo, a la sombra del viejo y de algún tío. Pero sus hijos y nietos no pertenecen ya a ese mundo. Son gente de la clase media actual, sin mayores perspectivas e instalados en otro universo socio-cultural.

Por lo menos tres culturas se sucedieron en unos setenta años. Sin contar con los cambios de la macrocultura en la que también se aprecian profundas fracturas. Entre los esperanzados años cincuenta, los sesenta turbulentos pero



prósperos, los inestables setenta, y los ochenta francamente desesperanzadores, varios mundos se suceden. Otra moral, otra economía, en fin un horizonte socio-cultural en el que, por primera vez desde la Organización Nacional, muchos argentinos creen que el futuro ya no pasa por aquí. El tiempo barrió el milagro del inmigrante próspero y el éxito del hijo y del nieto grandes señores. Los bisnietos ni siquiera podrán imaginar aquellos tiempos. Por otra parte, las bases profundas de la existencia, las convicciones últimas, son otras o sencillamente no existen. Ignoramos absolutamente qué les tocará vivir a nuestros hijos o nietos. Comenzamos diciendo que un típico conflicto cultural es el que se produce al momento del recambio generacional. Pero no siempre el recambio es crítico porque no siempre la velocidad de las transformaciones es la misma y no siempre es el mundo el que cambia, sino que sólo hay cambio en el mundo, como decía Ortega y Gasset. Se nos ocurre que las naciones llamadas desarrolladas han tenido una estabilidad estructural y cultural mucho mayor que la nuestra, a pesar, en el caso europeo, de las dos grandes guerras. En 1930 el 30% de la población argentina era inmigrante (nosotros en 1985-86 nos encontramos con que la mitad de los alumnos de la Universidad Nacional de Cuyo tenían el abuelo paterno extranjero). El impacto debe haberse, aproximado al cataclismo demográfico. Luego viene una verdadera creciente social, de abajo hacia arriba, con el peronismo, creciente profundamente transformadora. Por último, el campo se despuebla para dar origen al inquietante fenómeno de los cinturones urbanos marginales ¿Era posible que la Argentina como sistema socio-cultural lograra en tales condiciones estabilizarse y crecer? ¿Por qué somos tan exigentes con nosotros? Es decir, ¿por qué más bien no admiramos que, mal que bien, subsistamos aún civilizadamente, en lugar de llorar por la añoranza de gestas tal vez, imposibles? Quizá podríamos estar mucho mejor y quizá también mucho peor. En realidad es admirable que la Argentina como organización nacional haya absorbido como lo ha hecho conflictos francamente impresionantes. Nos preguntamos ¿es éste solamente el país del facilismo? ¿No lo es también de los bravos desafíos? ¿Cuántas veces no hemos dicho que aquí no se trabaja? Pero ¿no es acaso igualmente cierto que aquí muchos trabajan y han trabajado duro? Si hemos sabido absorber tan grandes tensiones, por qué desesperar ahora de nosotros mismos?

Claro, este es ya otro tema, aunque un tema muy pertinente cuando, aquí y ahora, hablamos de conflictos organizacionales. No obstante, para no disgustar a los presuntos críticos del giro que ha tomado este trabajo, vayamos a algo más acotado y preciso.

## 2. El entramado de conflicto y cooperación

Entre las cosas más interesantes de la teoría del conflicto nos parece que está el haber mostrado que la vida social está tejida de conflictos pero de



conflictos que contienen muchas veces una *contraparte cooperativa*, como dijimos al comenzar. Cuando un parálitico es empujado en su silla de ruedas por un ciego, entre ellos no puede haber más que pura cooperación. No cabe otro juego; ni tira y afloje ni toma y daca. El ciego deberá empujar exactamente en la dirección que le dice el parálitico y éste aceptar la velocidad y el ritmo del ciego. O cooperan o se quiebra la relación. En el otro extremo, cuando jugamos un juego cualquiera, el que se lleva el pozo se lleva todo, los que pierden no ganan nada. Suma nula. Pero la vida real es mucho más matizada. Las infinitas interrelaciones que mantenemos no son ni puramente cooperativas ni puramente conflictivas. Son una compleja mezcla de ambas cosas.

Más aún, si analizamos las relaciones humanas a través del tiempo, es decir si no las despojamos de su esencial dimensión temporal, veremos que están continuamente oscilando del extremo más cooperativo hasta el borde del conflicto y la ruptura. Esta imagen es mucho más real que la de Hobbes, la del *bellum omnium contra omnes*, la guerra de todos contra todos, o del *homo homini lupus*, el hombre lobo del hombre. O la de Hegel y Marx: Dominación y lucha por doquier. O, en el otro extremo, la de la armonía natural tipo budista, tipo hippie, o la armonía utópica del ecologismo radical.

Ni tanto ni tan poco. Basta ver cómo relaciones que nacieron cooperativas se van transformando con el tiempo en conflictivas. Y a la inversa. El encuentro deportivo cumple una *función vicaria*: Descarga la agresividad de modo regulado, normativo. Hoy resulta que el fútbol es para algunos más bien ocasión de desencadenar la violencia, como si en vez de descargar agresividad el fútbol les sirviera para cargarse de ella.

Es llamativo ver cómo aparece la cooperación en situaciones que, por definición, son conflictivas. La relación entre la ley y el delito es de conflicto. Pero, paradójicamente, para que la policía pueda cumplir su cometido se ve necesitada de una cierta colaboración por parte del hampa y a la inversa, el hampa necesita de una cierta vista gorda o complicidad de la ley para que sus actividades no se tornen excesivamente difíciles. Sin informaciones suministradas por el hampa la policía vería muy dificultadas sus investigaciones, perdería control de la situación. A su vez, el control policíaco permite al sub-mundo del hampa un cierto orden, evitando que sus actividades caigan bajo la ley de la selva. La sociedad tolera así un sub-mundo interior al margen de la ley pero acotado por ella. Prostitución, proxenetismo, homosexualidad, juego clandestino, etc., son tolerados en esa zona y en cierto modo protegidos. El conflicto entre las fuerzas del orden y el delito organizado tiene su faz cooperativa.

Otro caso singular son las normas que se autoimponen las potencias en sus actividades de espionaje. Los servicios de inteligencia se devuelven mutuamente los espías, operación que llaman de intercambio. A veces se entregan los agentes dobles o "topos", a pesar de que su delito implicó traición, lo que merece la pena capital si el escenario es la guerra abierta. La CIA y el KGB autolimitan su enfrentamiento, si no, no podrían continuar el juego.

Como se ve, los conflictos son a menudo enmarcados por normas. Pero aquí, más que ocuparnos de la distinción entre conflictos *dentro* de las normas (una huelga, por ejemplo) y conflictos *contra* las normas (ocupación de propiedad, golpes de estado), lo que nos interesa es insistir en el carácter mixto de la relación humana, cooperativa y conflictiva a la vez. Perder de vista esta dinámica, sus más y sus menos, sus transformaciones, reduce la comprensión de las interacciones sociales y organizacionales. Verlas unilateralmente es ingenuidad o maquiavellismo, según se olvide lo que hay respectivamente de tensión o de cooperación entre los hombres. La armonía y la paz son estados que incluyen lucha y competencia; no las suprimen, sino que las *asumen en un equilibrio superior*, un equilibrio dinámico e inestable que exige ser continuamente rehecho bajo condiciones nuevas.

En conclusión, el omnipresente entramado de cooperación y conflicto debe apuntar, en última instancia, a la armonía y no a la lucha. Una armonía que, no obstante, es fluida y huidiza, esquiva como la sombra de aquel bien por el que suspiraba la poeta diciendo "Detente sombra de mi bien esquivo". Así las organizaciones humanas, siempre tras una armonía que continuamente se les escapa pero que no pueden cesar de perseguir si quieren seguir existiendo.

### Bibliografía

- AGUILERA, D. C. y MESSICK, J. M., *Control de los conflictos emocionales* (México, Interamericana, 1976).
- BERNOUX, Ph., *La sociologie des organisations* (Paris, du Seuil, 1985).
- BOUDON, R., *Effets pervers et ordre social* (Paris, PUF, 1977).
- BOUDON, R. y F. BOURRICAUD, *Dictionnaire critique de la sociologie* (Paris, PUF, 1982).
- CLINARD, M. B., *Anomia y conducta desviada*, (Buenos Aires, Paidós, 1967).
- COLLINS, R., *Conflict sociology. Toward an explanatory science* (New York-London, Academic Press, 1975).

- CROZIER, M., et FRIEDBERG, E. , *L'acteur et le systeme* (París, Ed. du Seuil, 1977).
- DE BONO, E., *Conflictos* (Buenos Aires, Sudamericana-Planeta, 1986).
- FREUND, J., *Sociología del conflicto* (Buenos Aires, Fundación CERIEN, 1987).
- FRIEDBERG, E., *L'analyse sociologique des organisations* (París, Privat, 1988).
- HIRSCHMAN, A.O., *Exit, Voice and Loyalty. Responses to Decline In Firms, Organizations and States* (Cambridge, Harvard University Press, 1970).
- MARCH, G. J. y SIMON, A. A. *Teoría de la organización* (Barcelona, Selx Barral, 1977).
- OLSON, M., *Logique de l'action collective* (París, PUF, 1978) (ed. inglesa *The Logic of Collective Action*, Harvard, 1966).
- PITHOD, A., *Dinámica de las tensiones*, (Buenos Aires, Arché, 1979).
- PITHOD, A., *Comportamiento, Desorganización y Anomia*, Serie Cuadernos, Sección Administración, nº 77 (Mendoza, F.C.E. - U. N. de Cuyo, 1986).
- PITHOD, A., *Las relaciones de poder en las organizaciones*, nº 157 (Mendoza, Emprender, 1988).



## **Sección Filosofía y Sociología**





## La naturaleza ética del acto económico\*

por Francisco Letizia

Profesor titular de Fundamentos de Filosofía y  
Director del Departamento de Disciplinas Hu-  
manísticas en la Facultad de Ciencias Econó-  
micas de la U. N. de Cuyo.

### El "actus humanus" y su inescindibilidad

El análisis de los fenómenos económicos no puede llevarse a cabo sin referencia a la doctrina del *actus humanus*. A tal respecto debemos distinguir cuidadosamente el *actus naturalis*, el *actus hominis* y el *actus humanus* (1). El primero es puramente natural y procede de las potencias vegetativas y sensitivas sobre las cuales el hombre no tiene control alguno; por ejemplo, la nutrición, la digestión, la circulación de la sangre, etc., que se realizan independientemente de nuestra Inteligencia y voluntad. El *actus hominis* es el acto del hombre realizado involuntariamente o distraídamente sin una previa deliberación y consentimiento; es el caso; por ejemplo, de un homicidio involuntario debido a un accidente automovilístico o el homicidio cometido por un niño o un demente. En esta clasificación se incluyen también esos actos que se efectúan bajo una fuerte coacción externa; como es el caso de un cajero de un banco que, amenazado por un delincuente, abre la caja fuerte y entrega el dinero para salvar la vida; él sabe lo que está haciendo, pero lo hace sometido a una coacción que inhibe, debilita o anula su voluntad y, por ende, su libertad y respon-

\* Este artículo forma parte del tercer tomo de la obra "Fundamentación Filosófica de las Doctrinas Económicas" que el mismo autor está preparando para su próxima publicación.

(1) LETIZIA, F., "El problema de la moral profesional" (Mendoza, FCE - UNC, 1980), págs. 12 y ss.

sabilidad. Por fin tenemos el *actus humanus*, el acto propiamente humano que se realiza con plena advertencia, plena libertad, plena voluntad y, por lo tanto, con plena responsabilidad moral y jurídica.

Evidentemente todo acto económico es un *acto humano* debido a que es una acción llevada a cabo deliberadamente con plena advertencia de las causas y con plena voluntad. Por lo tanto es un acto plenamente responsable.

Ahora bien, el análisis de los actos económicos exige tener en cuenta los fines de la sociedad debido a que el hombre es, por su naturaleza, un *animal político*. Todo acto tiene que encuadrarse forzosamente en las normas éticas, jurídicas y políticas que rigen la sociedad humana, de ahí que toda actividad económica, si bien tiene un campo y objeto propio, está indisolublemente ligado a la concepción ética de la vida social, según la cual todos los miembros de la colectividad están unidos entre sí y deben tender armónicamente a su fin esencial que es la conservación, el desarrollo y el perfeccionamiento espiritual de la persona humana.

Todo acto económico es un acto social motivado por una causa que es la *necesidad* y que apunta a un fin determinado que es la *satisfacción de esa necesidad*. Se trata, por lo tanto de una actividad eminentemente comunitaria que, por su íntima esencia, debe estar regida por normas morales. Lo económico y lo moral no son dos compartimientos estancos sino que están relacionados entre sí, tal como se puede deducir de la misma definición etimológica y conceptual de la palabra economía. El término proviene del latín *oeconomía*, que está formado por dos palabras griegas: *oikós* y *nómos* cuyo significado literal es *gobierno de la casa, administración de los bienes familiares*. Etimológicamente, entonces, *Oeconomía* es un conjunto de normas para gobernar y organizar una comunidad. Además, por su definición conceptual, la Economía es una ciencia eminentemente social cuyo objeto está constituido por las acciones de los hombres tendientes a procurar riquezas en orden al bien común. Su *objeto material* está formado por los bienes, mientras que su *objeto formal* es la recta procuración de los mismos en orden al bien común de la sociedad.

Todo sujeto -individuo o grupo social- desea estar dotado, lo mejor posible, de medios útiles y escasos (bienes económicos) para los fines de la vida. El hombre, al realizar una actividad económica, adecua los medios a los fines, siguiendo el famoso principio de la conveniencia económica. Así que toda actividad humana está sujeta a una valoración ética que indica que es moralmente bueno o malo y resulta evidente que el hombre, al realizar un acto económico, no puede prescindir de juzgar si los fines y los medios son lícitos o ilícitos. Puede verse, entonces, claramente que la actividad económica implica no solo una reflexión sobre la conveniencia y eficiencia de un determinado hecho, sino



también la discusión sobre la licitud de los medios y los fines, y sobre la jerarquía de los mismos con respecto al fin último del hombre. Por supuesto que no nos estamos refiriendo a la Ciencia de la Economía que, por ser tal, es independiente de la Moral y de cualquier otra ciencia, sino a la Ciencia Económica aplicada o Política Económica que siempre debe encuadrarse en los grandes principios morales.

*Ahora bien, -observa Vito- si el aspecto económico de la actividad humana consiste, como se ha visto anteriormente en la adecuación de medios limitados al logro de determinados fines y si los fines de la actividad humana son esencialmente de naturaleza ética, es evidente que la elaboración científica de la adecuación de los medios limitados no puede prescindir del reconocimiento de la ética.(2)*

En efecto, según que la economía política tome fines sociales conforme o disconforme con la ética, aquella será conforme o contraria a ésta. Así que la expresión *business are business* debe desecharse por fundamentalmente falsa puesto que los negocios no constituyen un fin en sí mismos sino que son simplemente *medios* para lograr fines humanos que son superiores. En una sociedad que quiere ser justa, el beneficio y el lucro no pueden prevalecer sobre el hombre debido a que éste es el único *sujeto de la economía* y de las diversas estructuras de producción. Hay que abandonar definitivamente la tendencia a considerar la ciencia económica como *neutral* respecto de la concepción ética de la sociedad o fundada, consciente o inconscientemente, sobre una visión individualista de la sociedad.

La determinación de las relaciones entre economía y ética constituye, actualmente, una de las cuestiones científicas más debatidas. Sobre esta tesis, filósofos, teólogos, economistas, psicólogos y sociólogos han esgrimido todos sus argumentos, apoyando la inescindibilidad del acto humano debido a que no es posible separar netamente el acto moral del acto económico, puesto que el sujeto que actúa es uno y único. Ningún hombre puede ser moral en su fuero íntimo e inmoral en su actividad social. La honorabilidad es indivisible. Un sujeto es moral o inmoral y no existe una tercera posibilidad. Por eso los que auto-proclaman su propia moralidad y luego actúan de acuerdo con la norma de que *Business are Business* caen en una grave contradicción. (3)

(2) VITO, F. "Economía política", 3ª ed., trad. de C. H. Nuñez (Madrid, Siglo XX, 1961), pág. 168.

(3) Cfr.: TONIOLO, G., "Dell'elemento etico quale fattore intrinseco delle leggi economiche" Padova, 1873; "Atti del XIII Congresso della Società Filosofica Italiana: Economia e Filosofia", Bologna, 1940; estas actas contienen numerosos ensayos de economistas de diversas tendencias; JOUSSAIN, J., "Les Rapports de l'économie et de la moral", Paris, 1948; BAUDHUIN, F., "Deontologie des affaires", Louvain, Société d'études morales, 1950; LETIZIA, F., "El problema de la moral profesional", Mendoza, FCE, 1980; VITO, F., "Economía Política", trad. de C. H. Nuñez, 3ra. ed. (Madrid, Siglo XX, 1961).

A este respecto, Pío XII, en uno de sus últimos discursos decía:

*El negocio, -o lo que es lo mismo, toda operación tendiente al intercambio de valores para sacar provecho de ello- está expuesto a la fácil tentación de llevarlo a cabo con abstracción de las máximas de la moral cristiana, o incluso renegando de ellas e impugnándolas. Cuando, por ejemplo, se dice "business are business" se formula una norma que, elevada a principio absoluto y universal, debe ser catalogada entre las máximas que ninguna conciencia cristiana puede aceptar. (4)*

### La autonomía de la Ciencia de la Economía

La Ciencia de la Economía, por el conocimiento teórico de los fenómenos económicos, por la elaboración de sus principios, por la formulación de sus leyes y por su objeto formal, está netamente separada de cualquier otra ciencia; sus afirmaciones puede ser *verdaderas o falsas*, pero jamás *buenas o malas*. Pantaleoni (5), uno de los más enérgicos defensores de esta autonomía, en sus *Principios de Economía Pura*, ofrece varios argumentos al respecto, tendientes todos a demostrar que, en el campo puramente económico, lo único que interesa es la verdad o la falsedad. Los hombres -escribe Pantaleoni- al producir, consumir, distribuir y hacer circular las riquezas, están movidos exclusivamente por el deseo de conseguir la mayor satisfacción posible de sus necesidades, mediante el menor sacrificio individual posible. Los economistas, por lo tanto, al analizar, investigar y describir los fenómenos económicos solo deben tener en cuenta su exacta interpretación. Su única finalidad es la de *conocer las causas y de ellas deducir rigurosamente las consecuencias*. En otras palabras, la validez de una ciencia depende de la *lógica deducción de las premisas* y, eventualmente, de las hipótesis científicas. Se exige, pues, una ilimitada libertad en la elección de las hipótesis de trabajo y solo interesa formular *la ciencia por la ciencia*. Pantaleoni, en sus numerosos ensayos sobre la realidad económica italiana, solo se preocupa por interpretar y valorar correctamente los hechos económicos. El ideal de vida es el bienestar material y el acto económico es aquél que persigue un *fin hedonístico*, vale decir, el logro de la máxima satisfacción con el mínimo esfuerzo.

(4) Pío XII, Discurso "Il Desiderio", en "Doctrina pontificia", vol. V (Madrid, BAC, 1960), pág. 678.

(5) Maffeo Pantaleoni (1857-1924), pensador de vastísima cultura, elaboró un sistema de "Economía Pura" sobre la base del valor subjetivo y de la teoría de la utilidad marginal. Separa netamente la doctrina económica de toda influencia ética, religiosa, jurídica y política.

Ya hemos visto, en el primer volumen de la "Fundamentación Filosófica de las doctrinas Económicas" (6), que la economía es una *ciencia joven*, pero como *arte de administrar los bienes* es, por cierto, uno de los primeros objetos a los que el espíritu humano, en los albores de la historia, se aplicó. En efecto, los hombres, reunidos socialmente, tuvieron que preocuparse por la obtención de alimentos, por defender sus cotos de caza o pesca, sus campos de pastoreo y tuvieron que adquirir instrumentos de trabajo y de producción, cosas todas que pertenecen a la economía práctica. Así que, desde el comienzo de la historia, los hombres tuvieron que preocuparse de cuestiones económicas y lo hicieron *empíricamente* debido a que siempre se ha empezado a conocer por *experiencia*. Ya con la aparición de los filósofos tenemos las primeras referencias científicas a problemas económicos y Schumpeter sostiene que Aristóteles fue *el primero y, por mucho tiempo, el único pensador que reconoció en la actividad económica humana un problema de por sí interesante y que él distinguió con claridad y agudeza de la pura y simple noción de la economía de consumo.* (7)

Sin embargo tuvieron que pasar muchos siglos para que el tejido de los hechos económicos se desarrollase de manera tal como para dar lugar a la comunicación de las doctrinas que constituyen la interpretación científica de esos hechos. Fueron precisamente los fisiócratas quienes, por primera vez, elevaron unos pocos principios científicos a la categoría de un sistema. Pero el que dio a la economía el carácter de ciencia autónoma fue Adam Smith, que con su *Investigación sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones* (1776) produjo una profunda conmoción en el campo de la investigación económica viendo en el *trabajo* la causa fundamental de toda riqueza.

A la Escuela Clásica siguieron otras Escuelas que enfocaron el estudio de la realidad económica desde el punto de vista de sus efectivas condiciones de hecho, para determinar las leyes que rigen su estructura y funcionamiento. Se llega, así, a los economistas contemporáneos que definen la economía como la ciencia que estudia las actividades humanas en cuanto están dirigidas a adecuar los medios escasos y de uso alternativo a los fines múltiples y de distinta importancia del individuo y de la sociedad. Es una ciencia, pues, de la *conducta humana* por cuanto su objeto es el estudio del comportamiento del hombre en la elección de los medios y de los fines.

Ahora bien, los economistas clásicos consideran que la ciencia econó-

---

(6) Publicado por nuestra Facultad en 1983.

(7) SCHUMPETER, J., "Epoche di storia delle dottrine dei metodi", trad. de G. Brugler (Torino, Utet, 1951), pág. 9. Conviene recordar que este autor en su "History of economic analysis" (1954) declara explícitamente que la aplicación del análisis económico no puede prescindir de los juicios de valor éticos, políticos e institucionales.

mica estudia un sector determinado de actividades humanas, un sector claramente separado del sector jurídico, político y ético. En cambio, varios economistas contemporáneos consideran que la ciencia económica estudia *un aspecto particular* de la actividad humana debido a que esta actividad es una *totalidad indivisible* y que solo puede distinguirse en ella un aspecto económico, político, etc. Se trata, pues, no de una concepción *sectorial o clasificadora*, sino *analítica* que estudia el aspecto económico de la actividad humana.

Sea como fuere, la Ciencia de la Economía es autónoma; sin embargo, como toda disciplina científica, tiene conexiones con las demás ciencias. En primer lugar, con la Lógica, que le permite elaborar, demostrar y exponer sus teorías; con las Matemáticas y la Estadística, que le permiten medir y establecer sus relaciones funcionales entre los fenómenos económicos; con la Metafísica, que le proporciona los principios generales del ser, del orden y de la causalidad; con la Psicología, cuyos principios le ofrecen la explicación de los motivos racionales y efectivos del sujeto económico; con la Ética, que le muestra los fines del hombre, de la sociedad y la jerarquía de los valores; con el Derecho, cuyas normas condicionan la actividad económica de los particulares y del Estado; con la Política y la Sociología, que influyen poderosamente en la estructura orgánica de la sociedad y cuya influencia tiene tanta importancia en las manifestaciones de la economía. Además, tiene varias conexiones con la Historia, Demografía, Geografía, etc.

Por supuesto que estas numerosas conexiones con las restantes ramas científicas no afectan para nada su autonomía, puesto que la Ciencia de la Economía procede a su elaboración según sus propios principios y formulando sus propias leyes. En este sentido es una ciencia *pura* tal como lo afirma Schumpeter, quien en su *History of Economic Analysis* dice: *The terme Pure Science will be used in contrast to Applied Science* (el término Ciencia Pura se usará en contraposición a Ciencia Aplicada) (8). Pero estas conexiones con otras ciencias deben ser tenidas en cuenta ya que, como decía Stuart Mill: *No puede ser un buen economista quien es solo un economista*.

En otras palabras, el economista es un científico que debe elaborar sus teorías con todo el rigor lógico, metodológico y sistemático, dejando de lado cualquier otra preocupación tendiente a perturbar la deducción de sus principios científicos; sin embargo, también es de su incumbencia mostrarnos, a través de la Política Económica, si lo que hacemos en este campo está de acuerdo con los principios jurídicos, morales y sociales que tienen vigencia en la sociedad humana. Ningún economista, por renombrado que sea, puede repudiar las normas morales y jurídicas establecidas.

(8) SCHUMPETER, J. A., "History of economic analysis" (New York, Oxford University Press, 1955), pág. 7.

Por eso Schumpeter agrega:

*My thesis does not imply, of course, that human action itself and the psychic processes associated with it -motives or methods of reasoning, wheter political or economic or of any other type- are uninfluenced by, or uncorrelated with philosophical or religious or ethical convictions.*

*Mi tesis no implica, por supuesto, que la acción humana misma y los procesos psíquicos que la acompañan -motivos o métodos de razonamiento, políticos, económicos o de cualquier otro tipo- no estén influenciados o relacionados con las condiciones filosóficas, éticas o religiosas. (9)*

### La naturaleza ética del acto económico

La Ciencia de la Economía o Economía Pura -como prefiere llamarla Pantaleoni- Investiga y analiza con riguroso criterio científico los hechos económicos procurando deducir las leyes que los vinculan, sin ninguna Interferencia de otras ciencias. En cambio, la Política Económica es la utilización de la teoría económica para fijar normas de acción. De ahí que en sus aplicaciones, prácticas debe tener en cuenta la moralidad de los medios y de los fines. En efecto, toda política económica debe tender al respeto de la dignidad humana, a la búsqueda prioritaria del bien común y al cumplimiento de la justicia distributiva. Estos fines, por su íntima esencia, son rigurosamente filosóficos y por eso la Filosofía Moral debe intervenir para indicar al hombre su fin, el cual debe estar siempre de acuerdo con las íntimas exigencias de la naturaleza humana. El fin indicado por su naturaleza es su mayor bien, de ahí que se desprende que *fin y bien se identifican*, tal como lo afirma Aristóteles: *Y nuestros actos serán moralmente buenos o malos según nos hagan alcanzar o no el fin que tenemos como hombres. (10)*

La Filosofía Moral, pues, fija *lo que debe ser* y esto es *lo bueno*. El hombre, por ser un *animal social* debe vivir en sociedad y el mayor bien de la sociedad es su propia perfección, de ahí que resulta que el mayor bien de la sociedad es al mismo tiempo, el mayor bien de cada uno de los hombres que la constituyen. Por lo tanto podríamos decir que se llaman actos económicos los actos morales que se refieren a las relaciones morales derivadas de la producción, distribución, circulación y consumo de los bienes. *La eticidad* -dice Del

(9) Ibidem, pág. 31.

(10) ARISTOTELES, "Ética a Nicómaco", I, 1094a.



*Vecchio- es un carácter esencial e inmutable de toda elección económica racional. (11)*

Ninguna ley normativa de la actividad humana puede formularse sin referencia a los fines del quehacer humano que son de naturaleza ética. En la teoría económica se puede hacer abstracción de toda relación con la política y la moralidad; pero en la economía aplicada o política económica no es posible esta abstracción. Los fines humanos son de naturaleza esencialmente ética; por consiguiente no existe ni debe existir un conflicto entre economía y ética. Lo único que distingue la economía de la moral es su objeto específico; para la ética es la *honestidad del acto*; para la economía es la *utilidad del acto*.

En Política Económica no puede haber un fin económico independiente de la ética. Los trabajos insalubres, los trabajos nocturnos y todas las tareas peligrosas son, desde el punto de vista económico, necesarios y tan convenientes como cualquier otra clase de tarea; sin embargo, por razones sociales, el Estado tiene que intervenir para reglamentar ética y jurídicamente dicha actividad.

La vieja economía tradicional se ha mostrado ineficaz para orientar las adecuadas soluciones a los profusos males que afectan la vida de los hombres contemporáneos. La nueva ciencia de la economía debe ser más *humana* dejando de lado al *Homo Oeconomicus*, abstracto, impulsado únicamente por el egoísmo personal; debe abandonar la teoría del automatismo mecanicista y determinista del mercado y debe tener en cuenta que el hombre no es un simple elemento del engranaje económico sino el sujeto y el autor principal y responsable de la actividad relacionada con los bienes y servicios para que reine la justicia social.

Solo si se respetan las normas y se actúa conforme a los principios morales que jamás pueden quebrantarse impunemente será posible la existencia de una sana economía. Decía Pío XI que las disposiciones jurídicas destinadas a favorecer la colaboración de los capitales han sido, muchas veces, ocasión de excesos muy reprobables. Los que gobiernan los grupos económicos cometen los fraudes más condenables y, despreciando compromisos morales, traicionan los derechos de aquellos que confían en su administración.

*Corregir estos gravísimos inconvenientes y aún prevenirlos, era propio de una severa disciplina de las costumbres, mantenida firmemente por la autoridad pública; pero ésta desgraciadamente faltó muchas veces... Con esto creció mucho el número de los que ya no cuidaban sino de aumentar sus riquezas de cualquier manera pen-*

(11) DEL VECCHIO, G. "Lezioni di filosofia del diritto", 3ra. ed. (Roma, 1936) pág. 21.

*sando en sí mismos sobre todo y ante todo, sin que nada les remordiese la conciencia, ni aún los mayores delitos contra el prójimo.*

(12)

La ciencia económica aplicada ofrece a los sujetos económicos el modo de comportarse en el mercado de acuerdo con las normas morales; sin embargo son varios aquellos que presentan, en su conducta, un desagradable dualismo. Si una persona se declara cultora de los principios morales en su fuero íntimo no puede obrar de un modo opuesto a esos principios. La dignidad y la honorabilidad de la persona es indivisible y no puede existir, en el mismo sujeto, una honestidad individual y, al mismo tiempo, una deshonestidad en el campo empresarial.

Ya hemos dicho que la economía es una ciencia que se ocupa de un aspecto de la conducta humana en cuanto está orientada a la obtención de lo que es útil y escaso. Es, pues, una ciencia cultural, una ciencia del espíritu y como tal, está íntimamente emparentada con la Metafísica y la Moral. El bien implica siempre una razón de conveniencia con la naturaleza humana y todo lo que favorece la sociabilidad será, pues, naturalmente bueno, mientras que todo aquello que lo dificulte o perturbe, como los robos, las malversaciones, los engaños, la mala fe, etc., será naturalmente malo.

El hombre, al realizar una actividad económica, adecua medios a fines, siguiendo el principio de conveniencia y eficiencia. Pero como toda actividad humana está sujeta a valoraciones éticas que indican lo que es moralmente bueno o malo, resulta evidente que el hombre, cuando realiza una operación económica, no puede prescindir de juzgar si los fines y los medios son lícitos o ilícitos y si con su realización se respeta la racional subordinación de los distintos fines al fin último de la vida. Es decir que la actividad económica implica también la discusión de la licitud de los fines y de los medios y de la jerarquía de los mismos, respecto al fin último del hombre. Por eso -y lo repetimos- la expresión *los negocios son negocios* es falsa porque los negocios no constituyen un fin en sí mismos sino que son un *medio* para lograr los fines superiores del individuo y de la sociedad.

No debe olvidarse que detrás de todo fenómeno económico están los hombres que actúan, y que toda actividad económica es el resultado de actos humanos, conscientes y libres que son de naturaleza moral. En otras palabras, como decía Valsecchi (13), la realidad económica no es un mundo separado del hombre en el que éste no es más que un espectador pasivo, sino que es un mundo humano en el que el hombre se halla presente con todas sus nece-

(12) PIO XI, "Quadragesimo Anno", nro. 54.

(13) VALSECCHI, F., "Qué es la economía", 10. ed. (Buenos Aires, Columbia, 1977).

sidades materiales, exigencias espirituales y derechos personales: un mundo en el que el hombre es el actor responsable de su actividad.

El hombre es el *único sujeto de la economía* y como tal es la causa eficiente y final de toda actividad de la economía. Solo con esta visión profunda se llega a comprender en forma completa qué es la economía como realidad.

El problema económico es un problema humano, no solo en el sentido de que interesa al hombre, sino también en el sentido de que está unido a todos los problemas en cuya solución la Filosofía Moral tiene algo que decir respecto a la elección de los fines perseguidos y a la licitud de los medios necesarios. Una economía del bienestar y una política del buen vivir no pueden prescindir de la elaboración del concepto de persona, de una elaboración del concepto de licitud de los medios y de acciones que deben ser compatibles con la dignidad y el bien de la misma persona.

*En otras palabras -comenta Fanfani- en la solución de los problemas económicos, el hombre está guiado por ideas religiosas y filosóficas que le sugieren una cierta jerarquía de fines; por ciertas ideas políticas y tradicionales que le aconsejan o le imponen el mantenimiento de ciertas relaciones con los antagonistas y con los colaboradores; por conocimientos técnicos que le inducen a buscar ciertos medios con preferencia a otros, o a utilizar ciertas instituciones en vez de otras. (14)*

Se ha discutido mucho, en estos últimos años, sobre las relaciones entre religión, moral, sociología y economía. De estas largas y complejas discusiones se puede deducir, en un sentido muy amplio, que las fuerzas de la religión, de la cultura, de la moral, de la técnica y de la política que operan en un determinado ambiente histórico y que contribuyen a determinarlo, no pueden ser extrañas al nacimiento y a la resolución del problema económico. Con sus acciones lo determinan y con sus orientaciones favorecen o aconsejan determinadas soluciones.

Desde que el hombre ha comenzado a reflexionar sistemáticamente sobre el modo más racional de resolver el problema económico, ha formulado distintas clases de soluciones. De aquí deriva la multiplicidad de doctrinas económicas cuyas aportaciones raramente se pierden, y que pasan a las doctrinas sucesivas que las criban y retienen como válidas si resisten a esa crítica. De esta manera, liberales, socialistas, intervencionistas, neo-liberales, socialistas cristianos, keynesianos, etc. continúan enfrentando sus respectivos ideales y sus respectivos métodos de acción. Las creencias morales, las convicciones so-

(14) FANFANI, A, "Economía", trad. de J. Martí (Madrid, Rialp, 1963), pág. 26.



ciales y políticas, los sentimientos y hasta las experiencias y los intereses personales, desempeñan en ellos su papel y contribuyen a determinar la orientación de cada uno. Estas grandes corrientes de opinión no desaparecerán nunca y en el futuro podrán tener distintos nombres pero siempre subsistirán paralelamente. Sabemos que las ciencias, para poder desenvolverse, necesitan de una amplia libertad en las teorías, en los ideales, en los sistemas y, principalmente, en los investigadores. Pero la libertad exige un permanente y doloroso esfuerzo para lograrla. Por de pronto, la libertad es una conquista espiritual. Solo el hombre que obedece a la voz de su conciencia es verdaderamente libre. ¿Cuál es la sociedad -se preguntaba Luigi Einaudi en el inmediato período post-bélico- en la que los hombres se sienten verdaderamente libres? Es aquella -así contesta- en la que el hombre es consciente de que tiene que cumplir con su deber de hombre. Y cuando Italia se debatía en una gravísima crisis político-económica cuya solución parecía sumergirla en un nuevo caos, el gran estadista recordó a sus conciudadanos que:

*L'uomo deve trovare in se stesso, nel suo animo, nella forza del suo carattere la libertà che va cercando. La libertà è spirito, non materia.*

*El hombre debe encontrar en sí mismo, en su ánimo, en la fuerza de su carácter, la libertad que va buscando. La libertad es espíritu y no materia. (15)*

---

(15) EINAUDI, L., "Lezioni di politica sociale", 2a. ed. (Torino, Einaudi, 1950), pág. 238.



## **Sección Matemáticas y Estadística**



## Capitalización actuarial y reserva matemática

por Eliseo César Tulián

Profesor Titular de Matemática Financiera en  
la Facultad de Ciencias Económicas de la U.  
N. de Cuyo.

*"El río está a la vez en todas partes, en su origen y su desembocadura, en la cascada, alrededor de la barca, en los rápidos, en el mar, en la montaña, en todas partes simultáneamente". HERMANN HESSE, Siddhartha.*

El matemático suizo Dr. Heinrich Turler en el Cuaderno N<sup>o</sup>. 9 del Instituto Nacional de Reaseguros de la República Argentina, al referirse a la reserva matemática, dice que se trata de una cuenta del pasivo en el balance de la compañía de seguros. En su totalidad pertenece a los asegurados, quienes pueden hacerla exigible en cualquier momento. El mismo autor dice, en otras palabras, que la reserva matemática es un patrimonio del asegurado administrado por el asegurador o, si se quiere, la reserva matemática está constituida por fondos anticipados por los asegurados, para cubrir riesgos futuros.

En el mismo sentido, el Profesor José González Galé cuestiona la denominación de la reserva matemática, porque el término *reserva* sugiere la idea de un *sobrante* puesto aparte para cubrir *contingencias imprevistas* que pueden ocurrir o no. Este autor propone como denominación más apropiada la de *valores de póliza*. Esta misma denominación es empleada por el Profesor Eugenio Levi en su Curso de Matemática Financiera y Actuarial.

La reserva, considerada como "valor de póliza", da una idea más amplia de la aplicación del concepto: además de calcularla para la confección del balance, se puede calcular también como base para regular las relaciones entre las partes en casos de rescisión o modificación del contrato.

Respecto del procedimiento para su cálculo, puede usarse alternativamente el método prospectivo o el método retrospectivo, como en la generalidad de las operaciones financieras. Por el método prospectivo, la reserva matemática se calcula como la diferencia entre los futuros compromisos de la aseguradora y los futuros compromisos del asegurado, actualizados actuarialmente a la fecha de cálculo. La valoración retrospectiva, en cambio, plantea la reserva como la diferencia entre los ingresos y los egresos de la aseguradora desde la fecha inicial hasta el momento del cálculo, capitalizados con la respectiva tasa técnica de Interés.

Relacionado con el cálculo, es interesante tener en cuenta lo que dice el Dr. Heinrich Turler en el trabajo ya citado: existe un principio básico para la matemática actuarial, llamado *principio de equivalencia actuarial*. En virtud de este principio, el valor actual de las primas futuras, más la reserva matemática, debe ser igual al valor actual de los gastos en concepto de prestaciones.

Estos procedimientos de cálculo están pensados más desde el punto de vista de la aseguradora que del asegurado. El hecho de que la reserva matemática puede entenderse como un patrimonio del asegurado administrado por la aseguradora, nos sugiere un procedimiento de cálculo alternativo, basado en el concepto de *ahorro o inversión actuarial*. Este trabajo describe ese procedimiento, que permite llegar a expresiones recursivas generales, no solo dentro de las operaciones actuariales, sino también en relación con las operaciones ciertas, a tal punto que, en esta materia, lo cierto puede ser considerado como un caso particular de lo aleatorio.

El Profesor José González Galé hace referencia al método de recurrencia o *Método de Fourret* atribuido al actuario francés Georges Fourret. Se trata de una expresión recursiva análoga a las incluidas por Eugenio Levi en su libro. Nuestra propuesta, que suponemos original, se basa en la idea de la *capitalización actuarial*. Creemos que ayuda no sólo a comprender mejor el concepto de reserva matemática, sino que echa luz sobre la generalidad de las operaciones actuariales.

## A. La Capitalización actuarial

En Matemática Financiera resulta más sencillo definir primero el factor de capitalización y luego, a partir de éste, el factor de actualización. No sucede lo mismo en Matemática Actuarial: el primer paso es definir la actualización.

## 1. El factor de actualización

La operación actuarial elemental es la del *capital diferido en caso de vida*. Se trata de una prestación futura que sólo tendrá lugar si el eventual beneficiario sobrevive a la fecha del vencimiento.

Sea un capital unitario, diferido por  $n$  años, para una persona de edad  $x$ , sujeto a la condición de supervivencia. Su valor actual a la edad de origen  $x$ , es una variable aleatoria que puede tomar 2 valores: cero, si la prestación no tiene lugar y  $v^n$ , factor de actualización unitario, en caso de supervivencia del beneficiario. A estas dos posibilidades se asignan las respectivas probabilidades:  ${}_nq_x$  y  ${}_np_x$ . La esperanza matemática de esta variable aleatoria, simbolizada con  ${}_nE_x$ , resulta entonces:

$${}_nE_x = v^n {}_np_x = \frac{v^n I_{x+n}}{I_x} = \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

donde  $I_x$  y  $I_{x+n}$  son ordenadas de la función de supervivencia, a partir de una cantidad inicial  $l_0$  de individuos de edad cero,  $I_x$  es la cantidad de sobrevivientes a la edad  $x$ . En tanto,  $D_x = v^x I_x$  es un valor de comutación incluido en las tablas de mortalidad.

Si en lugar de una prestación unitaria, el capital comprometido fuera  $C$ , su valor actual sería  $C$  veces mayor. En otras palabras, se aplica sobre el capital  $C$  el factor  ${}_nE_x$ , *factor de actualización actuarial*.

Para el caso particular en que el diferimiento es por un año, podemos convenir en simbolizar con  $E_x$  al factor de actualización, dando por entendido el subíndice unitario. Nos parece oportuno revisar la denominación de estos factores. En tal sentido, proponemos llamar a  $E_x$  *factor de actualización actuarial* y a  ${}_nE_x$ , *factor de actualización actuarial múltiple*.

## 2. El factor de capitalización

Como en el caso de las operaciones ciertas, el factor de capitalización es el valor recíproco del factor de actualización. En efecto, si  $V_0$  es el valor actual de  $V_1$ ,  $V_1$  es el capital final de  $V_0$ :

$$V_0 = V_1 E_x \quad V_1 = V_0 E_x^{-1}$$

En consecuencia:

$$\bar{E}_x^{-1} = \frac{D_x}{D_{x+1}} \quad [1]$$

es el factor de capitalización actuarial. Para  $n$  años,  ${}_n\bar{E}_x^{-1}$  es el factor de capitalización múltiple.

Mientras el factor de actualización puede interpretarse clara y directamente como una esperanza matemática, su recíproco, el factor de capitalización actuarial, no puede ser interpretado a la luz del mismo concepto.

Con una tasa de interés  $r$ , el factor de capitalización para operaciones ciertas es  $(1 + r)$ . Es posible dar al factor de capitalización actuarial una expresión con la misma estructura.

### 3. La tasa actuarial

Si la expresión [1] se escribe en términos de la función de supervivencia y del factor de actualización:

$$\bar{E}_x^{-1} = \frac{v^x l_x}{v^{x+1} l_{x+1}} = \frac{(1 + r) l_x}{l_{x+1}}$$

Si se tiene en cuenta la relación  $l_x = l_{x+1} + d_x$ , siendo  $d_x$  la cantidad de fallecidos entre las edades  $x$  y  $x + 1$ , y se cambia la notación del primer miembro:

$$1 + s_x = \frac{(1 + r) (l_{x+1} + d_x)}{l_{x+1}}$$

$$1 + s_x = (1 + r) \left[ 1 + \frac{d_x}{l_{x+1}} \right]$$

$$\rho_x = \frac{d_x}{l_{x+1}}$$

$$1 + s_x = (1 + r) (1 + \rho_x)$$

El factor de capitalización actuarial tiene ahora la misma estructura formal del factor de capitalización para operaciones ciertas. La tasa actuarial tiene



dos componentes: una constante, la tasa de interés, y otra variable  $\rho_x$ . Esta componente variable puede ser denominada *tasa de participación*: es el cociente entre el número de fallecidos a la edad  $x$  y los sobrevivientes a la edad  $x + 1$ .

La tasa actuarial  $s_x$  es siempre mayor que la tasa de interés, desde que la tasa de participación es siempre positiva. A esta última tasa puede dársele una sencilla interpretación:

Al momento 0,  $l_x$  individuos de la misma edad, depositan cada uno, una unidad monetaria. Al cabo del año, el capital se incrementa por los intereses, según la tasa  $r$ :

$$\begin{array}{ccc} l_x & & l_x (1 + r) \\ \hline 0 & & 1 \end{array}$$

El depósito inicial y el correspondiente interés de los  $d_x$  fallecidos en el año, se distribuye entre los  $l_{x+1}$  sobrevivientes. Esta participación es la segunda componente de la tasa actuarial.

Tampoco ahora puede interpretarse al factor de capitalización actuarial como una esperanza matemática. Es, en todo caso, el mejor de los dos posibles resultados, cuando la recuperación del capital está condicionada a la supervivencia. Se puede plantear otra variable aleatoria: se deposita una unidad monetaria que al cabo del año se incrementará en la medida de la tasa actuarial, en caso de vida, o se perderá totalmente en caso de muerte. Sea  $R$  esa variable aleatoria:

$$R \begin{cases} (1 + s_x) & 0 \\ P_x & q_x \end{cases}$$

La esperanza matemática de los dos posibles resultados es:

$$E(R) = (1 + s_x) \rho_x = \frac{D_x}{D_{x+1}} \frac{l_{x+1}}{l_x} = 1 + r$$

el factor de capitalización para operaciones ciertas. Es decir, la tasa de interés  $r$  es el beneficio esperado entre ganar la tasa actuarial y perder el capital unitario depositado.

Salvo para las primeras edades, la tasa de participación es una función creciente: el numerador crece y el denominador decrece con  $x$ . Dicho de otra forma, con el pasar de los años habrá más para repartir entre cada vez menos

sobrevivientes. Con la función de supervivencia de la Tabla de Mortalidad de Mendoza 1980, de Antonio Carim Martín, el siguiente cuadro muestra las tasas actuariales para distintas edades, en tanto por ciento, asociadas a una tasa de interés del 6% anual.

X	S <sub>x</sub>	X	S <sub>x</sub>	X	S <sub>x</sub>	X	S <sub>x</sub>
0	9,67	25	6,14	50	7,01	75	13,42
1	6,35	26	6,15	51	7,10	76	14,05
2	6,17	27	6,17	52	7,19	77	16,22
3	6,07	28	6,18	53	7,28	78	17,63
4	6,04	29	6,19	54	7,39	79	17,63
5	6,04	30	6,21	55	7,50	80	18,70
6	6,04	31	6,23	56	7,63	81	20,13
7	6,04	32	6,25	57	7,76	82	21,59
8	6,04	33	6,27	58	7,91	83	22,95
9	6,04	34	6,29	59	8,06	84	24,56
10	6,04	35	6,31	60	8,23	85	26,37
11	6,05	36	6,34	61	8,42	86	28,14
12	6,05	37	6,36	62	8,62	87	30,09
13	6,06	38	6,39	63	8,83	88	32,19
14	6,06	39	6,43	64	9,07	89	34,63
15	6,06	40	6,46	65	9,32	90	37,32
16	6,07	41	6,50	66	9,60	91	40,57
17	6,08	42	6,54	67	9,90	92	44,39
18	6,08	43	6,58	68	10,22	93	49,13
19	6,09	44	6,63	69	10,57	94	55,15
20	6,10	45	6,68	70	10,96	95	63,20
21	6,10	46	6,74	71	11,39	96	77,30
22	6,11	47	6,80	72	11,82	97	107,35
23	6,12	48	6,87	73	12,31	98	223,81
24	6,13	49	6,94	74	12,84	100	∞

Hasta la edad 8 la tasa es decreciente y crece a partir de esa edad: es que para esa edad la función  $d_x$ , numerador de la tasa de participación, se minimiza.

#### 4. El factor de capitalización múltiple

El factor de capitalización para  $n$  años, como valor recíproco del factor de actualización resulta de dividir  $D_x$  por  $D_{x+n}$ . Puede pensarse en un factor anual equivalente, es decir, que aplicado  $n$  veces produzca el mismo resultado:

$${}_nE_x^{-1} = \frac{D_x}{D_{x+n}} = (1 + s_{x,n})^n$$

$$\frac{D_x}{D_{x+n}} = \frac{D_x}{D_{x+1}} \cdot \frac{D_{x+1}}{D_{x+2}} \cdot \frac{D_{x+2}}{D_{x+3}} \cdots \frac{D_{x+n-1}}{D_{x+n}}$$

$$(1 + s_x)(1 + s_{x+1})(1 + s_{x+2}) \cdots (1 + s_{x+n-1}) = (1 + s_{x,n})^n$$

El factor  $(1 + s_{x,n})$  es, entonces, la media geométrica de los factores periódicos  $(1 + s_{x+k})$ , en tanto  $s_{x,n}$  es la tasa actuarial promedio. Para la edad  $x = 20$  y con  $n = 10$ , la tasa promedio resulta:

$$s_{20,10} = \left[ \frac{D_{20}}{D_{30}} \right]^{0,1} - 1 = 0,0614$$

con el 6% anual de interés y la tabla de mortalidad ya citada. Para la edad  $x = 60$  y el mismo valor de  $n$ , la tasa promedio resulta significativamente mayor:

$$s_{60,10} = \left[ \frac{D_{60}}{D_{70}} \right]^{0,1} - 1 = 0,0928$$

#### B. Reserva matemática para un capital diferido

Sea  $C$  un capital diferido por  $n$  años que se contrata mediante el pago de  $n$  primas adelantadas. El valor de la prima pura anual resulta:

$$P = C \frac{D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \quad [2]$$

La reserva matemática, calculada por el método prospectivo, al cabo del primer año resulta de restar el compromiso futuro de la aseguradora, el compromiso futuro del asegurado, actualizados:

$$V_1 = C \cdot {}_{n-1}E_{x+1} - P \cdot {}_{n-1}a_{x+1}$$

donde  ${}_{n-1}a_{x+1}$  es el factor de actualización de una renta adelantada de  $n-1$  términos, a la edad  $x+1$ . Si se expresa el capital en función de la prima, según la [2]:

$$V_1 = P \frac{N_x - N_{x+n}}{D_{x+n}} \frac{D_{x+n}}{D_{x+1}} - P \frac{N_{x+1} - N_{x+n}}{D_{x+1}}$$

$$V_1 = P \frac{N_x - N_{x+1}}{D_{x+1}} = P \frac{D_x}{D_{x+1}} = P (1 + s_x)$$

Al final del segundo año, la reserva acumulada es:

$$V_2 = P \frac{N_x - N_{x+n}}{D_{x+n}} \frac{D_{x+n}}{D_{x+2}} - P \frac{N_{x+2} - N_{x+n}}{D_{x+2}}$$

$$V_2 = P \frac{N_x - N_{x+2}}{D_{x+2}} = P \frac{D_x + D_{x+1}}{D_{x+2}} = P \left[ \frac{D_x}{D_{x+1}} \frac{D_{x+1}}{D_{x+2}} + \frac{D_{x+1}}{D_{x+2}} \right]$$

$$V_2 = [P (1 + s_x) + P] (1 + s_{x+1})$$

La segunda reserva puede ser expresada en función de la primera:

$$V_2 = (V_1 + P) (1 + s_{x+1})$$

En forma análoga, las reservas sucesivas se expresan:

$$V_3 = (V_2 + P) (1 + s_{x+2})$$

$$V_4 = (V_3 + P) (1 + s_{x+3})$$

Se puede generalizar la expresión recursiva de la reserva:

$$V_{k+1} = (V_k + P) (1 + s_{x+k}) \quad [3]$$

Como la tasa actuarial es siempre positiva, la reserva matemática en este caso es siempre creciente.

Resulta interesante comparar la [3] con la expresión recursiva del capital final de una renta cierta adelantada:

$$A_{k+1} = (A_k + c) (1 + r)$$

Con el mismo término, esto es, la cuota de la renta cierta igual a la prima de la reserva, la capitalización actuarial es mayor porque la tasa actuarial es mayor que la tasa de interés. El siguiente cuadro muestra la evolución de la renta cierta y de la reserva, para una misma tasa de Interés del 6% y con la misma tabla de mortalidad en la que nos apoyamos. Para hacer más completa la comparación, se consideran dos edades: 20 y 60 años, para un capital diferido de 1.000 unidades monetarias, pagadero mediante 10 primas anuales.

x = 20			x = 60		
k	Reserva	Renta cierta	k	Reserva	Renta cierta
1	75,27	75,21	1	63,18	61,87
2	155,16	154,93	2	131,78	127,46
3	239,93	239,43	3	206,53	196,98
4	329,91	329,00	4	288,31	270,67
5	425,44	423,95	5	378,11	348,78
6	526,88	524,59	6	477,18	431,58
7	634,63	631,28	7	586,95	519,35
8	749,09	744,36	8	709,18	612,38
9	870,72	864,23	9	846,01	710,99
10	1000,00	991,29	10	1000,00	815,52

Como era de esperar, la diferencia es más significativa para edades mayores: la tasa actuarial es creciente con respecto a la edad. Para la edad 20, la capitalización actuarial supera a la renta cierta en poco menos del 0,9%; para los 60, la diferencia es superior al 22%.

### C. Renta temporaria con prima única

Sea  $c$  el término de una renta vitalicia vencida, temporaria por  $n$  años, que se contrata mediante el pago de una prima única  $U$ . Este pago único resulta:

$$U = c \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \quad [4]$$

La reserva matemática, calculada por el método prospectivo, resulta, al cabo del primer año:

$$V_1 = c \cdot {}_{n-1}a_{x+1}$$

donde  ${}_{n-1}a_{x+1}$  es el factor de actualización de una renta vencida de  $n-1$  términos a la edad  $x+1$ . Si se expresa la cuota en función de la prima única, teniendo en cuenta la [4]:

$$V_1 = U \frac{D_x}{N_{x+1} - N_{x+n+1}} \frac{N_{x+2} - N_{x+n+1}}{D_{x+1}}$$

$$V_1 = U \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1} - D_{x+1}}{N_{x+1} - N_{x+n+1}} \frac{D_x}{D_{x+1}}$$

$$V_1 = U \left[ 1 - \frac{D_{x+1}}{N_{x+1} - N_{x+n+1}} \right] \frac{D_x}{D_{x+1}}$$

$$V_1 = U (1 + s_x) - c$$

En forma análoga, puede plantearse el cálculo de la reserva matemática acumulada hasta el segundo año:

$$V_2 = U \frac{D_x}{N_{x+1} - N_{x+n+1}} \frac{N_{x+3} - N_{x+n+1}}{D_{x+2}}$$

$$V_2 = U \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1} - D_{x+1} - D_{x+2}}{N_{x+1} - N_{x+n+1}} \frac{D_x}{D_{x+1}} \frac{D_{x+1}}{D_{x+2}}$$

$$V_2 = U \left[ 1 - \frac{D_{x+1} + D_{x+2}}{N_{x+1} - N_{x+n+1}} \right] \frac{D_x}{D_{x+1}} \frac{D_{x+1}}{D_{x+2}}$$

$$V_2 = U (1 + s_x) (1 + s_{x+1}) - c (1 + s_{x+1}) - c$$

$$V_2 = \left[ U (1 + s_x) - c \right] (1 + s_{x+1}) - c$$

$$V_2 = V_1 (1 + s_{x+1}) - c$$

No es difícil demostrar que los sucesivos niveles de reserva acumulada pueden expresarse:

$$V_3 = V_2 (1 + s_{x+2}) - c$$

$$V_4 = V_3 (1 + s_{x+3}) - c$$

lo que permite generalizar la expresión recursiva de la reserva:

$$V_{k+1} = v_k (1 + s_{x+k}) - c \quad [5]$$

También acá resulta interesante comparar la expresión [5] con la evolución del saldo en las rentas ciertas. Si se deposita un capital  $V$ , a una tasa de interés  $r$ , de modo que se agote con  $n$  extracciones iguales a  $c$ , el saldo del capital evoluciona según la expresión:

$$V_{k+1} = V_k (1 + r) - c$$

análoga a la expresión recursiva de la reserva. Como una y otra valuación se hacen con tasas distintas, uno de los parámetros debe ser distinto: si la inversión inicial es la misma y se toma el mismo término para las dos rentas, el capital de la renta cierta se agota antes que el de la renta vitalicia; alternativamente, con la misma inversión inicial, para que las dos rentas tengan la misma temporalidad, el término de la renta cierta debe ser menor que el término de la renta vitalicia. Que estas diferencias sean significativas o no, depende de la edad: para edades mayores, la tasa actuarial es significativamente mayor que la tasa de interés.

Si a los 60 años se contrata una renta vitalicia de 1.000 unidades monetarias, temporalía por 10 años, resulta una prima única de 6.187. Si esa misma cantidad se invierte por el mismo tiempo en una renta cierta, el término de la renta se reduce a 840 unidades monetarias. Estos valores han sido calculados con la tabla de mortalidad ya citada, al 6% anual.

#### D. La reserva en la renta diferida

Se ha visto en primer término la capitalización de la renta vitalicia para alcanzar un determinado capital diferido. En segundo término, se ha planteado

la actualización de una renta vitalicia para determinar la prima única. La valoración de la reserva matemática de una renta diferida resulta de combinar los dos casos analizados.

Sea una renta vitalicia de término  $J$ , diferida por  $m$  años, que se contrata mediante el pago de una renta vitalicia de término  $P$ , temporaria por  $h$  años. En los  $h$  primeros años, mientras se paga la prima  $P$ , la reserva matemática evoluciona como en el primer caso analizado, tomando como capital diferido la prima pura única para una renta inmediata a la edad  $x + m$ . A partir de la expresión [3]:

$$V_{k+1} = (V_k + P) (1 + s_{x+k}) \quad \text{para } k < h \quad [6]$$

Para el tiempo de vigencia material de la renta de término  $J$ , la reserva  $V_m$  se va agotando periódicamente como en el segundo caso analizado. De acuerdo con la expresión [5]:

$$V_{m+1} = V_m (1 + s_{x+m}) - J$$

que puede generalizarse escribiendo:

$$V_{k+1} = V_k (1 + s_{x+k}) - J \quad \text{desde } k = m \quad [7]$$

De la consideración simultánea de la [6] y la [7], puede proponerse una expresión más general aún:

$$V_{k+1} = (V_k + P) (1 + s_{x+k}) - J$$

con el siguiente campo de validez: para  $k$  mayor que  $h$ ,  $P$  vale cero; para  $k$  menor que  $m$ ,  $J$  vale cero.

### E. La reserva en el seguro sobre la muerte

Sea un seguro de vida entera, de capital  $C$ , para una persona de edad  $x$ . Si se contrata mediante el pago de  $h$  primas, el importe de cada prima resulta:

$$P = C \frac{M_x}{N_x - N_{x+h}} \quad [8]$$

donde  $M_x$  es la suma de  $d_k v^{k+1}$ , desde  $k = x$  hasta la última edad de la tabla de mortalidad. Al cabo de un año, la reserva matemática, calculada por el método prospectivo, es:



$$V = C A_{x+1} - P h \cdot a_{x+1}$$

Con  $A_x$  se simboliza el factor de actualización del capital asegurado. Si se expresa el capital en función de la prima, a partir de la [8]:

$$V_1 = P \frac{N_x - N_{x+h}}{M_x} \frac{M_{x+1}}{D_{x+1}} - P \frac{N_{x+1} - N_{x+h}}{D_{x+1}}$$

Como  $N_{x+1} = N_x - D_x$  y  $M_{x+1} = M_x - C_x$ , la reserva puede expresarse:

$$V_1 = P \frac{N_x - N_{x+h}}{D_x} \left[ 1 - \frac{C_x}{M_x} - 1 \right] + P \frac{D_x}{D_{x+1}}$$

Si la prima del primer término se expresa en función del capital asegurado, teniendo en cuenta la [8]:

$$V_1 = P (1 + s_x) - C \frac{C_x}{D_{x+1}} = P (1 + s_x) - C \frac{vD_x - D_{x+1}}{D_{x+1}}$$

$$V_1 = P (1 + s_x) - C \frac{d_x}{l_{x+1}}$$

La reserva matemática dos años después de contratado el seguro, razonando análogamente, resulta:

$$V_2 = P \frac{N_x - N_{x+2}}{M_x} \frac{M_{x+2}}{D_{x+2}} - P \frac{N_{x+2} - N_{x+h}}{D_{x+2}}$$

$$V_2 = P \frac{N_x - N_{x+h}}{D_{x+2}} \left[ 1 - \frac{C_x + C_{x+1}}{M_x} - 1 \right] + P \frac{D_x + D_{x+1}}{D_{x+2}}$$

$$V_2 = P \frac{D_x + D_{x+1}}{D_{x+2}} - C \frac{C_x + C_{x+1}}{D_{x+2}}$$

$$V_2 = P \left[ (1 + s_x)(1 + s_{x+1}) + (1 + s_{x+1}) \right] - C \left[ \frac{d_x}{l_{x+1}} (1 + s_{x+1}) + \frac{d_{x+1}}{l_{x+2}} \right]$$

$$V_2 = \left[ P (1 + s_x) - C \frac{d_x}{l_{x+1}} + P \right] (1 + s_{x+1}) - C \frac{d_{x+1}}{l_{x+2}}$$

$$V_2 = (V_1 + P) (1 + s_{x+1}) - C \frac{d_{x+1}}{l_{x+2}}$$

No es difícil demostrar, análogamente, que:

$$V_3 = (V_2 + P) (1 + s_{x+2}) - C \frac{d_{x+2}}{l_{x+3}}$$

$$V_4 = (V_3 + P) (1 + s_{x+3}) - C \frac{d_{x+3}}{l_{x+4}}$$

lo que permite generalizar la expresión recursiva de la reserva matemática para el seguro sobre la muerte:

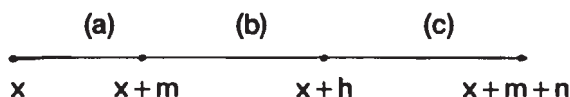
$$V_{k+1} = (V_k + P) (1 + s_{x+k}) - C \frac{d_{x+k}}{l_{x+k+1}}$$

En el último término, el capital asegurado está multiplicado por la tasa de participación  $\rho_{x+k}$ :

$$V_{k+1} = (V_k + P) (1 + s_{x+k}) - C \rho_{x+k} \quad [9]$$

En este caso, la participación de los supervivientes es doble: tienen una participación positiva por medio de la tasa actuarial, en la reserva anterior, la última prima y los intereses, correspondientes a los  $d_{x+k}$  fallecidos en el año; tienen una participación negativa, en la medida de la tasa  $\rho_{x+k}$  en las  $d_{x+k}$  indemnizaciones iguales a  $C$ .

Esta expresión recursiva de la reserva matemática es lo suficientemente general como para aplicarla a cualquier tipo de seguro sobre la muerte. Supóngase, como caso más complejo, el de un seguro diferido por  $m$  años, temporario por  $n$ , que se paga mediante  $h$  primas, con  $h$  mayor que  $m$ , pero menor que  $m + n$ , naturalmente. La vigencia formal del seguro puede descomponerse en tres segmentos:



En el segmento (a) no hay indemnizaciones. En consecuencia, la reserva es:

$$V_{k+1} = (V_k + P) (1 + s_{x+k})$$

En el segmento (c) no se pagan primas; la reserva resulta:

$$V_{k+1} = V_k (1 + s_{x+k}) - C \frac{d_{x+k}}{i_{x+k+1}}$$

Finalmente, en el segmento (b), con primas e indemnizaciones, se da la situación más general, a la que es aplicable la expresión [9].

## F. La ecuación en diferencia

Es importante el aporte del Profesor Antonio Carim Martín cuando desarrolla en forma elegante y rigurosa la Matemática Financiera en términos de las ecuaciones en diferencia. En un trabajo suyo del año 1965, lamentablemente inédito, encontramos la solución de una ecuación en diferencia que puede resolver la expresión recursiva de la reserva matemática. Se trata de la ecuación lineal de primer orden, con coeficientes variables y es de la forma:

$$y_{k+1} - a_k y_k = g_k$$

a cuya solución general se llega sin mayores dificultades:

$$y_k = u_k \left[ y_0 + \sum_{j=0}^{k-1} \frac{g_j}{u_{j+1}} \right] \quad [10]$$

donde  $u_k$  es una función de los coeficientes variables:

$$u_k = \prod_{j=0}^{k-1} a_j \quad [11]$$

Para el caso particular que nos ocupa, la expresión de la solución general se simplifica. En algunas expresiones recursivas de la reserva matemática,  $g_k$  es una constante: es el caso de una renta vitalicia pagada con prima única, que, desde el punto de vista práctico, no constituye el caso más interesante. Es más particular aún el caso en que  $g_k$  es nula: antes de la vigencia material de una renta vitalicia o de un seguro sobre la muerte, ambos diferidos, cuando el asegurado ha cumplido todos sus compromisos.

Se ha visto que la expresión recursiva general para todos los seguros sobre la muerte es de la forma:

$$V_{k+1} = (V_k + P) (1 + s_{x+k}) - C p_{x+k}$$

Y es general no sólo con relación al tipo de seguro, sino también respecto al estado de desarrollo del contrato: si el seguro se paga con una renta temporal, cuando ésta concluye, la expresión vale anulando  $P$ ; si el seguro es diferido, antes de la vigencia material, la expresión vale anulando  $C$ . Sin embargo esto es así sólo cuando se trata de vincular dos valores consecutivos de la reserva. Si se quiere resolver la ecuación en diferencia, se tropieza con la restricción del comportamiento no homogéneo de la evolución de la reserva. En un seguro diferido por 20 años, que se promete pagar con 10 primas, durante los 10 primeros años la reserva crece por la capitalización actuarial y por las primas; durante los siguientes 10 años, la reserva crece sólo por la capitalización; a partir de los 20 años, la reserva decrece, como si se estuviera amortizando el saldo de una deuda. Sin embargo, este comportamiento diferente por tramos, no hace necesario tener que definir una ecuación en diferencia para cada tramo. La solución de la ecuación para el seguro de vida entera se puede adecuar fácilmente a los otros tipos de seguros, tomando como valor inicial de la función, el valor final del tramo anterior como se verá más adelante.

Hay un caso en que el comportamiento es el mismo: cuando la vigencia material de las primas coincide con la vigencia material del seguro. Por ejemplo, en un seguro de vida entera, pagado con una renta vitalicia ilimitada. Anali-

zaremos este caso, planteando la ecuación en diferencia y buscando la respectiva solución. En el caso que nos ocupa,  $g_k$  es una función lineal de la forma:

$$g_k = \alpha a_k + \beta$$

En consecuencia, el argumento de la sumatoria de la solución general toma la forma:

$$\frac{\alpha a_j}{u_{j+1}} + \frac{\beta}{u_{j+1}} = \frac{\alpha}{u_j} + \frac{\beta}{u_{j+1}}$$

Estas expresiones se simplifican si se particulariza la expresión de  $u_j$ . En todas las expresiones recursivas de la reserva matemática, el coeficiente  $a_k$  es el factor de capitalización actuarial. Si se tiene en cuenta la [11],  $u_k$  es un factor de capitalización múltiple de la forma:

$$u_k = \frac{D_x}{D_{x+k}}$$

con lo que el argumento de la sumatoria de la solución general resulta:

$$\frac{\alpha}{u_j} + \frac{\beta}{u_{j+1}} = \alpha \frac{D_{x+j}}{D_x} + \beta \frac{D_{x+j+1}}{D_x}$$

La sumatoria se expresa, entonces:

$$\sum_{j=0}^{k-1} \frac{g_j}{u_{j+1}} = \alpha \frac{N_x - N_{x+k}}{D_x} + \beta \frac{N_{x+1} - N_{x+k+1}}{D_x}$$

Como además el valor inicial de la reserva matemática es nulo, de la aplicación de la expresión [10] resulta:

$$V_k = \frac{D_x}{D_{x+k}} \left[ \alpha \frac{N_x - N_{x+k}}{D_x} + \beta \frac{N_{x+1} - N_{x+k+1}}{D_x} \right]$$

$$V_k = \frac{\alpha k a_x + \beta k \bar{a}_x}{k E_x} \quad [12]$$

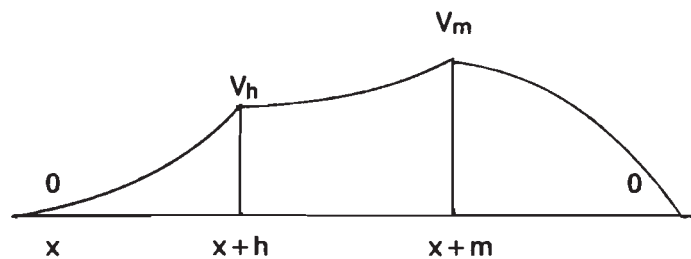
Los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  resultan de dar a la expresión recursiva la forma canónica de la ecuación en diferencia:

$$\begin{aligned} V_{k+1} - (1 + s_{x+k}) V_k &= P (1 + s_{x+k}) - C \rho_{x+k} - C + C \\ &= P (1 + s_{x+k}) - C (1 + \rho_{x+k}) + C \\ &= P (1 + s_{x+k}) - C v (1 + s_{x+k}) + C \\ V_{k+1} - (1 + s_{x+k}) V_k &= (P - C v) (1 + s_{x+k}) + C \end{aligned}$$

La expresión final se obtiene reemplazando en la [12] los valores de  $\alpha$  y  $\beta$ :

$$V_k = \frac{(P - C v) k a_x + C k \bar{a}_x}{k E_x} \quad [13]$$

Para los otros tipos de seguro puede adecuarse la solución general. Para ello, basta tener en cuenta lo que dice la Profesora María Juana Frare de Cacciaguerra en su trabajo "Las primas equivalentes", incluido en los Anales de las IX Jornadas Nacionales de Matemática Financiera: la reserva matemática en el período  $k$  es la prima pura única para contratar una operación con las mismas características, a la edad  $x+k$ , si se ha cumplido con el pago de todas las primas. Si un seguro diferido por  $m$  años, que se paga con  $h$  primas, con  $m$  mayor que  $h$ , el comportamiento de la evolución de la reserva es distinto en los tres tramos:



Para los  $h$  primeros años, vale la expresión [13], anulando  $C$ . Para el segundo tramo, comprendido entre los períodos  $h+1$  y  $m$ , debe sumarse en el

numerador de la [13] la reserva  $V_h$ , como valor inicial de la función, cambiando la edad de contratación  $x$  por  $x+h$  y anulando  $P$  y  $C$ . En el tercer y último tramo, debe tomarse como valor inicial de la función la reserva  $V_m$ , habrá que cambiar la edad de contratación  $x$  por  $x + m$  y anular la prima  $P$ .

A todas las rentas vitalicias es aplicable la solución general de la misma ecuación en diferencia. Si una renta de término  $J$ , diferida por  $m$  años, se contrata mediante el pago de  $m$  primas  $P$ , es aplicable la [12] haciendo  $\alpha$  igual a  $P$  y  $\beta$  igual a  $J$ . El comportamiento de la reserva no es el mismo antes que después del período  $m$ . Hasta el período  $m$ , el valor inicial de la función es nulo y debe anularse  $J$ . En el segundo tramo el valor inicial de la función es la reserva  $V_m$ , debiendo anularse  $P$  y habrá que sustituir la edad  $x$  por la edad  $x + m$ .





Este trabajo se terminó de imprimir en los talleres gráficos de la Dirección de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (República Argentina) en junio de 1990.

R-8(9)

REVISTA DE LA F.C.E. , AÑO XLI,  
Nos. 99/100 } 1989.

FECHA DE DEVOLUCION | FECHA DE RECEPCION | NUMERO DE LEYER

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
Biblioteca

Este libro debe ser devuelto a  
la Biblioteca en la fecha indi  
cada a continuación:

06 JUL 1989

--	--	--

Para adquisición y canje de la Revista, dirigirse a la Biblioteca de la Facultad.

La correspondencia debe dirigirse a:

Revista de la Facultad de Ciencias Económicas  
de la Universidad Nacional de Cuyo  
Centro Universitario  
5500 - Mendoza, República Argentina