



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
Facultad de Ciencias Económicas

Revista
de la
Facultad de Ciencias Económicas

ISSN - 0041 - 8668

SUMARIO

SECCION ADMINISTRACION

Néstor Donato FERRARI, *Prácticas publicitarias. Un análisis comparativo internacional*

Pág.

9

SECCION CONTABILIDAD

Antonio R. PELLEGRINO y Marina N. COSTA, *Centro y elementos de costos. Análisis conceptual de sus relaciones y definiciones*

43

SECCION JURIDICA

Aída KEMELMAJER de CARLUCCI, *Cláusulas referidas a la limitación y a la exclusión de la responsabilidad*

61

SECCION MATEMATICAS Y ESTADISTICA

Virginia VERA de SERIO, *El algoritmo de Karmarkar*

81

Año XLII, Nº 101/102, enero-diciembre 1990
MENDOZA (República Argentina)

91.032



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
Facultad de Ciencias Económicas

Revista
de la
Facultad de Ciencias Económicas

ISSN - 0041 - 8668

SUMARIO

SECCION ADMINISTRACION

Néstor Donato FERRARI, *Prácticas publicitarias. Un análisis comparativo internacional*

Pág.

9

SECCION CONTABILIDAD

Antonio R. PELLEGRINO y Marina N. COSTA, *Centro y elementos de costos. Análisis conceptual de sus relaciones y definiciones*

43

SECCION JURIDICA

Aída KEMELMAJER de CARLUCCI, *Cláusulas referidas a la limitación y a la exclusión de la responsabilidad*

61

SECCION MATEMATICAS Y ESTADISTICA

Virginia VERA de SERIO, *El algoritmo de Karmarkar*

81

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

Rector: Profesor Armando BERTRANOU
Decano: Profesor Mauricio WAJCHMAN

Consejo Editorial: Prof. Roberto GUERRERO (Contabilidad)
Prof. Ana María CLARAMUNT (Economía)
Prof. María Elena GINER de LARA (Directora Ejecutiva)
Prof. Ricardo Agustín FORNERO (Administración)
Prof. Aída KEMELMAJER de CARLUCCI (Derecho)
Prof. Eliseo C. TULIAN (Matemáticas y Estadística)

Secretaria de Edición: Cont. C. Magdalena DIAZ

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

Sección Administración

Prácticas Publicitarias

Un Análisis Comparativo Internacional

por Néstor Donato Ferrari

Profesor Titular de Comercialización II (Sistemas de Información y Toma de Decisiones) y de Publicidad y Estrategia Promocional. Facultad de Ciencias Económicas de la U. N. de Cuyo.

I. Introducción

En 1985, investigadores universitarios de diversos países colaboraron en una investigación, coordinada por la Universidad de Hawaii en Manoa, para la realización de un estudio sobre las prácticas publicitarias utilizadas en importantes sectores de bienes de consumo.

Sobre la base de un cuestionario común para todos los países, se determinaron aspectos tales como los métodos utilizados para establecer la magnitud de los presupuestos publicitarios, sistema de retribución a las agencias publicitarias, distribución del presupuesto en los diversos medios publicitarios, programación en el tiempo de la inversión publicitaria, enfoques creativos utilizados, métodos de medición de la efectividad, significación de la inversión publicitaria en relación con ventas y otros aspectos de interés.

Ello permitió, entonces, analizar la posibilidad de que los procedimientos publicitarios sean uniformemente utilizados en diversos países.

Se presentan en el trabajo los principales resultados obtenidos, brindando una visión práctica de cómo son las decisiones en el mundo real de la publicidad de diversos países del mundo.

La coordinación del estudio y la obtención de datos en los Estados Unidos de América fue realizada por los profesores de la University of Hawaii at Manoa, Charles F. Keown, Nicolaos E. Synodinos, Laurence W. Jacobs y Reginald Worthley. En el resto de los países la realización de las encuestas fue

realizada por Mai Anttila (Finlandia), Ralph Berndt (Alemania Occidental), Marcos Cobra (Brasil), Néstor Donato Ferrari (Argentina), Miro M. Kline (Yugoslavia), Roger A. Layton (Australia), Rita Martenson (Suecia), Alberto Núñez Mendoza (México), Lindsey Meredith (Canadá), Carsten Stig Poulsen (Dinamarca), Albert Schofield (Inglaterra), Leo Siu (Hong Kong), Chin Tiong Tan (Singapur) y Jehiel Zif (Israel).

II. Antecedentes

La posibilidad de que los procedimientos y criterios publicitarios puedan ser estandarizados exitosamente en los diversos países ha sido señalada en diversas oportunidades en la literatura de comercialización (Levitt 1983, Sorenson y Weichman 1976, Brit en 1974, Buzzell 1968, Elinder en 1964). Sin embargo, existe muy escasa evidencia empírica sistemática para apoyar o refutar esta hipótesis.

En 1984, Zif, Young y Fenwick analizaron las relaciones entre gastos en publicidad y niveles de ventas para anunciantes en los Estados Unidos, Gran Bretaña, Canadá y Europa. El objetivo del estudio era, en primer lugar analizar si las relaciones gastos de promoción/nivel de ventas y gastos en publicidad/nivel de ventas eran similares en diversos países con similares niveles de desarrollo económico y, en segundo lugar, investigar si las variaciones en los gastos de publicidad y de promoción entre diversos países podían ser explicadas por los mismos factores. Encontraron que los anunciantes de bienes de consumo americanos tenían un menor nivel de gasto que sus contrapartes en otros países. Estos autores llegaron a la conclusión que las diferencias entre países se originan en las economías de escala en la publicidad de Estados Unidos. Sobre la base de que sería lógico esperar mayor publicidad y promoción en proporción con las ventas en empresas con bajas participaciones en el mercado, los autores encontraron que similares resultados pueden comprobarse a nivel de país. Sus hallazgos, sin embargo, muestran que los niveles de gastos relativos para anunciantes industriales eran claramente similares a través de los estudios de países.

La mayor parte de la investigación en prácticas publicitarias se ha enfocado en los procedimientos para establecer presupuestos publicitarios en un país específico (por ejemplo: Hooley y Lynch 1985, Patti y Blasko 1981, Permut 1977). Así por ejemplo, San Augustine y Foley analizaron en 1975 las pautas utilizadas por grandes anunciantes en U.S.A. para establecer sus presupuestos publicitarios. Permut, en 1977 comparó estos resultados con los encontrados en las pautas decisionales gerenciales en Europa Occidental.

Otros investigadores han estudiado los gastos publicitarios por ventas, industria y participación en el mercado, en países específicos (por ejemplo, West 1985, Arndt y Simon 1983, Blasko y Patti 1981, Farris y Albion 1980, Gilligan 1975). Así, por ejemplo, Blasko y Patti analizaron en 1981 las pautas de los cien líderes publicitarios en U.S.A., que en 1980 gastaban el 54,3 % del total de

las erogaciones publicitarias. Gilligan en 1975 encuestó a 92 medianas y grandes empresas británicas, comparando los resultados, al igual que Blasko y Patti, con los de San Augustine y Foley.

El objetivo del presente estudio era examinar las diversas prácticas publicitarias, en diversos sectores y países y determinar los aspectos comunes y las diferencias en las prácticas publicitarias utilizando datos provenientes de anunciantes de marcas líderes de bienes de consumo en quince países. Además de conocer las características de tales prácticas, los resultados podrían permitir determinar el grado de estandarización y centralización en las decisiones publicitarias.

Si hay aspectos comunes en el establecimiento de presupuestos publicitarios, distribución de presupuestos y enfoques creativos, entonces la estandarización de publicidad internacional está, de hecho, ocurriendo. Es decir, por ejemplo, que si las relaciones de la publicidad con las variables competitivas y estructurales son similares en diversos países, esto estaría indicando una toma de decisiones centralizada en las decisiones publicitarias de tales países. La experiencia de una empresa es establecer presupuestos publicitarios en la sede de su casa matriz, por ejemplo, podría ser utilizada para tomar decisiones sobre niveles de gastos en mercados internacionales.

Por el contrario si las diferencias sobrepasan los aspectos comunes, entonces la publicidad internacional es, en el momento presente, específica por país. Esto es, la estandarización no sería posible debido a factores nacionales y culturales.

III. Metodología

Los datos fueron obtenidos mediante cuestionarios enviados por correo a los ejecutivos responsables de la publicidad en marcas líderes de un total de doce productos de consumo, cuatro durables (automóviles, cámaras fotográficas, televisores de color y relojes de pulsera) y ocho no durables (cerveza, cigarrillos, gasolina, detergentes, analgésicos, champúes, aperitivos livianos y dentífricos), en quince (15) países.

Se obtuvo una muestra útil de 484 respondientes.

A pesar de que los tamaños de muestra para cada país y para cada producto no eran iguales, se logró un razonable equilibrio entre todos los países y productos. La composición de la muestra por país y categoría de producto se sintetiza a continuación.

A pesar de que las categorías de productos eran las mismas en diversos países, en muchos casos los nombres reales de marcas y los fabricantes eran específicos de cada país. La investigación fue realizada por investigadores universitarios de los quince países mencionados, según se ha indicado en el punto I.

Cuadro Nº 1

Composición de la muestra por país y categoría de producto

País	Bienes Durables			
	Automóviles	Cámaras Fotografía	Televisores	Relojes Pulsera
Argentina	3	1	3	4
Australia	3	1	2	1
Brasil	3	1	4	2
Canadá	3	3	3	3
Dinamarca	4	4	2	5
Finlandia	4	4	4	3
Alemania Federal	3	3	3	0
Gran Bretaña	4	0	4	5
Hong Kong	4	6	5	4
Israel	4	0	1	2
México	5	5	2	4
Singapur	3	1	3	1
Suecia	3	3	3	3
U.S.A.	2	2	4	3
Yugoslavia	2	0	2	0
Totales	50	34	45	40

País	Bienes no Durables			
	Cigarrillos	Cerveza	Gasolina	Detergente
Argentina	1	4	1	2
Australia	2	1	1	3
Brasil	2	1	3	1
Canadá	4	4	4	1
Dinamarca	3	3	3	3
Finlandia	0	4	3	3
Alemania F.	4	3	4	3
Gran Bretaña	3	5	3	0
Hong Kong	2	4	2	3
Israel	2	1	1	1
México	2	2	0	3
Singapur	0	1	3	1
Suecia	1	2	4	2

Cuadro Nº 1
(continuación)

Bienes no Durables

País	Cigarrillos	Cerveza	Gasolina	Detergente
U.S.A.	1	5	3	5
Yugoslavia	0	4	0	2
Totales	27	44	35	33

Bienes no Durables

País	Analgésicos Livianos	Champúes	Aperitivos	Dentífricos	Totales Generales
Argentina	0	2	2	2	25
Australia	2	3	4	3	26
Brasil	3	3	1	2	26
Canadá	2	4	5	1	37
Dinamarca	3	3	3	3	39
Finlandia	4	4	3	4	40
Alemania Federal	3	3	4	3	36
Gran Bretaña	4	5	3	1	37
Hong Kong	5	3	6	3	47
Israel	0	1	1	2	16
México	5	6	5	5	44
Singapur	2	2	2	3	22
Suecia	5	3	0	4	33
U.S.A.	0	4	2	2	33
Yugoslavia	0	5	4	4	23
Totales	38	51	45	42	484

En los casos en que resultó necesario, los coinvestigadores tradujeron la versión inglesa del cuestionario al idioma del país. El cuestionario y una carta de presentación, utilizando el membrete de la institución del coinvestigador, fue remitido por correo a los gerentes de publicidad de las marcas líderes designadas, de cada categoría de producto, en cada país.

En algunos casos, se realizó un precontacto por teléfono para identificar nombres y direcciones de los gerentes de publicidad.

Las investigaciones fueron realizadas en 1985 y los datos aplicables a las estrategias y presupuestos publicitarios del año 1984.

Los quince países que participaron en el estudio constituyeron una muestra de conveniencia y el estudio se enfocó únicamente sobre anunciantes de marcas líderes. En consecuencia no se aplicaron herramientas inferenciales y solamente se presentan estadísticas descriptivas.

IV. Medio Ambiente Competitivo

A fin de ubicar los resultados obtenidos en un adecuado contexto, es interesante caracterizar el medio ambiente en que se desenvuelven los responsables de la publicidad de las marcas líderes, en los quince países en que se efectuó la investigación. Para ello se analizarán diversos aspectos.

1. Porcentaje del total de ventas que representa la marca

Uno de los aspectos a considerar es la contribución que las ventas de la marca considerada efectúan a las ventas totales de la empresa.

En alrededor del 57 % de los casos, las marcas líderes representaban por lo menos un 25 % del total de ventas de la empresa, en los quince países considerados. En lo que respecta a las empresas localizadas en la Argentina, en el 95 % de las mismas la marca considerada representaba por lo menos ese porcentaje de ventas.

Las marcas líderes contribuían en mayor proporción en el caso de la Argentina, los Estados Unidos de América, Canadá y Brasil, mientras contribuían en menor proporción en los casos de México, Yugoslavia, Finlandia y Hong Kong.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 2

Porcentaje del total de ventas que representa la marca
Comparación entre la Argentina y otros catorce países

Porcentaje que representan las ventas de la marca en el total de la empresa	Porcentaje de Respondientes	
	Catorce países	Argentina
0 - 1,9 %	3,06 %	0 %
2 - 4,9 %	7,29 %	0 %
5 - 9,9 %	11,06 %	5,26 %

Cuadro Nº 2
(continuación)

Porcentaje que representan las ventas de la marca en el total de la empresa	Porcentaje de Respondientes	
	Catorce países	Argentina
10 - 24,9 %	23,76 %	0 %
25 - 50 %	22,12 %	42,11 %
más del 50 %	32,71 %	52,63 %

2. Grado de competencia

Otro aspecto es el número de marcas competitivas, tanto dentro como fuera de la empresa, a la que se enfrentaba la marca considerada.

El número promedio de marcas directamente competitivas dentro de la empresa respectiva era 2,05.

Brasil y Yugoslavia se encontraban en el lado inferior, con un promedio de aproximadamente una marca, mientras que Dinamarca y México se encontraban en el extremo opuesto, con un promedio de tres marcas competitivas internas.

En lo que se refiere a las marcas correspondientes a otras empresas, el número promedio de marcas competitivas directas, en cada categoría de producto, era 19,4 en los quince países. El medio era más competitivo en Alemania Federal, con 29 marcas directamente competitivas, Canadá 28, Australia 27, los Estados Unidos de América 27 y Gran Bretaña 27 y era menor en la Argentina con 6 marcas, Brasil 7 e Israel 9.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 3

Grado de competencia Comparación entre la Argentina y otros catorce países

	Catorce países	Argentina
- Cantidad de marcas competitivas dentro de la empresa	2,05	1,95
- Cantidad de marcas competitivas fuera de la empresa	20	6,48

3. Participación porcentual de la marca en el mercado interno

Finalmente, un tercer aspecto caracterizante es la participación de la marca considerada en su mercado específico.

El porcentaje promedio en el mercado interno para las marcas líderes era aproximadamente del 13 %.

Los porcentajes de mercado eran mayores en Brasil, alcanzando el 23%, Argentina 21%, Australia 18%, México 18 % y Singapur 17% y eran menores en Yugoslavia en que llegaba al 6%, los Estados Unidos de América 7% y Alemania Federal 10%.

Por lo tanto, típicamente el gerente de publicidad respondiente del cuestionario se desempeñaba en empresas grandes, multiproductos y con una competencia directa de por lo menos una marca interna y muchas marcas externas en su respectivo país.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 4

Participación porcentual de la marca en el mercado interno
Comparación entre la Argentina y otros catorce países

Participación porcentual en el mercado interno	Porcentaje de Respondientes	
	Catorce países	Argentina
0 - 1,9 %	3,27 %	0 %
2 - 3,9 %	8,93 %	16 %
4 - 5,9 %	10,02 %	4 %
6 - 7,9 %	7,19 %	8 %
8 - 9,9 %	5,45 %	8 %
10- 14,9 %	17,43 %	4 %
15- 24,9 %	21,57 %	20 %
25- 49,9 %	12,85 %	16 %
50- 75 %	4,58 %	8 %
más del 75 %	1,31 %	0 %
no contesta	7,41 %	16 %

V. Resultados

El interrogante de si los procedimientos y criterios publicitarios pueden ser estandarizados exitosamente en los diversos países, a través de los límites nacionales, puede ser contestado mejor mediante la investigación de la existencia de aspectos comunes en las prácticas de los anunciantes respecto de las decisiones típicas del ámbito publicitario. Entre esas decisiones pueden destacarse:

1. Métodos para la determinación del monto del presupuesto publicitario y las relaciones resultantes entre gastos de publicidad y niveles de ventas (conocida en inglés como la relación A/S, esto es advertising/sales)
2. Distribución del presupuesto en los diversos medios publicitarios.
3. Distribución en el tiempo de los gastos publicitarios y criterios utilizados para tal distribución.
4. Enfoques creativos utilizados en sus avisos, en los diversos medios publicitarios.
5. Métodos de compensación a las agencias publicitarias.
6. Criterios para la determinación del grado de efectividad publicitaria.

Cada uno de esos aspectos será analizado en este trabajo. Los resultados se presentan en cuadros que indican la frecuencia de cada factor para la muestra total, especificando los países que registran las mayores diferencias, en más o en menos, en relación con el promedio. Comparativamente se indica la situación de la Argentina en relación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación.

VI. Presupuestos publicitarios

1. Métodos para establecer el presupuesto

Los respondientes de la investigación informaron sobre todos los métodos que utilizaban en la determinación de sus presupuestos publicitarios.

Como se observa en el Cuadro N° 5 el método más utilizado era el de objetivos y actividades, citado por el 64 % de los respondientes, seguido por el porcentaje sobre ventas (48 %) y el juicio ejecutivo (33 %). Hay, sin embargo, algunas diferencias por país.

El método de objetivos y tareas es más frecuentemente utilizado en Singapur y Canadá, pero menos frecuentemente en Suecia y en la Argentina.

El porcentaje de ventas era más popular en Brasil y Hong Kong, pero

menos popular en Yugoslavia, Dinamarca y Alemania Federal.

Estados Unidos de América, Dinamarca, Brasil y Gran Bretaña utilizan el juicio ejecutivo más frecuentemente que el promedio de los quince países.

Los anunciantes en Suecia, Alemania Federal y Gran Bretaña usan más frecuentemente los métodos de "todo lo que se pueda" y de "igualación de la competencia", mientras que en Canadá y en México se utilizan "otros métodos" más frecuentemente.

Cuadro N° 5

Métodos de determinación presupuestaria

Método	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
- Objetivos y actividades	64 %	Suecia	36 %	Canadá	87 %
		Argentina	44 %	Singapur	86 %
- Porcentaje de ventas	48 %	Yugoslavia	22 %	Brasil	73 %
		Dinamarca	33 %	Hong Kong	70 %
		Alemania F.	31 %		
- Juicio ejecutivo	33 %	Finlandia	8 %	U.S.A.	64 %
		Alemania F	8 %	Dinamarca	51 %
		Yugoslavia	13 %	Brasil	46 %
				Gran Bretaña	46 %
- Todo lo disponible.	12 %	Argentina	0 %	Suecia	30 %
		Israel	0 %	Alemania	25 %
				Gran Bretaña	24 %
- Igualación competencia	12 %	Israel	0 %	Suecia	33 %
				Alemania	33 %
				Gran Bretaña	22 %
- Año anterior más adicional.	9 %	Israel	0 %		
-Igual que año anterior.	3 %				
- Otros.	8 %	Finlandia	0 %	Canadá	24 %
		Alemania Fed.	0 %	México	21 %
		Israel	0 %		

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 6

Métodos de determinación presupuestaria
Comparación de la Argentina con los otros catorce países

Método	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	
	Catorce Países	Argentina
- Objetivos y actividades	65,50 %	44 %
- Porcentaje de ventas	47,82 %	60 %
- Juicio ejecutivo	33,62 %	24 %
- Todo lo disponible	12,88 %	0 %
- Igualación competencia	12,45 %	4 %
- Año anterior más adicional	9,61 %	4 %
- Igual que año anterior	2,84 %	0 %
- Otros	9,39 %	12 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

2. Relaciones publicidad/ventas

Tal vez la pregunta más crítica respecto del control descentralizado o centralizado de la publicidad internacional es la estabilidad de la relación entre gastos de publicidad y nivel de ventas (conocida habitualmente por las siglas en inglés A/S, esto es, advertising/sales), a través de los distintos países. Tal relación es todavía una guía de acción comúnmente utilizada para establecer presupuestos, a despecho de muchas críticas válidas (Dunn y Barban, 1986).

Como se muestra en el Cuadro N° 7, las relaciones no son estables a través de los países ni a través de regiones geográficas ni socioculturales.

El promedio general para los quince países en la muestra era 4,54 pero las relaciones variaban desde un reducido 0,95 para Yugoslavia hasta un elevado 7,62 para Australia.

En un análisis más detallado de estas relaciones realizado en un trabajo de los coordinadores de esta investigación, basado en estos mismos datos (Keown, Synodinos, Jacob y Worthley, 1986), se llegó a las siguientes conclusiones principales:

- Hay una baja correlación ($r = 0,288$) entre A/S y la población (una medida sustituta para tamaño del mercado)

- La correlación entre la relación A/S y el porcentaje del mercado doméstico era baja ($r = - 0,099$)

- La correlación entre la relación A/S y el número de marcas en el mercado era también baja ($r = 0,016$)

- Había una ligera tendencia a que los productos de mayor precio tuvieran relación A/S menores (la relación A/S para productos de precio elevado era 2,63, para productos de precios medios 5,58 y para productos de bajo precio 5,18)

- Existía una débil relación entre frecuencia de compra y relación A/S (la relación A/S para productos de alta frecuencia era 2,30, para productos de media frecuencia era 9,01 y para productos de baja frecuencia era 3,81)

- La relación A/S era menor para bienes durables que para bienes no durables (medias de 3,81 versus 5,18 respectivamente)

Cuadro Nº 7

Relación publicidad/ventas (A/S), por países.

Australia	7,62
Suecia	7,35
Gran Bretaña	5,35
Finlandia	5,30
Hong Kong	5,17
Singapur	5,02
México	4,97
Argentina	4,71
Brasil	4,41
Dinamarca	4,05
Canadá	4,04
Alemania Federal	3,85
Israel	3,30
U.S.A.	2,92
Yugoslavia	0,95
Promedio general	4,54

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente. Se ob-

serva, para distintos intervalos de relación publicidad/ventas, el porcentaje de respondientes que manifiesta utilizar tal nivel de relación A/S.

Cuadro Nº 8

Relación publicidad/ventas (A/S) y porcentaje de utilización.

Relación publicidad/ventas	Porcentaje de Respondientes	
	Catorce Países	Argentina
0 % - 0,49 %	7,41 %	4 %
0,50 % - 0,99 %	5,66 %	0 %
1 % - 1,99 %	9,59 %	16 %
2 % - 2,99 %	8,71 %	4 %
3 % - 3,99 %	8,28 %	8 %
4 % - 5,99 %	12,20 %	12 %
6 % - 7,99 %	7,41 %	20 %
8 % - 9,99 %	7,19 %	4 %
+ del 10 %	19,39 %	4 %
No contesta	14,16 %	28 %

VII. Distribución de los presupuestos publicitarios

1) Distribución del presupuesto entre publicidad al consumidor y publicidad a intermediarios

El presupuesto publicitario es distribuido entre publicidad para el consumidor y para los intermediarios (mayoristas, distribuidores, minoristas).

En total el porcentaje promedio del gasto total colocado en publicidad al consumidor fue 90,5% para los quince países en la muestra. En Australia y los Estados Unidos el porcentaje fue mayor (97,2 y 96% respectivamente), mientras que en Finlandia, Suecia y la Argentina fue menor (74,7%, 84,6% y 85 %, respectivamente).

En algunos casos específicos (tales como Singapur, Hong Kong, Suecia y Finlandia) los gastos en publicidad a intermediarios eran mayores que los

gastos en publicidad al consumidor. Ello ocurría en situaciones en que los distribuidores eran fuertemente apoyados mediante campañas publicitarias conjuntas o cooperativas.

Cuadro N° 9
Distribución del presupuesto

	Porcentaje de respondientes	
	Catorce Países	Argentina
Al consumidor final	90,79 %	85 %
A intermediarios	9,21 %	15 %

2. Distribución por medios

Los presupuestos publicitarios, particularmente si están determinados por el método de objetivos y actividades, influyen directamente la selección y costos de los medios.

Los enfoques creativos también son influenciados por el tipo de medio.

La parte sustancial de los presupuestos publicitarios está concentrada en la televisión, con un 44 % del gasto, seguida por diarios y revistas, ambos con 19 % cada uno.

En el cuadro siguiente se incluyen los datos respectivos.

Cuadro N° 10
Distribución del presupuesto por medios

Medio	Porcentaje promedio del gasto total en publicidad (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio	más que promedio		
- Televisión	44 %	Dinamarca	0 %	Australia	72 %
		Israel	0 %	Gran Bretaña	68 %
		Suecia	0 %	U.S.A.	68 %
- Diarios	19 %	U.S.A.	3 %	Suecia	43 %
		Brasil	4 %	Singapur	41 %
				Dinamarca	40 %
- Revistas	19 %	Australia	5 %	Alemania	45 %

Cuadro Nº 10
(continuación)

Medio	Porcentaje promedio del gasto total en publicidad (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
		Singapur	6 %	Dinamarca	43 %
		Argentina	7 %	Suecia	38 %
- Radio	6 %	Dinamarca	0 %	México	17 %
		Suecia	0 %	Finlandia	0 %
- Vía pública	5 %			Israel	18 %
- Cine	1 %			Israel	11 %
- Medios de Transporte	1 %				
- Otros	6 %	Alemania	0 %	México	14 %
		Australia	1 %	Dinamarca	12 %

(*) Los valores no llegan exactamente a un total del 100 % como consecuencia del redondeo.

Como se observa, Australia, Gran Bretaña y los Estados Unidos de América gastan una proporción mayor de dinero en televisión mientras que México gasta más en radio.

La falta o disponibilidad de televisión comercial y radio en algunos países tiene un efecto en el uso de otros medios. Por ejemplo, en Dinamarca y en Suecia hay un gasto mayor que el promedio en periódicos y revistas, mientras que en Israel hay un mayor uso de carteles en la vía pública y cines.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Las discrepancias mayores en el uso de medios publicitarios en Argentina, en relación con los demás países, se observan en revistas y en radios.

Cuadro Nº 11
Distribución del presupuesto por medios
Comparación entre la Argentina y otros catorce países

Medio	Porcentaje promedio del gasto total en publicidad	
	Catorce Países	Argentina
Televisión	43,36 %	49,77 %
- Diarios	18,37 %	22,07 %
- Revistas	19,42 %	6,88 %
- Radio	5,45 %	10,13 %
- Vía pública	5,05 %	6,85 %
- Cine	1,23 %	2,36 %
- Medios de Transporte	0,94 %	0,08 %
- Otros	5,87 %	1,86 %

3. Programación en el tiempo

En este tema se trató de determinar si las empresas analizadas distribuían su presupuesto igualmente en cada mes o determinaban diferencias y, en este caso, cual era el criterio de asignación.

Solamente el 7,70% de los respondientes indicaron que gastaban aproximadamente la misma cantidad cada mes, mientras que el 92,30% indicó que efectuaban distribuciones no igualitarias.

En el caso de distribuciones desiguales, el criterio más frecuente era vincular el gasto según las campañas de promoción de ventas, con el 61% de los casos, seguido por la concentración de gastos para maximizar el impacto (49%) y un mayor gasto cuando se esperaba que las ventas fueran altas (41%).

Israel y Gran Bretaña utilizaban con menor frecuencia la vinculación con promoción de ventas, mientras que Suecia, Singapur, Dinamarca y Hong Kong lo hacía con mayor frecuencia.

La concentración de gastos para maximizar el impacto era más frecuente en Australia, Alemania Federal, Estados Unidos de América y Singapur y menos frecuentemente en Finlandia, Argentina, Suecia, Israel y México.

Los resultados se sintetizan en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 12

Distribución en el tiempo del gasto publicitario

Criterios de distribución	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
- Distribuido s/ campaña promoción de ventas	61%	Israel	25 %	Suecia	83 %
		Gran Bretaña	30 %	Singapur	79 %
				Dinamarca	75 %
				Hong Kong	74 %
- Concentrado para maximizar el impacto	59 %	Finlandia	36 %	Australia	88 %
		Argentina	36 %	Alemania F.	82 %
		Suecia	40 %	U. S. A.	74 %
		Israel	42 %	Singapur	74 %
		México	43 %		
- Se gasta más cuando se esperan ventas altas	41 %	Brasil	13 %	U.S.A	71 %
		Yugoslavia	13 %	Canadá	67 %
		Alemania F.	21 %	Hong Kong	61 %
		Israel	25 %	Gran Bretaña	58 %
		Finlandia	26 %	Suecia	53 %
		Argentina	25 %		
- Relación con gastos de competidores	11 %	Argentina	0 %	Canadá	30 %
		Finlandia	0 %	Australia	29 %
		Israel	0 %	Singapur	26 %
- Aproximadamente lo mismo cada mes	8 %	Yugoslavia	0 %	Israel	20 %
				Canadá	19 %
- Se gasta más cuando se esperan ventas bajas	7 %	Finlandia	0 %	Yugoslavia	22 %
		Singapur	0 %	México	21 %
- Otros	13 %	Alemania F.	0 %	México	31 %
				Brasil	25 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 13

**Distribución en el tiempo del gasto publicitario
Comparación entre la Argentina y otros catorce países**

	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	
	Catorce países	Argentina
- Igual cantidad por mes	7,66 %	8,33 %
- Diferente cantidad por mes	92,34 %	91,67 %
- Criterios utilizados por quienes efectúan distribución no igualitaria:		
- Más cuando las ventas son altas	42,18 %	27,27 %
- Más cuando las ventas son bajas	6,87 %	9,09 %
- Concentrar para impacto	59,72 %	36,36 %
- Relación con competidores	11,85 %	0 %
- Según campaña de promoción de ventas	61,61 %	54,55 %
- Otros	12,80 %	18,18 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

III. Enfoques Creativos

1. Medios gráficos

Los tres enfoques creativos más populares, tal como puede observarse en el cuadro siguiente, eran identificación del producto, demostración de beneficios del producto e imagen predominante.

Cuadro Nº 14

Enfoques creativos utilizados en los medios gráficos

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan es- te método (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
- Identificación producto	61 %	Australia	42 %	Suecia	82 %
		Yugoslavia	48 %	Dinamarca	77 %

Cuadro Nº 14
(continuación)

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
- Demostración beneficios	51 %	Suecia	0 %	Singapur	77 %
		Argentina	28 %	Dinamarca	74 %
- Fotografía predominante	37 %	Australia	12 %	Suecia	58 %
		Argentina	24 %	Dinamarca	54 %
		Canadá	24 %	Finlandia	50 %
				México	48 %
- Testimonial	14 %	Singapur	5 %	Dinamarca	31 %
		Finlandia	5 %	Suecia	24 %
		Gran Bretaña	5 %	México	23 %
		Alemania	6 %		
		Brasil	8 %		
- Semblanza vida real (slice of life)	12 %	Brasil	0 %	Dinamarca	41 %
		Singapur	0 %	Suecia	21 %
		Gran Bretaña	3 %		
- Recordatorio	11 %	Australia	0 %	México	23 %
		Israel	0 %	Singapur	23 %
- Demostración comparativa con competidores	10 %	Argentina	0 %	México	41 %
		Australia	0 %	Israel	19 %
		Alemania Fed.	0 %	Suecia	18 %
- Humor	7 %	Argentina	0 %	Gran Bretaña	22 %
		Australia	0 %	Dinamarca	18 %
		Brasil	0 %	Israel	13 %
		Alemania F.	0 %		
- Texto	5 %	Argentina	0 %	Suecia	15 %
		Alemania F	0 %	Canadá	11 %
		Israel	0 %		
		Singapur	0 %		
- Animación o arte	5 %			México	14 %
				Dinamarca	10 %
-Entrevista	4 %			México	16 %
- Mensaje con rima	3 %			México	11 %
- Otros	8 %			Finlandia	40 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

Sin embargo, hay algunas diferencias importantes entre países.

Los anunciantes de Suecia y Dinamarca utilizan identificación del producto más frecuentemente que en otros países, mientras que en Australia y Yugoslavia este enfoque se utiliza menos frecuentemente.

La demostración de beneficios era utilizada más frecuentemente en Singapur y Dinamarca.

Las fotografías predominantes eran más frecuentemente utilizadas en Suecia, Dinamarca, Finlandia y México, pero menos frecuentemente en los avisos de Australia, Argentina y Canadá.

Los testimoniales y las semblanzas de la vida real eran populares en Dinamarca y, en menor medida, en Suecia. Los testimoniales eran también populares en México.

Los enfoques de demostración comparativa competitiva eran utilizados más frecuentemente en México, Suecia e Israel, mientras que los avisos humorísticos aparecían más frecuentemente en Gran Bretaña, Dinamarca e Israel.

Suecia y Canadá utilizaban más comunicación de texto en sus avisos impresos.

Los anunciantes mexicanos también utilizan entrevistas y mensajes rimados más frecuentemente.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 15

Enfoques creativos utilizados en los medios gráficos
Comparación entre la Argentina y otros catorce países

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	
	Catorce países	Argentina
- Semblanzas de la vida real (Slice of life)	12,64 %	8 %
- Testimonial	14,38 %	12 %
- Identificación producto	61,44 %	60 %
- Demostración beneficios	52,29 %	28 %
- Entrevistas a consumidores	4,36 %	0 %
- Recordatorios	11,76 %	4 %
- Mensaje con rima	2,40 %	4 %
- Humor	7,19 %	0 %

Cuadro Nº 15
(continuación)

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	
	Catorce países	Argentina
- Animación o arte	5,67 %	0 %
- Fotografía predominante	37,69 %	24 %
- Texto	5,66 %	0 %
- Demostración comparativa con competidores	10,24 %	0 %
- Otro	8,06 %	4 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

2. Medios radiotelevisivos

Los enfoques creativos más populares para medios radiotelevisivos eran identificación del producto con un 48 %, demostración beneficios del producto con 44 % y semblanzas de la vida real o historias cotidianas (slice of life) con un 26 %.

Los datos se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 16

Enfoques creativos utilizados en los medios radiotelevisivos

Enfoque creativo	Porcentaje de Respondientes que utilizan este enfoque (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
- Identificación producto	48 %	Dinamarca	11 %	México	71 %
		Suecia	15 %	Finlandia	63 %
		Israel	19 %	Canadá	62 %
				Alemania F.	28 %
- Demostración beneficios	44 %	Suecia	0 %	U.S.A.	73 %
		Dinamarca	3 %	Australia	69 %
- Semblanzas de la vida real (Slice of life)	26 %	Israel	0 %	Gran Bretaña	51 %
		Dinamarca	5 %	Hong Kong	43 %
		Singapur	9 %	U.S.A.	42 %
				Australia	42 %

Cuadro Nº 16
(continuación)

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan este enfoque (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
- Mensaje cantado	19 %	Dinamarca	0 %	México	43 %
		Suecia	0 %	Hong Kong	34 %
		Yugoslavia	0 %		
- Locución	15 %	Dinamarca	0 %	Canadá	41 %
		Israel	0 %	Australia	31 %
		Suecia	0 %		
- Humor	14 %	Alemania F.	0 %	Gran Bretaña	32 %
		Suecia	0 %	U. S. A.	27 %
- Testimonial	13 %	Israel	0 %	México	34 %
		Dinamarca	3 %	Canadá	24 %
		Suecia	3 %		
- Imagen predominante	10 %	Hong Kong	0 %	Yugoslavia	30 %
		Dinamarca	0 %	Finlandia	20 %
				Argentina	20 %
- Recordatorio	9 %	Suecia	0 %	Singapur	27 %
		Dinamarca	0 %	Finlandia	20 %
				México	18 %
				Yugoslavia	17 %
- Demostración comparativa con competidores	7 %	Argentina	0 %	México	36 %
		Dinamarca	0 %		
		Finlandia	0 %		
		Alemania F.	0 %		
		Suecia	0 %		
- Animación	5 %			México	14 %
				Canadá	11 %
- Entrevista	4 %			México	11 %
- Otros	6 %			Finlandia	23 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

De nuevo hay algunas diferencias interesantes entre los países.

México, Finlandia y Canadá tienden a utilizar más identificación del producto que el promedio, mientras que Gran Bretaña, los Estados Unidos de América, Hong Kong y Australia utilizan semblanzas de la vida real más frecuentemente.

Los mensajes cantados eran más populares en México y Hong Kong, mientras que la locución era más frecuentemente utilizada en Canadá y Australia.

Los enfoques humorísticos eran utilizados más frecuentemente en Gran Bretaña y los Estados Unidos de América.

Los testimoniales eran populares en México y Canadá.

Yugoslavia, Finlandia y la Argentina utilizaban imagen predominante más que el promedio.

Los avisos recordatorios eran utilizados mas frecuentemente en Singapur, Finlandia, México y Yugoslavia.

Los anunciantes mexicanos utilizan demostración comparativa competitiva, animación, entrevistas y mensajes cantados más que el promedio.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 17

Enfoques creativos utilizados en la publicidad radiotelevisiva
Comparación entre la Argentina y otros catorce países

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	
	Catorce países	Argentina
- Semblanzas de la vida real (slice of life)	26,41 %	28 %
- Testimonial	13,07 %	12 %
- Identificación producto	47,49 %	56 %
- Demostración beneficios	44,23 %	36 %
- Entrevistas	4,36 %	0 %
- Recordatorios	8,93 %	8 %
- Mensaje cantado	19,17 %	20 %
- Humor	14,16 %	8 %
- Animación	5,01 %	0 %
- Imagen predominante	9,37 %	20 %
- Locución	14,60 %	20 %
- Demostración comparativa con competidores	7,41 %	0 %

Cuadro Nº 17
(continuación)

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	
	Catorce países	Argentina
- Otro	6,32 %	4 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

IX. Relaciones con agencias publicitarias

Las distintas formas de compensación de los servicios realizados por las agencias publicitarias se sintetizan en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 18

Sistema	Porcentaje promedio del pago total a agencias (*)	Sistemas de retribución a agencias publicitarias			
		Principales diferencias menos que promedio		más que promedio	
- Comisiones de los medios	49 %	Suecia	10 %	U.S.A.	79 %
		Finlandia	13 %	Brasil	79 %
		Yugoslavia	17 %	Singapur	75 %
- Honorarios por servicios	30 %	Brasil	7 %	Suecia	71 %
		Argentina	10 %	Yugoslavia	50 %
		Gran Bretaña	15 %	Finlandia	49 %
		Singapur	15 %		
		U.S.A.	16 %		
- Costo más porcentaje fijo	9 %	Singapur	1 %	Hong Kong	23 %
		Argentina	1 %		
		U.S.A.	1 %		
- Convenio o negociación específica	2 %			Argentina	17 %
- Otros	6 %			Finlandia	36 %
	2 %			Yugoslavia	17 %

(*) El total alcanza solamente al 96 %, ya que algunos respondientes no totalizaron el 100 % entre todas las posibilidades de retribución.

El sistema preferido de compensación era la comisión de los medios publicitarios, que alcanzaba al 49 %. Este sistema era seguido por los honorarios por servicios con el 30%.

Los otros métodos de compensación eran utilizados con menor frecuencia.

Los anunciantes de U.S.A., Brasil y Singapur tendían a utilizar comisiones más frecuentemente que el promedio, mientras que los de Suecia, Finlandia y Yugoslavia raramente utilizaban este método de compensación.

En Suecia, Yugoslavia y Finlandia se tendía a utilizar los honorarios por servicios más frecuentemente, mientras que este método era raramente utilizado por los anunciantes de Brasil y la Argentina.

El método de costo más un porcentaje fijo era utilizado por los anunciantes de Hong Kong con mayor frecuencia que los de los demás países.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 19

Sistemas de retribución a agencias publicitarias
Comparación entre la Argentina y otros catorce países

Sistema de retribución	Porcentaje promedio del pago total a agencias (*)	
	Catorce países	Argentina
- Comisiones de medios	47,96 %	64,58 %
- Honorarios por servicios	31,11 %	9,57 %
- Costo más porcentaje fijo	10,54 %	1,20 %
- Convenio específico	0,85 %	16,67 %
- Otros	5,11 %	0 %

(*) El total no llega al 100 %, ya que algunos respondientes no totalizaron el 100 % entre todas las posibilidades de retribución.

X. Métodos de medición de la efectividad publicitaria

La forma más utilizada de medición de la efectividad publicitaria era la relación con el nivel de ventas, mencionado por el 82 % de todos los respon-

dientes.

Este método era seguido por los efectos sobre el conocimiento y la percepción del consumidor, que fue mencionado en el 66 % de los casos, los tests de recuerdos, con el 45 % y el juicio ejecutivo, con el 35 %.

El juicio ejecutivo era una medida frecuente en Brasil y Gran Bretaña y las medidas de rentabilidad eran utilizadas más frecuentemente en Finlandia y Yugoslavia.

Los resultados se sintetizan en el cuadro siguiente.

Cuadro Nº 20

Métodos de medición de la efectividad publicitaria

Enfoque creativo	Porcentaje de respondientes que utilizan este enfoque (*)	Principales diferencias			
		menos que promedio		más que promedio	
- Ventas	82 %	Alemania F. Israel	56 % 94 %	Australia	96 %
- Conocimientos y percepción	66 %	Israel Hong Kong	6 % 84 %	Australia	92 %
- Test de recuerdos	45 %	Israel México Yugoslavia	13 % 13 % 17 %	Alemania F. Australia	67 % 65 %
- Juicio ejecutivo	35 %	Finlandia Israel	10 % 13 %	Brasil Gran Bretaña	62 % 54 %
- Intención de compra	27 %	Argentina Gran Bretaña	8 % 14 %	Australia U.S.A. Israel	42 % 39 % 38 %
- Rentabilidad	21 %	Israel Hong Kong Argentina	6 % 7 % 8 %	Finlandia Yugoslavia	53 % 39 %
- Cupones de retorno	15 %	Argentina Brasil	0 % 0 %	Dinamarca Hong Kong Suecia	27 % 25 % 25 %
- Otros	18 %	Yugoslavia Dinamarca Israel	0 % 5 % 6 %	Finlandia México	50 % 34 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

La situación en la Argentina y la comparación con los otros catorce países en que se efectuó la investigación se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 21

Métodos de medición de efectividad publicitaria
Comparación entre la Argentina y otros catorce países

Método	Porcentaje de respondientes que utilizan este método (*)	
	Catorce países	Argentina
- Ventas	72,63 %	56 %
- Rentabilidad	18,54 %	8 %
- Retorno cupones	9,93 %	0 %
- Tests de recuerdos	34,81 %	20 %
- Determinación intención de compra	18,63 %	4 %
- Conocimiento y percepción	54,32 %	40 %
- Juicio ejecutivo	21,15 %	28 %
- Otro	14,57 %	12 %

(*) Los totales exceden del 100 %, ya que los respondientes marcaron todos los métodos utilizados.

XI. Análisis de algunos resultados

Hay algunas limitaciones en los datos empíricos del presente estudio, tales como:

1. Solamente fueron investigados anunciantes de quince países.
2. Solamente fueron incluidos en la muestra anunciantes de marcas líderes.
3. Los datos fueron obtenidos para solamente doce productos específicos de consumo.
4. Muchas de las marcas incluidas en el estudio eran específicas del país.

Las limitaciones anteriores determinan que los resultados de esta muestra no pueden ser extendidos a toda la publicidad realizada en esos países.

Por otra parte, en el análisis se ha hecho hincapié en las diferencias entre los países y no en las diferencias entre los productos.

Pero a pesar de las limitaciones indicadas, los resultados son interesantes y plantean algunos temas de interés, que deberían ser profundizados con muestras de otros países y productos.

Entre los aspectos de mayor interés pueden mencionarse:

1. Prácticamente todas las marcas líderes tienen competencia interna, lo cual indica que las empresas exitosas utilizan estrategias de varias marcas. La mayoría de los anunciantes líderes operan en medios muy competitivos, compitiendo con muchas otras marcas y teniendo participaciones en el mercado relativamente reducidas.

En el caso de la Argentina, la cantidad de marcas competitivas externas resulta notoriamente inferior al promedio de los otros catorce países.

2. Los participantes en el estudio indicaron que el método de objetivos y actividades era el enfoque utilizado más frecuentemente para la determinación de presupuestos publicitarios. Sin embargo, el estudio no intentó determinar de que manera era aplicado este enfoque. Podría incluso existir una sobreestimación en relación con el grado de utilización, ya que se trata de una respuesta "profesionalmente deseable". En tal sentido, estudios anteriores indican un bajo grado de utilización de este enfoque, a pesar de su racionalidad, lo cual era atribuido a la falta de información relevante para su implementación. Así, en el estudio de San Augustine y Foley, 1975, se indicaba que para U.S.A. solamente un 20 % de los respondientes manifestaba utilizarlo, lo cual era comparable con las cifras de Permut, 1977, para Europa Occidental, que llegaban al 15 %. Sin embargo, en un estudio de Patti y Blasko, en 1981, se indica una cifra del 63 %, lo que permite a estos autores afirmar que existe una creciente sofisticación en los métodos de determinación de niveles presupuestarios y que la brecha entre la teoría y la práctica se va cerrando, lo cual es confirmado por los mismos autores, en 1984, en que determinan, en otro estudio, un 74 % de respuestas de utilización del método. Los resultados del presente estudio son compatibles con tales afirmaciones.

En el caso de la Argentina el método de objetivos y actividades es utilizado en bastante menor medida (44 %) que el promedio de los otros catorce países (65,50 %).

Resulta interesante advertir, por otra parte, que el método de porcentaje sobre ventas se utilizaba en forma intensa, a pesar de las muchas críticas válidas que se han formulado al respecto.

En el caso de la Argentina, 60 % de los respondientes manifestaron utilizar este método, frente a un promedio del 47,82 % para los otros catorce países.

3. La relación entre gastos de publicidad y nivel de ventas (esto es la relación A/S) varía considerablemente en los diversos países. Este aspecto es

muy importante, en relación con el interrogante sobre el grado de centralización de las decisiones sobre publicidad internacional, tal como se destacó en el punto II.

En el caso de la Argentina, el valor promedio de 4,71 es muy similar al promedio de los otros catorce países, que es de 4,54.

4. Muchos presupuestos publicitarios eran dedicados a publicidad al consumidor final. Sin embargo, en países con cadenas de distribución fuertemente oligopólicas, los anunciantes tendían a apoyar sus marcas a través de programas de promoción conjunta.

5. La publicidad por televisión registraba la mayor porción de los presupuestos publicitarios, excepto en aquellos países en que la televisión comercial es mínima o no existe.

Los respondientes de Argentina informaban sobre una notoria menor utilización de revistas (6,88 % del gasto publicitario, frente a 19,42 % como promedio de los otros catorce países) y mayor utilización de radio (10,13 % frente a 5,45 %).

6. La mayoría de los anunciantes combinaban la publicidad con programas de promoción de ventas y programaban la distribución de los gastos publicitarios en relación con ellos. También se utilizaba la concentración de gastos para maximizar impactos publicitarios y en forma estacional, en períodos de ventas elevadas.

7. La identificación del producto era el enfoque creativo más utilizado en los quince países, tanto en los medios gráficos como en los radiotelevisivos. Pero existen, sin embargo, algunas diferencias interesantes entre los diversos países.

8. Aproximadamente la mitad de los ingresos a las agencias de publicidad eran concretados mediante las comisiones de los medios. Sin embargo, en algunos países predominaban otras formas de compensación.

En la Argentina, el porcentaje de retribuciones a las agencias, a través del método de comisiones, llegaba al 64,58 %.

9. La efectividad publicitaria se medía básicamente mediante los niveles de ventas, a pesar de las limitaciones de este enfoque. Pero muchos respondientes informaron que utilizaban medidas de conocimiento y percepción, recuerdo e intención de compra como formas adicionales de medición de la efectividad. Esto por supuesto indica la relación con actividades de investigación de comercialización que son aplicadas directa o indirectamente por las empresas involucradas.

En resumen, a través de este estudio se han verificado algunas

similitudes y diferencias entre las prácticas publicitarias de los integrantes de la muestra. Las principales diferencias se referían a las variaciones en las relaciones entre gastos de publicidad y nivel de ventas (relación A/S), diferencias en la distribución del presupuesto publicitario entre los diversos medios dependiendo de la disponibilidad de algunos medios, en especial televisión y sus costos relativos y diferencias en los enfoques creativos, presumiblemente dependiendo de factores culturales, costos de producción y duración de los períodos de tiempo o de espacio de los avisos.

Sin embargo, los resultados del estudio indican que las prácticas nacionales de publicidad tienden a ser únicas en un país y que la publicidad estandarizada no es corrientemente prevaeciente ni factible.

Algunos hallazgos del estudio apuntan a esta conclusión. Específicamente se encontró que:

1. Los métodos de establecer presupuestos publicitarios varían por país y tal vez varían por anunciantes y por tipo de producto.
2. Las relaciones A/S varían ampliamente y no parecen estar relacionadas con tamaño del mercado, participación del mercado o ambiente competitivo.
3. La publicidad a intermediarios es, en algunos países, más importante que la publicidad al consumidor, para algunos productos.
4. La distribución del presupuesto publicitario por medio varía por país y depende de la disponibilidad y costos relativos.
5. Los enfoques creativos varían por país, dependiendo de aspectos culturales (humor versus testimonial), costos de producción (avisos simples versus complejos) y el largo usual de tiempo y cantidad de espacio (identificación del producto versus semblanzas de la vida real).

Referencias bibliográficas

- ARNDT, Johan y SIMON, Julian L., *Advertising and economics of scale: Critical comments on the evidence*, en *Journal of Industrial Economics*, No. 32, págs. 229/242 (1983).
- BASS, Frank M., *Profit and the A/S ratio*, en *Journal of Advertising Research*, No. 14 - 6, págs. 9/20 (1974).
- BLASKO, Vincent J. y PATTI, Charles H. *The advertising budgeting practices of industrial marketers*, en *Journal of Marketing*, No. 48 - 4, págs. 104/110 (1984).

- BRITT, S. H., *Standardizing marketing for the international market*, en Columbia Journal of World Business No. 9, págs. 39/45 (1974).
- BUZZELL, Robert D., *Can you standardize multinational marketing?*, en Harvard Business Review, No. 46, págs. 102/113 (1968).
- DHALLA, Nariman K., *How to set advertising budgets*, en Journal of Advertising Research, No. 17 - 5, págs. 11/24 (1977).
- DUNN, S. Watson y BARBAN, Arnold M., *Advertising: Its role in modern marketing*, 6th. ed. (Chicago, Dryden Press, 1986).
- ELINDER, Erik, *How international can advertising be?*, en DUNN, S. Watson, International Handbook of Advertising (New York, McGraw-Hill, 1964).
- FERRARI, Néstor Donato, *La publicidad y la propaganda como elementos del proceso de comunicación de comercialización. Coincidencias y diferencias básicas*, publicado en Serie Estudios, Sección Administración Nº 32 (Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, 1989), 21 págs.
- FARRIS, Paul W. y ALBION, Mark S., *Determinants of variations in the advertising-to-sales ratio: a comparison of industry and firm studies*, Report No. 80, págs. 80/107 (Cambridge, Marketing Science Institute, 1980).
- GILLIGAN, Colin, *How british advertisers set budgets*, en Journal of Advertising Research, 17 - 1, págs. 47/49 (1977).
- HOOLEY, Graham J. y LYNCH, James E., *How UK Advertisers set budgets*, en International Journal of Advertising, No. 4, págs. 223/231 (1985).
- HURWOOD, David L., *How companies set advertising budgets*, Conference Board Record 5,3, págs. 34/41 (1968).
- KAYNAK, Erdener y GHAURI, Pervez N., *A comparative analysis of advertising practices in unlike environments: a study of agency-client relationships*, en International Journal of Advertising No 5 - 2, págs. 121/146 (1986).
- KEOWN, Charles F., SYNODINOS, Nicolaos E., JACOBS, Laurence W. y WORTHLEY, Reginald, *Can International advertising be standardized?*
- LANCASTER, Kent M., *Brand advertising competition and industry demand*, en Journal of Advertising No. 13 - 4, págs. 19/30 (1984).
- LANCASTER, Kent M. y STERN, Judith A., *Computer-based advertising budgeting practices of leading U.S. Consumer Advertisers*, en Journal of Advertising No. 12 - 4, págs. 4/9 (1983).
- LEVITT, Theodore, *The globalization of markets*, en Harvard Business Review,

- mayo-junio de 1983, págs. 92/102.
- LILIEN, Gary L., SILK, Alvin J., CHOFFRAY, Jean Marie y RAO, Murlidhar, *Industrial effects and budgeting practices*, en *Journal of Marketing* No. 40 (January), págs. 16/24 (1976).
- PATTI, Charles H. y BLASKO, Vincent J., *Budgeting practices of big advertisers*, en *Journal of Advertising Research* No. 21, diciembre de 1981, págs. 23/29.
- PERMUT, Steven E., *How european managers set advertising budgets*, en *Journal of Advertising Research* No. 17 - 5, págs. 75/79 (1977).
- SAN AUGUSTINE, Andre J., y FOLEY, William E., *How large advertisers set budgets*, en *Journal of Advertising Research* No. 15 - 4, págs. 11/16 (1975).
- SYNODINOS, Nicolaos E., KEOWN, Charles F., y JACOBS, Laurence W., *Transnational advertising practices: a survey of leading brand advertisers in fifteen countries*, en *Journal of Advertising Research*, No. 29 - 2, págs. 43/50 (1989).
- SORENSEN, Ralph Z. y WEICHMAN, Ulrich E., *How multinationals view marketing standardization*, en *Harvard Business Review* No. 53, págs. 38/54 (1975).
- STARCH INRA HOOPER, *Twentieth survey of world advertising expenditures: a survey of world advertising expenditures in 1985* (Mamaroneck, Starch INRA Hooper, 1986).
- WEST, Douglas C., *Advertising expenditures by industries: a long-run perspective*, en *International Journal of Advertising* No. 4, págs. 327/339 (1985).
- ZIF, Jehiel, YOUNG, Robert F. y FENWICK, Ian, *A transnational study of advertising-to-sales ratios*, en *Journal of Advertising Research* No. 24 - 3, junio-julio de 1984, págs. 58/63.

Sección Contabilidad

Centro y elementos de costos Análisis conceptual de sus relaciones y definiciones

por Antonio R. Pellegrino

Profesor Adjunto Efectivo de Administración
de Entidades Financieras I de la Facultad de
Ciencias Económicas de la U.N. de Cuyo.

y Marina N. Costa

J.T.P. de Contabilidad II (Costos) de la Facul-
tad de Ciencias Económicas de la U.N. de
Cuyo.

A. Introducción

Este trabajo sobre terminología de costos pretende proponer nuevas definiciones relacionadas con las expresiones *elementos de costos*, *centro de costos*, *asignación de costos* y *distribución de costos*.

En un primer momento el objetivo del mismo se centró en el análisis del término *centro de costos*, por cuanto, a través de la lectura de la bibliografía consultada, se observó que los autores le atribuyen a dicha expresión una acepción un tanto limitada, mientras que a nuestro entender la misma puede tener un significado más amplio.

Pero para poder explicar en forma clara y ordenada la concepción que pretendemos atribuir al término *centro de costos*, ha sido necesario extender el análisis a otros vocablos íntimamente vinculados a aquél, respecto de los cuales también propondremos las respectivas definiciones. Se trata de las expresiones "elementos de costos", "asignación de costos" y "distribución de costos".

B. Aceptación limitada del término "centro de costos"

Respecto del término "centro de costos" se han vertido varias definiciones.

La mayoría de ellas lo utilizan para designar un área, un departamento, o un sector de producción o de servicio en cada uno de los cuales se realiza una determinada función y a cuyo frente actúa un responsable.

A título de ejemplo se transcriben algunas de las definiciones consultadas.

Es la unidad más pequeña de actividad o el área de responsabilidad por la cual se acumulan costos

HORNGREN, Charles T., *La contabilidad de costos en la dirección de empresas*, trad. por J. Vázquez P. (México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1969), págs. 77/78.

Area que permite aplicar de la manera más precisa posible los gastos de fabricación a las unidades de productos procesadas en ellas.

VAZQUEZ, Juan Carlos, *Terminología vinculada con los costos*, definición propuesta en las II Jornadas Nacionales de Profesores Universitarios de Costos (Tandil, 1978).

Bajo el nombre de centro de costos se identifican las áreas de servicio directas e indirectas y las comerciales.

VAZQUEZ, Juan Carlos, *Tratado de costos*, T. I (Buenos Aires, Aguilar, 1978), pág. 210.

Es una entidad empresarial a la que le son adeudados determinados gastos que le corresponden, de modo que se pueda calcular, totalizándolo, el costo de funcionamiento del citado centro durante un determinado período escogido como base de referencia.

FURLAN, Santino y PROVENZALI Piero, *Contabilidad de costos e informaciones extracontables*, trad. por J. M. Rincón, 2da. ed. (Bilbao, Deusto, s.f.), pág. 89.

Puede ser concebido como una fracción de la empresa que origina gastos, realiza ingresos, tiene su propio balance y disfruta de un administrador propio: el jefe responsable del centro de costo. Los centros de costo forman la base de la pirámi-

de empresarial.

CASTAGNOLI P., *Il sistema a costi standard*, págs. 28/29, citado por FURLAN, Santino y PROVENZALI, Piero, *Contabilidad de costos e informaciones extracontables*, trad. por J. M. Rincón, 2da. ed. (Bilbao, Deusto, s.f.), pág. 89.

Es un lugar donde se agrupa un conjunto de actividades, funciones o procesos relativamente homogéneos.

DOMINGUEZ, Luis Martín, *Manual práctico de costos*. Principios básicos, 2da. ed. (Buenos Aires, Cangallo, 1982), pág. 88.

Se usa con frecuencia como sinónimo de departamento para designar una sección de una fábrica.

LAWRENCE, W. B., *Contabilidad de costos*, citado por FRANCO, Osvaldo Aimar, *Elementos y clasificación de costos*. Derivaciones conceptuales (Buenos Aires, El Coloquio, 1970), pág. 76.

La introducción de centros de costos en el plan de cuentas, que a modo de departamentos estancos van acumulando los distintos gastos incurridos, permite el conocimiento del costo total de esas unidades de acumulación de gastos.

MANFREDO, Sergio, *Análisis económico de los costos* (Buenos Aires, Proinvert, 1968), pág. 18.

En general, un centro de costos está representado por el conjunto de actividades y funciones relativamente homogéneas de las que se hace responsable a un funcionario o supervisor determinado.

ORTEGA PEREZ DE LEON, Armando, *Contabilidad de costos*, 3ra. ed. (México, UTEHA, 1979), pág. 122.

Tanto los departamentos de producción como los de servicios pueden contener departamentos auxiliares o secciones, llamados a veces "centros de costos".

NEWLOVE, George Hillis y GARNER, S. Paul, *Contabilidad de costos*, trad. por S. Hoyos, T. I (México, W. Jackson, 1953), págs. 337/338.

Es un expediente contable que sirve para obtener una agrupación de gastos frente a una responsabilidad determinada.

LOMBARDO, C. y MARIANI, E., citados por FURLAN, Santino y PROVENZALI, Piero, *Contabilidad de costos e informaciones extracontables*, trad. por J. M. Rincón, 2da. ed. (Bilbao, Deusto, s.f.), pág. 89.

Muchas veces dentro de un departamento se crea la necesidad de separar y hacer centros de costos. Estos son centros de absorción de costos o de gastos según se realicen tareas de producción o de servicios respectivamente.

\ GIMENEZ, Carlos M., *Contabilidad de costos a nivel superior* (Buenos Aires, El Coloquio, 1968), pág. 22.

Es un departamento de orden contable en el que se agrupan, previamente a su imputación a las cuentas de costes o de precios de coste correspondientes, los elementos de las cargas que no se pueden asignar directamente a estas cuentas.

CHARDONNET, Leo, *Contabilidad analítica y técnica de gestión* (Bilbao, Ibérico Europea, 1970), págs. 161/162.

Es una unidad funcional básica, que tiene responsabilidad en primer grado, en el control de una parte determinada de los gastos.

BEYER, Robert, *Contabilidad de eficiencia para planeamiento y control*, trad. por Carlos A. Raimondi, 2da. ed. (Buenos Aires, Contabilidad Moderna, 1971), pág. 235.

El centro presenta las siguientes características: está constituido por una agrupación de medios materiales que concurren al mismo objetivo, se encuentra bajo la autoridad de un agente responsable, su actividad puede medirse por una producción, por un volumen de venta o más frecuentemente por un tiempo de trabajo.

\ RAPIN, A. y POLY, J., *Contabilidad analítica de explotación*, trad. por Agustín Rodríguez Sahagun y J. Landa, 5ta. ed. (Bilbao, Deusto, 1969), pág. 66.

Como puede advertirse en las definiciones transcritas, el uso del término "centro de costos" se circunscribe a la denominación de algunos aspectos funcionales u operativos inherentes a la actividad empresarial, tales como:

Area de responsabilidad

Area

Areas de servicio directas e indirectas y las comerciales

Entidad empresarial

Fracción de la empresa

Lugar

Departamento

Departamentos estancos

Conjunto de actividades y funciones relativamente homogéneas

Departamentos auxiliares o secciones

Expediente contable

Departamento de orden contable

Unidad funcional básica

C. Aceptación amplia del término "centro de costos"

No obstante la opinión generalizada de los autores citados, también se encuentran definiciones que confieren al vocablo objeto de este análisis un carácter más amplio, al no limitar su uso para designar exclusivamente los aspectos funcionales u operativos de la empresa.

A título de ejemplo transcribiremos algunas de esas definiciones:

Es una división, un departamento o una subdivisión del mismo, un grupo de máquinas o de hombres o de ambos, una sola máquina y su capacidad operativa, o cualquier otra unidad o actividad en la que está subdividida una fábrica u otra unidad operativa, con el fin de atribuir o localizar los costos.

KOHLER, *A dictionary for accountants*, pág. 144, citado por FURLAN, Sante, *La moderna contabilidad industrial*, trad. por J. Lobo A. (Madrid, Ibérico Europea, 1967), pág. 57.

Es simplemente una unidad contable para la cual se acumulan costos.

ANTHONY, Robert N., y HEKIMIAN, James S., *Sistemas de costos operativos*, trad. por J. J. Thomas (México-Buenos Aires, El Ateneo, 1971), pág. 36.

Son las distintas agrupaciones de la empresa en donde se consumen elementos de costos.

DOMINGUEZ ALONSO, Manuel y VELAZCO, Luis, *Control económico de empresas* (Madrid, Saeta, 1969), págs. 37/38.

Son las unidades de organización establecidas para los fines de costos.

LANG, Theodore, *Manual del contador de costos*, trad. por R. Cárdenas (México, UTHEA, 1973), pág. 145.

Es la unidad empresarial elemental. Puede ser considerada como el último grado de análisis que se efectúa al objeto de obtener y controlar los costos (y los ingresos).

FURLAN, Sante, *La moderna contabilidad industrial*, trad. por J. Lobo A. (Madrid, Ibérico Europea, 1967), págs. 56/57.

Son los centros de producción y de servicios y todos aquellos aspectos operativos de una organización, bien sean de venta o de administración, con el objeto de mantener un efectivo control, no sólo de la producción sino de todos aquellos aspectos que tienen que ver con la buena marcha de la empresa.

GOMEZ BRAVO, Oscar, *Contabilidad de costos* (Bogotá, McGraw-Hill, 1981), pág. 217.

Pueden tener bases muy diversas: un conjunto de máquinas idénticas, la fabricación completa de un artículo o de un conjunto, la máquina principal de un grupo homogéneo, una persona responsable.

MOISSON, Marcel, *La determinación del precio de coste*, trad. por A. García-M. Suárez (Barcelona, Sagitario, 1965), págs. 28/29.

Como se pone de manifiesto a través de estas definiciones, sus autores consideran también "centros de costos" a otras unidades de la empresa susceptibles de ser costeadas, y en el caso específico de Marcel Moisson cabe destacar que menciona concretamente como centro de costos a "la fabricación completa de un artículo."

Al compartir este último punto de vista deseamos señalar que, precisamente, uno de los objetivos fundamentales de este trabajo es el de dejar expresa constancia que, conforme a nuestro criterio, los productos elaborados también reúnen las características propias de centros de costos.

En tal sentido, es evidente que en una empresa industrial productora de bienes, el producto elaborado es la unidad de costo que concita mayor atención por cuanto el mismo permite costear los inventarios, determinar el resultado operativo y efectuar comparaciones con los precios de mercado.

Esto nos induce a afirmar que en tales empresas el producto elaborado es el centro de costos más importante, y consideramos que es un centro de costos porque la metodología aplicable para determinar su costo en nada difiere de la que pueda utilizarse para calcular el correspondiente a un área, departamen-

to o sector.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el producto elaborado también delimita responsabilidades.

En definitiva, la cantidad o número de centros de costos en cada una de las empresas se fijará de acuerdo al grado de análisis que se desea realizar con la información de costos.

Para lograr este objetivo a través de la contabilidad será necesario elaborar un plan de cuentas que incluya toda la gama de centros de costos que se ha considerado conveniente definir.

Es decir que, conforme siempre a la estructura organizativa de la empresa, habrá que identificar las diferentes funciones, operaciones, áreas, productos y cualquier otra unidad cuyo costo revista un cierto interés para el análisis, delimitación de responsabilidades y consecuente control.

Podríamos sintetizar diciendo que en toda empresa el problema se reduce a definir adecuadamente los distintos centros de costos de acuerdo a las características operacionales de la misma y al grado de análisis que se desea obtener de los informes de costos.

Una vez definidos los centros de costos en tales condiciones, para conocer sus costos la tarea consiste en acumular los elementos de costos propios de cada uno de ellos.

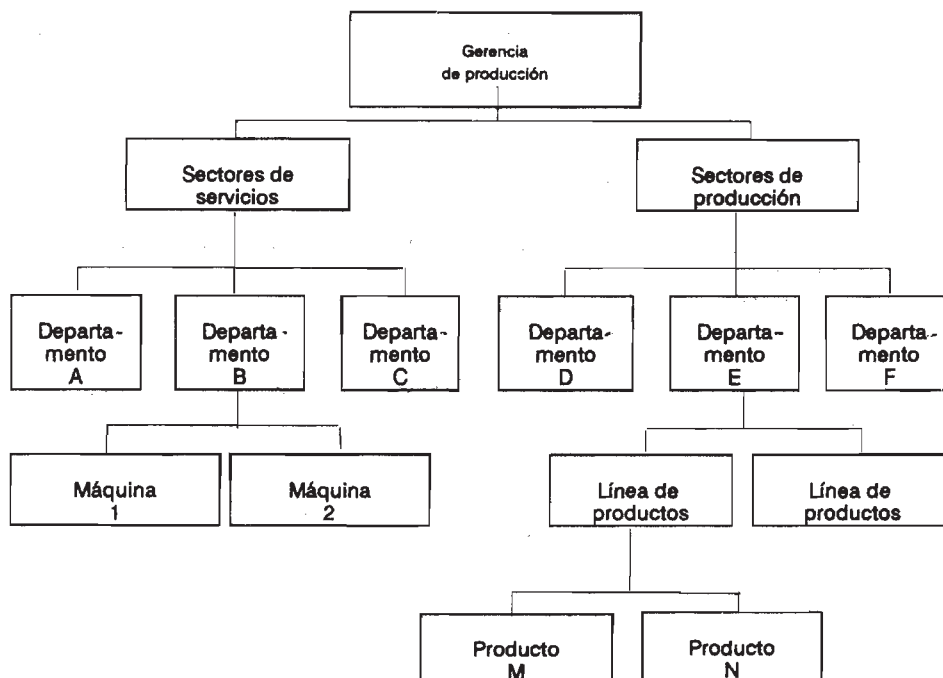
Para ejemplificar estas consideraciones podríamos decir que, definida una determinada área (producción, administración, comercialización), podrán establecerse centros de costos relacionados con unidades organizativas de nivel superior, los que a su vez pueden subdividirse en tantos otros centros de costos como operaciones se realizan o productos se elaboran.

De acuerdo a lo expresado precedentemente, y considerando a título de ejemplo el área de producción, esbozaremos un esquema que contempla centros de costos a nivel superior e inferior, relacionados con sectores o productos, conforme a un cierto orden operacional. Este gráfico es el que muestra la Ilustración 1.

D. Definiciones propuestas de "elementos de costos" y "centro de costos"

Tal como lo señaláramos oportunamente, previo a emitir la definición del término "centro de costos", nos vamos a referir al vocablo "elementos de costos".

Consideramos que es fundamental precisar su significado para lograr comprender con mayor claridad la conceptualización que haremos de aquél.



1. Esquema de centros de costos

1. Definición de "elementos de costos"

EXPRESIÓN MONETARIA DE LOS RECURSOS REQUERIDOS PARA LA OBTENCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.

La definición propuesta señala que se trata de la "expresión monetaria" porque siempre que se hace referencia a un costo se está aludiendo a todos los recursos necesarios para producir un producto o prestar un servicio, cuantificados monetariamente.

Los elementos que tradicionalmente se identifican como los componentes más relevantes de un determinado costo son:

- * materias primas
- * materiales
- * mano de obra
- * otros

La sumatoria de estos recursos cuantificados dará como resultado el costo del centro que ha requerido su utilización. Así, por ejemplo, el costo de

producción de un artículo o de un servicio será la suma de todos los elementos de costos que han sido necesarios para la obtención del producto o la concreción del servicio.

2. Definición de "centro de costos"

UNIDAD DE ASIGNACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS UTILIZADOS PARA LA OBTENCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE LA EMPRESA PRESTA, O DESARROLLA PARA SU FUNCIONAMIENTO.

Dado que se han definido los "elementos de costos" como la expresión monetaria de los recursos necesarios para producir un artículo o prestar un servicio, es razonable decir que el "centro de costos" es la unidad a la cual se le asignan y distribuyen tales elementos de costos.

Como puede advertirse nuestra definición le confiere al término analizado un significado amplio al considerar que son centros de costos tanto los productos como los servicios.

Al referirnos a los productos, queremos señalar que la definición alude tanto a los que se elaboran para ser comercializados, como a los que se fabrican para ser utilizados en calidad de materia prima de aquéllos.

En cuanto a los servicios, la definición comprende tanto a los que la empresa puede prestar a terceros como a los que se ejecutan dentro de la misma al realizar su quehacer específico, ya sea en las áreas de producción, administración y comercialización.

En relación a esta última función, cabe señalar que la misma puede subdividirse de acuerdo a la modalidad que tiene la empresa para colocar sus productos en el mercado. En tal sentido, por ejemplo, se pueden presentar situaciones de venta en el mercado interno y externo. En este último caso, cada una de las operaciones de exportación, puede configurar un centro de costos al cual se le atribuyen todos los elementos que le son propios.

E. Relaciones entre elementos de costos y centros de costos

Definidos los términos "elementos de costos" y "centro de costos", y precisados los conceptos que los mismos representan, a continuación nos vamos a referir a la metodología mediante la cual los primeros se atribuyen a los segundos.

Dicho mecanismo será diferente según que la relación existente entre ambos conceptos sea de carácter directo o indirecto.

En el primer caso se trata, simplemente, de identificar los elementos

con el centro de costos pertinente, es decir, atribuir a cada centro de costos sus elementos de costos directos.

Utilizaremos para tales efectos el término "ASIGNACION".

Este tipo de relación directa también se genera en aquellos casos en los cuales un producto elaborado por la empresa se utiliza como materia prima de otros productos que ella misma fábrica.

Esta afirmación es válida tanto si se considera que el producto intermedio se incorpora a un solo producto final, como a varios productos finales, ya que una vez inventariado el costo unitario del producto intermedio, su transferencia como costo de materia prima, implica un cargo a los productos finales que reúne los requisitos de la relación que estamos analizando.

Como podrá observarse, en esta situación, en una primera fase del proceso de costeo, el producto intermedio se define como un centro de costos más al cual se imputan todos los elementos de costos necesarios para elaborar dicho producto.

Sin embargo, una vez inventariado, el producto intermedio se transforma en un elemento de costo directo al constituir la materia prima de otro u otros productos que elabora la empresa.

En el segundo caso, es decir, cuando se está frente a una relación de tipo indirecto, es necesario efectuar un prorrateo de los elementos entre los centros de costos, mediante la utilización de bases convencionales.

A esta operatoria le es aplicable el término "DISTRIBUCION".

Con el fin de efectuar un uso más apropiado de la terminología acorde con el presente análisis, el proceso que habitualmente se conoce como ASIGNACION PRIMARIA se designará con la expresión COSTEO PRIMARIO, ya que consideramos que la misma comprende tanto la operación de asignación como de distribución de elementos de costos entre centros de costos.

Esta primera etapa del proceso de costeo es la que figura en la Ilustración 2.

COSTEO	RELACION	
	DIRECTA	INDIRECTA
PRIMARIO	ASIGNACION DE ELEMENTOS DE COSTOS A UN CENTRO DE COSTOS	DISTRIBUCION DE ELEMENTOS DE COSTOS A VARIOS CENTROS DE COSTOS

2. Relación entre elementos y centros de costos

F. Relación entre centros de costos

Analizaremos, a continuación, aquellas situaciones en las que se desea relacionar centros de costos entre sí.

Al respecto se pueden presentar dos situaciones:

× Una es aquella en que se relaciona un centro de costos con otro centro de costos; la otra existe cuando se relaciona un centro de costos con dos o más centros de costos.

En la primera situación se establece una relación de carácter directo y, por lo tanto, es adecuado utilizar el término "ASIGNACION" al realizar la transferencia de costos.

En la segunda existe una relación de tipo indirecto, por cuanto es necesario efectuar un prorrateo mediante el empleo de alguna base.

En este caso, la transferencia de costos reviste las características de una "DISTRIBUCION".

Estas últimas operaciones configuran los procesos habitualmente denominados ASIGNACION SECUNDARIA (intersectorial) y ASIGNACION FINAL (del sector al producto).

De la misma manera que se consideró conveniente sustituir la expresión ASIGNACION PRIMARIA por la de COSTEO PRIMARIO, corresponde ahora el empleo de COSTEO SECUNDARIO y COSTEO FINAL para reemplazar a las tradicionales ASIGNACION SECUNDARIA y ASIGNACION FINAL, respectivamente.

De todo lo expuesto se desprende que, tanto en el proceso del Costeo Secundario como en el del Costeo Final, se pueden establecer dos tipos de relaciones entre los centros de costos, de acuerdo con el esquema de la Ilustración 3.

G. Definiciones propuestas de "asignación de costos" y "distribución de costos"

Conforme a todo lo expresado respecto de las operaciones a través de las cuales se relacionan elementos y centros de costos se han elaborado las siguientes definiciones de los términos "ASIGNACION" y "DISTRIBUCION", propuestas para describir a tales procedimientos.

COSTEO	RELACION	
	DIRECTA	INDIRECTA
SECUNDARIO (INTERSECTORIAL)	TRANSFERENCIA DEL COSTO DE UN SECTOR A OTRO SECTOR	TRANSFERENCIA DEL COSTO DE UN SECTOR A DOS O MAS SECTORES
FINAL (SECTOR A PRODUCTO)	TRANSFERENCIA DEL COSTO DE UN SECTOR A UN PRODUCTO	TRANSFERENCIA DEL COSTO DE UN SECTOR A DOS O MAS PRODUCTOS

3. Relación entre centros de costos

1. Definición de "asignación de costos"

OPERACION A TRAVES DE LA CUAL SE ATRIBUYEN LOS ELEMENTOS DE COSTOS DIRECTOS A SUS RESPECTIVOS CENTROS DE COSTOS.

2. Definición de "distribución de costos"

OPERACION A TRAVES DE LA CUAL SE PRORRATEAN ELEMENTOS DE COSTOS Y/O CENTROS DE COSTOS ENTRE DOS O MAS CENTROS DE COSTOS.

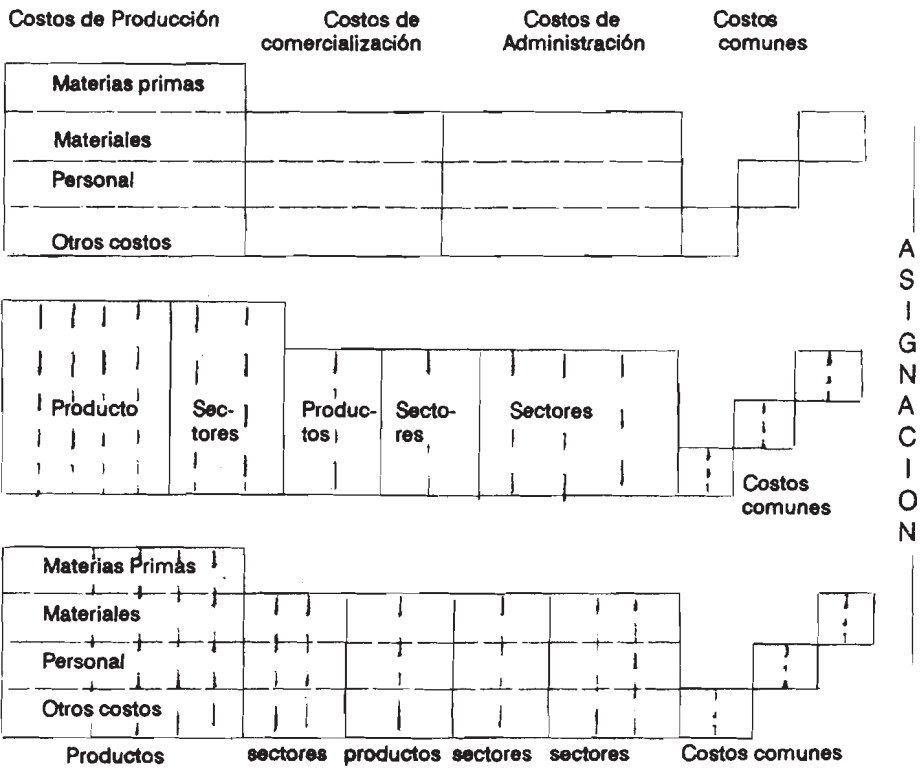
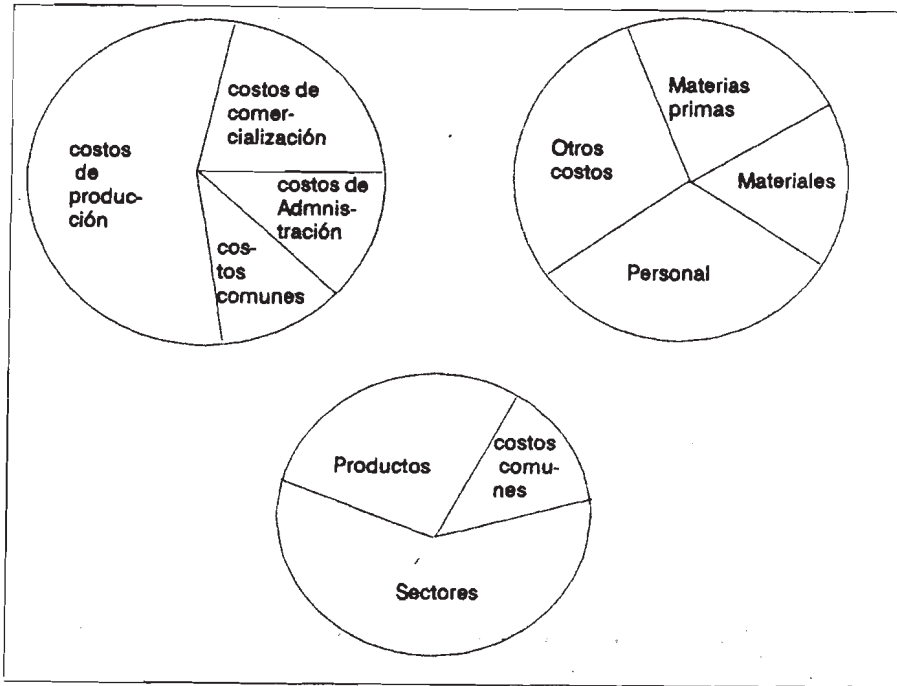
Como se podrá advertir, las definiciones propuestas de estos dos términos son concordantes con el enfoque descrito acerca de los Costeos Primario, Secundario y Final.

H. Esquema gráfico secuencial de asignación y distribución de costos

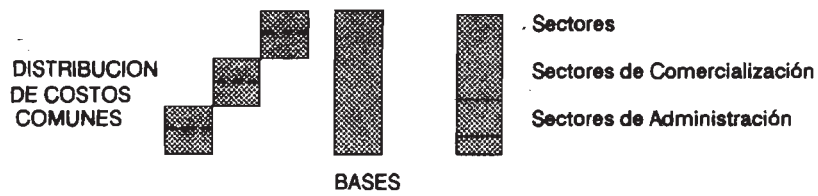
A los efectos de lograr una visualización integral del proceso de asignación y distribución de elementos de costos y de centros de costos hemos preparado el gráfico que muestra la Ilustración 4.

Este gráfico se ha dividido en cuatro partes:

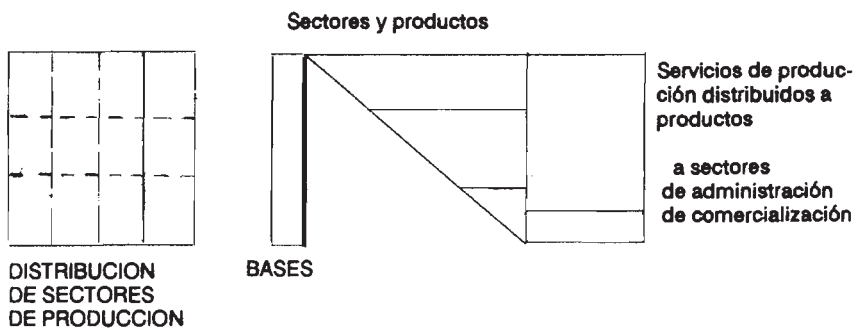
En la primera de ellas se muestran los costos a través de figuras cir-



4. Esquema de asignación y distribución



	Costos de producción	Costos de comercialización	Costos de administración
Materias primas	[Grid]		
Materiales	[Grid]		
Personal	[Grid]		
Otros costos	[Grid]		
Costos indirectos	[Grid]		



	Costos de Producción	Costos de Comercialización	Costos de Administración
Materias primas	[Grid]		
Materiales	[Grid]		
Personal	[Grid]		
Otros costos	[Grid]		
Costos indirectos	[Grid]		

4. Esquema de asignación y distribución (continuación)

DISTRIBUCION

culares, comenzando por dividirlos en funciones u operaciones. Luego se indican los elementos de costos que integran dichos costos funcionales, para concluir con los centros de costos definidos para cada una de las funciones descritas que, en definitiva, absorben la totalidad de los costos conforme a un determinado criterio de costeo.

Cabe señalar que, de toda la masa de costos, se ha considerado que una parte de ellos son comunes a los distintos centros de costos.

La segunda parte del gráfico está destinada a reflejar el proceso de asignación de costos a través de un orden secuencial que muestra cómo los distintos elementos directos son atribuidos a los centros de costos considerados.

Además, en la misma se sigue mostrando la porción de costos comunes prevista en el ejemplo.

En la tercera parte de la ilustración se desarrolla toda la operatoria de distribución de costos comunes, ya sea considerados como elementos de costos o como centros de costos.

Como puede observarse, se indican, también, las bases de prorrateo que se utilizan para tales fines.

En la última parte del esquema planteado pueden visualizarse los centros de costos con los costos que han absorbido cada uno de ellos, ya sea a través de una relación directa (asignación) o de una relación indirecta (distribución).

Al concluir nuestra exposición deseamos poner de relieve, una vez más, que ha sido nuestro objetivo aclarar los conceptos que involucran los términos elegidos para su análisis, de tal manera que de los mismos se pueda hacer un uso adecuado, compatible siempre con la modalidad que, tradicionalmente, se aplica para la técnica del cálculo de los costos.

Es nuestro anhelo que, con las definiciones que se han propuesto para las cuatro expresiones, hayamos logrado aportar algunas herramientas que puedan ser de utilidad para todos los que incursionan en la disciplina "Costos".

Sección Jurídica

Cláusulas referidas a la limitación y a la exclusión de la responsabilidad

por Aída Kemelmajer de Carlucci
Profesora titular de Introducción al Derecho y
Directora del Departamento de Disciplinas
Jurídicas de la Facultad de Ciencias
Económicas de la U. N. de Cuyo.

I. Ideas introductorias

En ciertos contratos, se encuentran frecuentemente cláusulas que de uno u de otro modo restringen el derecho del acreedor a ser indemnizado, liberan al deudor de algunos efectos o impiden al acreedor el ejercicio de ciertos derechos nacidos de la contratación.

El tema puede ser encarado desde dos ópticas: una amplia y otra restrictiva.

a) *Amplia*: comprende todas aquellas cláusulas que excluyen alguna de las sanciones que el ordenamiento dispone para quien lo transgrede; por ej., se impide al contratante cumpliente ejercer la facultad resolutoria, la *exceptio non adimpleti contractus*, apelar la sentencia desfavorable, etc.

Con este alcance, el pacto de limitación de responsabilidad es aquél por el cual una persona renuncia preventivamente y en virtud del principio de la autonomía de la voluntad, a un efecto cualquiera de la responsabilidad que la ley dispositiva le atribuye a otro por el incumplimiento de un deber jurídico (1).

(1) Este fue el concepto que propusimos junto a Diego Boulin y Carlos Parellada en la ponencia presentada a las Jornadas sobre responsabilidad civil en homenaje al Prof. Roberto Brebbia, celebradas en Rosario los días 6 y 7 de noviembre de 1986.

b) *Restictiva*: abarca sólo la dispensa o restricción de su efecto esencial: la obligación de reparar. Por eso, algunos autores prefieren hablar de "cláusula de no indemnizar". En esta exposición me referiré al tema con este alcance, sin perjuicio de "abrirlo" para algunas cuestiones puntuales.

II. Orígenes socio-económicos de estas cláusulas

Ana Prata (2) explica la aparición de estas cláusulas por las siguientes razones socio-económico-jurídicas:

1) *El aumento cuantitativo de los contratos*: La división social del trabajo y la consecuente especialización creciente de las actividades económicas determinan la atomización del objeto de cada operador económico; de allí resulta que los sujetos tienen necesidad de relacionarse recíprocamente con infinidad de otros sujetos con quienes se intercambian productos o servicios mediante una multiplicidad de relaciones contractuales. En razón de que muchos de ellos están vinculados, el incumplimiento o el cumplimiento defectuoso o tardío de uno de ellos, provoca daños que crecen en proporción geométrica.

2) *El desarrollo tecnológico*: el riesgo de que los daños acaezcan o se agraven crece con el desarrollo tecnológico; el incumplimiento o el cumplimiento tardío o defectuoso, muchas veces supera el valor de las prestaciones incumplidas.

3) *Aumento de los sujetos intervinientes*: La imposibilidad fáctica de prestar personalmente la actividad y las ventajas de la división del trabajo llevan a que el deudor se auxilie de un número cada vez mayor de personas y aunque ésto constituye para él una ventaja, también amplía el número de sujetos por los que debe responder.

4) *Creación del riesgo empresarial*: La organización de la actividad de estos conjuntos humanos comporta en sí misma la posibilidad de causar perjuicios; existen daños estadísticamente comprobados como casi inevitables y, siendo anónimos, no cabe sino imputarlos al titular jurídico de la organización.

5) *La debilidad de la culpa*: La insuficiencia del concepto jurídico de culpa trajo como consecuencia un ensanchamiento de los factores objetivos de atribución.

Frente a toda esta complejidad y la posibilidad cierta de afrontar indemnizaciones costosas, los sindicatos como responsables, tratan de aliviar sus costos.

(2) PRATA, Ana, Clausulas de exclusao e limitacao da responsabilidade contratual, Coimbra, Liv. Almedina, 1985 págs. 13 y ss.

III. Origen de estos pactos

La mayoría de la doctrina vincula el origen de estos pactos al contrato de transporte (3) por las siguientes razones:

1) El transporte es un instrumento para el funcionamiento de la producción industrial, por lo que todo cuanto sucede en su ámbito, tiene incidencia en las actividades a las cuales sirve.

2) En sus orígenes, los riesgos asumidos por el transportador se presentaban como difícilmente soportables debido a que los medios técnicos utilizados no estaban suficientemente desarrollados en una actividad incipiente.

3) El contrato de transporte se celebra normalmente por medio de una simple adhesión y, quiérase o no, es casi imposible disociar la discusión sobre las convenciones de responsabilidad y los contratos de adhesión.

IV. Ventajas (4)

Los defensores de este tipo de cláusulas invocan las siguientes ventajas:

1) Se trata de un instrumento de autoprotección de los empresarios; por lo tanto, estimulan la iniciativa alentando la actividad empresarial que, en definitiva, beneficia a toda la comunidad.

2) El contrato es una unidad; cuando se colocan este tipo de cláusulas es porque el cocontratante ha obtenido otra ventaja en compensación.

3) El empresario no debe soportar costosas acciones indemnizatorias y por eso puede abaratar sus costos.

4) Se facilita la contratación de seguros, porque al existir topes o límites se pueden calcular primas, premios etc., lo que favorece fundamentalmente a los dañados. Si las indemnizaciones son impredecibles, la contratación del seguro se dificulta.

(3) Ver, DE AGUIAR DIAS, José, Cláusula de no indenizar, 3 ed. Río de Janeiro, ed Forense, 1976 N° 56; GARCIA AMIGO, Manuel, Cláusulas limitativas de la responsabilidad contractual, Madrid, Tecnos, 1965.

(4) Un análisis de ventajas y desventajas puede verse en VINEY, Genevive, Traité de Droit Civil, Les obligations, La responsabilité: effets., Paris, 1987 N° 187; COMPAGNUCCI DE CASO, Rubén, Su ponencia a las Jornadas en Homenaje al prof. Brebbia ya citadas, Rosario, ed. V. Sársfield, 1988 pág. 43; LITVINOFF, Saúl, Cláusulas relativas a la exclusión y a la limitación de la responsabilidad, Rev. de Derecho Comparado de la Asociación Argentina de Derecho Comparado, Bs. As., ed Zavallía, 1977, N° 1 pág. 97; STIGLITZ, Rubén y Gabriel, Invalidez de las cláusulas limitativas de responsabilidad en la contratación predispuesta, en L.L. 1984-D-995

5) Cuando la cláusula es razonable, reparte equitativamente los riesgos del contrato. Muchos emprendimientos son de alto riesgo y nadie está dispuesto a afrontarlos sin saber hasta dónde compromete su patrimonio.

V. Inconvenientes

1) Estas cláusulas favorecen actitudes negligentes; alientan la desidia, el descuido y la despreocupación de los deudores por cumplir.

Contestan los defensores que alguna vez se dijo lo mismo del contrato de seguros y sin embargo, hay una tendencia constante a propiciarlo, incluso de manera obligatoria.

La réplica no resiste el análisis: aunque el deudor consigue su liberación (total o parcial) tanto en una como en otra figura, la cláusula limitativa perjudica al acreedor (damnificado o víctima) porque se ve privado o limitado de lo que le corresponde; el seguro, en cambio, lo beneficia, porque percibe lo que se le debe de un responsable generalmente solvente. Por lo demás, existen medios efectivos para que el seguro no aliente la negligencia del asegurado (por ej., fijando las primas en relación con los siniestros etc.) (5).

2) Es de ingenuos no advertir que estas cláusulas son impuestas por los contratantes más poderosos; normalmente aparecen en contratos en los que nada puede discutirse de tal modo que ninguna ventaja ofrecen como contrapartida.

3) Contrarían toda la evolución de los principios de la responsabilidad civil, que muestra pasos firmes en favor de las víctimas.

4) Tratándose de cláusulas exonerativas, son destructoras del propio vínculo jurídico.

VI. Tipos de pactos

Dice García Amigo que la variedad es casi infinita: "el ingenio de los empresarios muestra su exuberante fantasía, creando una riqueza extraordinaria de cláusulas contractuales con el fin último de hacer recaer sobre los acreedores (sus clientes), los perjuicios que a través de la responsabilidad contractual él debería tener a su cargo"; concluye que pretender una clasificación completa es un "empeño inalcanzable"(6).

(5) Ver ALONSO SOTO, Ricardo, El seguro de la culpa, Madrid, ed. Montecorvo, 1977 pág.249. LLAMBIAS, Jorge J., Convenciones concernientes a la responsabilidad civil extracontractual. Seguro de responsabilidad, ED 65-805.

(6) GARCÍA AMIGO, op. cit. pág. 125.

No obstante, pueden ser divididos en dos grandes grupos: pactos *exonerativos* y *limitativos*. Los primeros excluyen la obligación de reparar; operan a la manera de una renuncia anticipada del acreedor a los efectos propios del incumplimiento; los segundos, en cambio, producen modificaciones de diversos tipos pero sin eliminar totalmente el deber de responder.

Unos y otros (pero especialmente los limitativos) pueden tener muy variado contenido (7), algunos de las cuales son los siguientes:

1) Convención que limita los factores de atribución por los cuales el deudor se obliga; por ej., sólo responde por culpa grave, pero no si el daño proviene del riesgo de la cosa o de la culpa leve.

2) Liberación por los actos de terceros que por iniciativa del deudor intervienen en el cumplimiento. Por ej., la "negligence clause" típica del transporte marítimo y de origen inglés, excluye la responsabilidad del armador por los actos culposos del capitán o de cualquier elemento de la tripulación del navío.

3) Cláusulas por las cuales se asimilan ciertos hechos al caso fortuito. Por ej., al constructor no le es imputable la falta de material o la huelga de sus empleados.

4) Pactos de imposición de deberes o cargas al acreedor: por ej., el vendedor no responde si el comprador hizo reparar la cosa comprada con un tercero no designado por el enajenante, o si no hizo revisar periódicamente la máquina por un servicio técnico determinado.

5) "Insurance clause": es característica del transporte marítimo: el transportador se libera de todos aquellos riesgos que puedan ser objeto de un contrato de seguro a tomar por el acreedor. (8)

6) Exoneración de la responsabilidad por mora; puede ser entendida con dos alcances: a) Liberación de los daños moratorios pero no de los otros efectos del retardo; b) Exclusión de todos los efectos de la mora, entre ellos, el de traslación de los riesgos.

7) Declaraciones sobre el estado de las cosas objeto de la contratación: la renuncia anticipada al derecho indemnizatorio puede disimularse bajo la for-

(7) Ver PINTO MONTEIRO, Antonio, Cláusulas limitativas e de exclusao de responsabilidade civil, Coimbra, 1985, pág 103 y ss; PRATA, Ana, pág 56 y ss; VINEY, G., op. cit. N°181. La del texto es una mera enunciación que no implica adelantar opinión sobre la validez de todas las cláusulas mencionadas; por el contrario, muchas de ellas son nulas, como se verá más adelante.
(8) Esta cláusula sólo excluye los hechos no culposos, por lo que es admitida sin discusiones.

ma de declaración, de verificación del bien y de sus cualidades (9).

8) Obstáculos previos para iniciar demandas judiciales: por ej., se conviene que previo a demandar el acreedor debe practicar dos pericias para determinar el estado del inmueble o debe esperar determinado plazo posterior a la intimación extrajudicial, etc.

9) Cláusulas que fijan un máximo indemnizatorio; la más frecuente es la que indica una suma a forfait; se trata de un techo, tope o plafond.

10) Convención por la cual se determina la cosa que se entregará en caso de incumplimiento. Por ej., la empresa que revela los rollos fotográficos se obliga a entregar un film vírgen si arruina el del cliente.

11) Cláusulas que invierten la carga probatoria; por ej., las que sustituyen obligaciones de resultado en obligaciones de medios, etc.

12) Cláusulas de limitación de garantía en virtud de las cuales el poder de agresión patrimonial del acreedor sólo puede ejercerse sobre determinados bienes del deudor.

VII. Las cláusulas de no responsabilidad y de no obligación

Un sector de la doctrina distingue entre aquellas cláusulas por las cuales el deudor no se obliga a una determinada prestación ("clauses de non-obligations") y las que les permiten exonerarse de las consecuencias de su incumplimiento ("clauses de non responsabilité").

La primera configura una "ausencia de obligación"; se elabora en la etapa anterior al nacimiento de la obligación; la parte descarta una obligación que normalmente debiera pesar sobre ella; se trata del libre uso de la libertad de las partes en dar contenido a la obligación no tomando a su cargo deberes accesorios de conducta. Por ej., el comprador dice que no asume los gastos de confección del contrato; el comodatario dice que no soporta los gastos de conservación; el locador que no toma a su cargo las mejoras que el código le impone, etc. (10).

La figura se asimila a las cláusulas de no seguro previstas en ese tipo de contrato. No se trata de liberar a la aseguradora sino de excluir los riesgos que no asume (por ej., no toma actos de terrorismo).

(9) En el Derecho inglés la cláusula es irrelevante siempre que se pruebe que la cosa no fue efectivamente examinada. Ver referencias en PRATA, Ana, *op. cit.* pág 69 y ss.

(10) Ver PINTO MONTEIRO, Antonio, *op. cit.* pág.116; MUZUAGHI, Abdel Salam, Le déclin des clauses d'exoneration de responsabilité sous l'influence de l'ordre public nouveau, Paris, ed Pichon et Durand, 1981 Nº 75.

Coincidimos con Viney en que aunque la distinción es conceptualmente exacta, muchas veces se manifiesta muy difícil de poner en práctica; por lo demás, la ley y la jurisprudencia han puesto límites de validez muy similares a unas y otras.

VIII. Las cláusulas limitativas y el principio de autonomía de la voluntad

La mayoría de la doctrina afirma que estas convenciones enraízan en el amplio principio de la autonomía de la voluntad; de allí que su validez encuentra los mismos límites que el moderno derecho de la contratación coloca a dicho principio.

En efecto, para el derecho contractual de corte liberal e individualista, el sujeto contratante era el mejor defensor de sus propios intereses; aún cuando se equivocara, tenía por lo menos la satisfacción de ser el artífice de su propia desgracia ("l'artisan de son propre malheur"). Reinaba el principio de la autonomía de la voluntad.

Sin embargo, es sabido que la crisis de esta noción es tan profunda que se la ha llegado a comparar con un "frasco de perfume vacío" (11).

IX. Las cláusulas limitativas en la órbita contractual y extracontractual

En opinión de algunos autores, debe efectuarse una línea demarcatoria entre ambas órbitas: mientras en la contractual, la regla es la validez de las cláusulas limitativas, en la extracontractual, es la invalidez (12). Esta tesis, que se funda en un viejo axioma repetido por la doctrina francesa ("la responsabilité délictuelle est d'ordre publique"), es la que prevaleció en la comisión n° 1 de las Jornadas de Responsabilidad civil en homenaje al Dr. Brebbia, cuyas recomendaciones fueron las siguientes:

"1. En materia extracontractual la regla es la invalidez de las cláusulas limitativas de responsabilidad.

2. Como regla, las cláusulas limitativas de responsabilidad son válidas en los contratos discrecionales."

(11) Ver PINTO MONTEIRO, Antonio, *op. cit.* pág. 47. La bibliografía sobre el tema es inagotable. Nos remitimos, por todos, a ALTERINI, Atilio A., y LOPEZ CABANA, Roberto, La autonomía de la voluntad en el contrato moderno y sus citas.

(12) Ver PISU, Luciana C., Clausole di limitazione o esclusione del risarcimento, en Risarcimento del danno contrattuale ed extracontrattuale, a cura di Giovanna Visintini, Milano, ed Giuffrè, 1984 pág. 100.

Algunos agregaron al punto 1 que "en ningún caso deben admitirse tales cláusulas en materia extracontractual" y otros hicieron diversas aclaraciones al punto 2.

En verdad, las hipótesis en las que se convienen limitaciones por eventuales daños extracontractuales son excepcionales y, en alguna medida, la cuestión depende de qué se entienda por responsabilidad contractual. Así por ej., algunos autores que incluyen el transporte benévolo en la órbita extracontractual, consideran válidas las cláusulas limitativas de responsabilidad de daños que no afecten la vida o la salud; con idéntico alcance se acepta en los daños deportivos (13); ambos supuestos se dan como ejemplos de excepción. En mi opinión, son válidas las cláusulas por las cuales se convienen limitaciones por eventuales riesgos recíprocos de sufrir daños materiales; por ej., propietarios de fundos vecinos renuncian a la obligación de reparar los daños materiales producidos a las cosas por los animales de uno y otro; dos empresas navieras que utilizan la misma ruta convienen no reclamarse los daños de ese mismo tipo que puedan causarse; los convenios de reciprocidad entre compañías aseguradoras, etc.

Esta concepción no es extraña al código peruano cuyo artículo 1986 ubicado en la sección sexta del libro VII dispone: "Son nulos los convenios que excluyan o limiten anticipadamente la responsabilidad por dolo o culpa inexcusable". Es decir, no sanciona con la nulidad las cláusulas que limitan la responsabilidad por *riesgos* recíprocos.

X. Las cláusulas limitativas que previenen la conducta de los auxiliares del deudor

1. La responsabilidad por el hecho de otro:

Tanto en la órbita contractual como en la extracontractual, el presunto responsable puede valerse de otro sujeto para la realización de la actividad que produjo el daño. En el mundo comercial moderno esta situación es frecuente pues los contratos se realizan entre empresas o entre la empresa y el consumidor; no hay un trato personal con el cocontratante sino con otras personas físicas que de él dependen o de los que se vale. En lo extracontractual tampoco es circunstancia excepcional; muchos daños provienen de la actividad desarrollada a través de dependientes. Las mayoría de los códigos contienen normas generales que regulan la responsabilidad aquiliana por el hecho de otro (por ej.

(13) Ver posiciones en este sentido en VINEY, G., *op. cit.* N° 212. En mi posición son supuestos de responsabilidad contractual. Ver mi exposición sobre responsabilidad en la actividad deportiva.

art. 1113 del Código Civil argentino); en lo contractual, en cambio, sólo tienen normas aisladas; por ej., en el derecho argentino, los arts. 1631 (locación de obra); 1924 (mandato); 2230 (hotelero); 2274 (comodato); 1561 (locación de cosas), etc.

El código peruano, con mejor técnica, dispone en su art. 1325 que "el deudor que para ejecutar la obligación se vale de terceros, responde de los hechos dolosos o culposos de éstos, salvo pacto en contrario". Es también la línea seguida por el proyecto de unificación de la legislación civil y comercial de Argentina, que en su art. 521 dispone: "El obligado responde por los terceros que haya introducido en la ejecución de las obligaciones".

Se han desarrollado varias teorías para explicar el fundamento de la extensión de la responsabilidad por el hecho cometido por el dependiente o auxiliar. Por mi parte, comparto la tesis de la estructura de la relación obligatoria, que se construye sobre dos postulados: la irrelevancia jurídica de la sustitución y la equivalencia de los comportamientos. Salvo que se trate de obligaciones "in-tuitu personae" para el acreedor es lo mismo que le cumpla el deudor o su dependiente; lo único que cuenta es el cumplimiento del comportamiento que se le adeuda.

2. En opinión de algunos autores, las cláusulas limitativas de responsabilidad por el hecho de los terceros de los que se vale el deudor, merecen un régimen distinto a las que prevén la conducta personal del deudor. Esta solución ha sido seguida por algunos códigos extranjeros. Por ej., los arts. 217/2 del código egipcio y 220/2 del código de Libia permiten al deudor estipular que podrá exonerarse de responsabilidad contractual por el dolo o la culpa grave cometida por las personas de las cuales se sirve para el cumplimiento de la obligación. Este criterio es el de los códigos alemán (art 278) y suizo de las obligaciones (art 101), que no obstante consagrar en forma amplia la responsabilidad contractual por el hecho de otro, permiten las cláusulas exoneratorias.

En mi opinión, este modo de resolver el problema contradice el fundamento mismo de la responsabilidad por el hecho de otro. En efecto, si éste se encuentra en la estructura misma de la relación obligatoria, no hay razones para distinguir entre uno y otro supuesto; la cláusula será nula o válida en los mismos casos (14).

Este es el criterio que se propició por unanimidad en las Jornadas de Responsabilidad Civil en homenaje al Dr. Brebbia (Rosario, 1987); luego de establecer los supuestos de validez e invalidez, la comisión N° 1 recomendó: "Las conclusiones expresadas no se alteran por la actuación de auxiliares o depen-

(14) Conf. con el sistema unitario que se propicia en el texto, BESSONE, Mario, Le clausole di esonero e di limitazione della responsabilita. Controllo legislativo e orientamenti della giurisprudenza, en Rev. del Diritto Commerciale e del Diritto Generale Delle Obligazioni, t. LXXII (1974) pág. 340 y ss.

dientes en el cumplimiento". Es también la que prevalece en la moderna doctrina comparada (15) y la que sigue el código peruano (art. 1328), el italiano (art 1229, 2 parte), etc.

XI. Fronteras de la validez de las cláusulas limitativas

Los límites impuestos a la eficacia de estas cláusulas son tan numerosos e importantes que ha llegado a dudarse de que la validez sea la regla (16).

1. Restricciones legales

a) Generales:

** La mayoría de los códigos prohíben dispensar anticipadamente el *dolo* (ver, arts. 507 CC argentino, 1328 del Perú, 1102 de España, 276 2º parte del BGB, 100 del Cód. suizo de las obligaciones; 2106 de México, 1522 de Colombia, 1465 de Chile, 1229 de Italia, 350 de Bolivia etc.). Muchas son las razones que justifican la invalidez de estas cláusulas: desnaturalizan la obligación (pues asumir una obligación sin sanción para el caso de incumplimiento es igual a no obligarse a nada); la convierten en una obligación bajo una condición absolutamente potestativa (el deudor cumple si quiere); contrarían el orden público, la moral y las buenas costumbres (porque el dolo todo lo corrompe y, en consecuencia, el deudor no puede quedar eximido de sus consecuencias).

** Muchos códigos equiparan el dolo a la *culpa grave*. En esta línea dice el art. 1328 del Cód. peruano: "Es nula toda estipulación que excluya o limite la responsabilidad por dolo o *culpa inexcusable*...". A diferencia de lo que acontece en materia de seguros, la doctrina acepta sin retaceos la identidad entre la culpa grave y el dolo a los efectos de las cláusulas limitativas (17).

** Los pactos exonerativos o limitativos no pueden ser una válvula para violar *normas de orden público*. Así lo dice expresamente el art. 1328 2º párrafo del Código de Perú, que sigue al art. 1229 2º parte del cód. italiano; el art 800 inc II del código de Portugal; 350 del código de Bolivia, 11 de Paraguay, 10 de Costa Rica. Igual conclusión surge del principio general establecido por el art. 21 del código argentino.

(15) Ver crítica al sistema egipcio y libio en MUZUAGHI, Abdel S., *op. cit.* N° 190 y ss. cláusulas limitativas.

(16) Ver VINEY, G., *op. cit.* N° 184 y ss. SIMANTIRAS, Const, La validez de las cláusulas de irresponsabilidad o limitativas de responsabilidad, reseñado por Ana María M. de Aguinis, en *Rev. de Derecho Comparado*. Bs. As., ed Zavallá, 1979 N 3 pág.177.

(17) Para esta cuestión en la órbita del seguro ver STIGLITZ, Rubén, El siniestro, Bs. As., ed Astrea, 1980 N° 32 y ss..

La noción de orden público ha adquirido en nuestros días una importancia considerable; su papel se ha transformado profundamente si se lo compara con el que tenía a comienzos de este siglo (18).

Por un lado, la cláusula es ineficaz en la órbita de obligaciones impuestas por leyes imperativas; son nulas, por ej., las cláusulas que exoneran o limitan deberes impuestos por el derecho de familia (por ej., el cuidado y persona de los incapaces), en el derecho laboral (por ej., las de irresponsabilidad por los accidentes de trabajo etc.).

Pero además, bajo el amparo del orden público, se declara la nulidad de numerosas cláusulas limitativas, tales como las que no respetan el llamado "mínimo del contrato" y otras que se analizarán.

b) Específicas para determinados contratos

La mayoría de los ordenamientos regulan estas cláusulas en algunos contratos en particular. En estos supuestos, debe estarse a la norma especial. Disposiciones de este tipo se encuentran en Argentina, por ej., en el contrato de transporte (arts. 162, 184, 204 y 206 del Cód. de Comercio), en el de hotelería (art. 2232 del Cód. Civil), en la locación de obra, sancionando su nulidad en caso de ruina de edificios (art. 1646), para los infortunios laborales (art 13 ley 9688), etc.(19).

2. Jurisprudenciales

De los principios generales que informan el derecho positivo (orden público, moral y buenas costumbres, buena fe, etc), la jurisprudencia ha extraído innumerables e importantísimas restricciones a la validez de estas cláusulas. Los "standars" citados son hoy verdaderos "órganos respiratorios del sistema judicial" (20).

(18) Ver ponencia de los profesores cordobeses VALLESPINOS, Carlos G., y PIZARRO, Ramón D., en las jornadas en homenaje al Dr. Brebbia, cit. pág. 68. Excede los alcances de esta exposición realizar un análisis acabado de la noción de orden público. La bibliografía sobre el tema es extensísima. Remitimos, en general, a las siguientes obras: CALDANI, Ciuro M., Meditaciones trialistas sobre el orden público, JA 1977-II-711; CARDINI, Eugenio O., Orden público, Bs. As., ed. A. Perrot, 1959; RISOLIA, Marco A., Orden público y derecho privado positivo, Bs. As., ed. El Sol, 1957; VIGO, Rodolfo, Orden público y orden público jurídico, JA 1985-IV-675; para la noción de orden público económico, ver BERNARDINI, Alberto, Orden público económico, precisión y protección penal, I Jornadas interdisciplinarias sobre la empresa, pág. 409; FERRI, Giovanni, L'ordine pubblico economico, en Saggi di Diritto Civile, Roma, ed Maggioli, 1984 págs.341 y 394 y ss.

(19) Ver ALTERINI, Atilio y LOPEZ CABANA, Roberto, Invalidez de las cláusulas limitativas en la responsabilidad profesional L.L. 1989-D-916; ARDELLA, Cristina y otros, Análisis respecto a la validez de las cláusulas de irresponsabilidad contractual, Rev. Notarial Nº 901 pág. 1257 y ss.etc.

(20) PINTO MONTEIRO, Antonio, op. cit. pág. 21.

En la exposición de las ideas fuerza que dominan la materia, sigo, en general, la sistematización de Genevive Viney (21).

a) *Nulidad de las cláusulas que afectan derechos indisponibles del sujeto* (la vida, la salud, el honor, la intimidad, la libertad, etc.)

En numerosos contratos los jueces encuentran implícitamente pactada la obligación de seguridad, de mantener incólume la integridad física y psíquica del acreedor (por ej., contrato de transporte, de espectáculo público, convención innominada por la cual un incapaz queda bajo la custodia de otro, de venta de productos de consumo etc.) (22). Una de las aspiraciones esenciales de nuestra civilización es precisamente asegurar a los ciudadanos su integridad física; en consecuencia, los contratos que contradigan esta finalidad esencial, vulneran el orden público (23).

Una muestra acabada de esta concepción la ha dado la Corte Constitucional de Italia al declarar la inconstitucionalidad de las normas internacionales que regulan las indemnizaciones en el contrato de transporte aéreo. El alto tribunal consideró que esas indemnizaciones, tremendamente bajas, vulneran el principio de igualdad ante la ley (pues el transportador terrestre debe indemnizar sumas superiores que el aéreo) y el art. 2 de la constitución italiana que garantiza el respeto a la vida y la dignidad humana (24).

b) *Nulidad de las cláusulas que destruyen la protección de los derechos esenciales del trabajador*

Sin desconocer las múltiples disquisiciones que los laboristas hacen sobre la irrenunciabilidad de los derechos emanados de la llamada legislación

(21) VINEY, G., *op. cit.* N°190.

(22) Ver VAZQUEZ FERREYRA, Roberto A., La obligación de seguridad en la responsabilidad civil y ley de contrato de trabajo, Rosario, ed., Velez Sarsfield, 1988.

(23) Conf. PISU, Luciana C., *op. cit.* pág.104. Ver BEAUDONNAT, Emile, Des clauses de non responsabilité et de l'assurance des fautes, Paris, ed. Lib. de jurisp. 1927; ROCA SASTRE, Ramón y PUIG BRUTAU, José, Limitaciones legales y convencionales de responsabilidad, en Estudios de D. Privado t. 1 pág. 174.

(24) Ver CASTELLI, Luis, La limitación de responsabilidad en el transporte aéreo, L.L. 1987-B-747.

social (25), acierta Genevive Viney al categorizar por separado la nulidad de estas cláusulas limitativas, desde que están dominadas por principios específicos de esa rama del Derecho.

c) Nulidad de las cláusulas que tienen por objeto restringir la protección de los consumidores.

Es evidente que en este tema la legislación europea está mucho más avanzada que la latinoamericana (26). No obstante, como se ha visto, nuestros códigos tienen disposiciones específicas cuya finalidad es la protección del consumidor profano frente al profesional. El caso típico es el de la invalidez de las cláusulas de irresponsabilidad y limitación por ruina de edificios (art. 1646 Código Civil argentino y 1784 Código peruano), el de liberación del hotelero (art. 2232 del Código argentino), etc. Por mi parte, ubico en esta categoría, los casos resueltos por la jurisprudencia argentina en los que se declara la nulidad de los pactos contenidos en los contratos de garaje; los efectos de este contrato atípico han sido objeto de numerosos pronunciamientos judiciales. La idea dominante es que el fin perseguido por quien deja su auto en un garaje cerrado,

(25) Para esta cuestión ver, ALVAREZ, Eduardo O., Autonomía individual e irrenunciabilidad de derechos, D. del Trabajo 1988-891; ARRIA SALAS, Alberto, Irrenunciabilidad en el derecho laboral, Encic. Juríd. Orbeba t. XVI pág.868; BENITEZ, Delfor, El principio de irrenunciabilidad en un sistema de crisis, D. del Trabajo, 1990 pág.195; CAÑAL, Diana, Distintos aspectos y manifestaciones de la irrenunciabilidad laboral, Leg. del Trabajo 1989 Nº 439 pág. 499; CANFALONIERI (H), El principio de irrenunciabilidad en el derecho del trabajo, L.L. 1989-A-851; CORNAGLIA, Ricardo, La flexibilidad y el orden público laboral, D. del Trabajo 1988-883; DE LA FUENTE, Horacio, De nuevo sobre la renuncia de derechos y las modificaciones del contrato de trabajo. Estado actual de la controversia, Leg. del Trabajo Nº 420 pág. 903; FERREIRA, Tatiana, La autonomía colectiva y la irrenunciabilidad en el derecho del trabajo, en Rev. Trab. y Seg. Social, 1988 pág. 503; GARCIA MARTINEZ, Roberto, La irrenunciabilidad y el orden público laboral, en D. del Trabajo, 1986, pág. 1751; LORENZETTI, Ricardo, La autonomía colectiva y privada en la modificación de condiciones del trabajo, en LL 1988-D-1020; NERVA, El orden público en la legislación del trabajo LL 120-667; PAWLOWSKI DE POSE, Con relación al principio de irrenunciabilidad en el campo previsional, en D. del Trabajo 1989-2021; SOLVES, María C., La autonomía individual y la irrenunciabilidad de derechos, en D. del Trabajo 1988-1917; VACCARI, Horacio, Combate entre dos principios (irrenunciabilidad y seguridad jurídica) L.L. 1990-A-800.

(26) Para el tema ver, VINEY, G., op. cit. Nº 198 y ss; ANDORNO, Luis O., La protección del consumidor en el derecho francés, Rev. Jus Nº 36 pág.10 y en Zeus Nº 37 pág. D-75; BERCOVITZ RODRIGUEZ CANO, Estudios jurídicos sobre protección de los consumidores, Madrid, Tecnos, 1987; BREAUBRUN, Marcel y otros, Le Droit du crédit au consommateur, Paris, ed Litec, 1982; BROSETA PONT, Manuel, Aspectos generales para una introducción sobre el derecho de los consumidores, en Estudios de D. Mercantil en homenaje al prof. Antonio Polo, Madrid, 1981, pág. 73; GARCIA AMIGO, La defensa de los consumidores desde el derecho privado, en Rev. de Derecho Privado, Madrid, Mayo de 1985, pág. 395; GHESTIN, Jacques, Sécurité des consommateurs et responsabilité du fait des produits défectueux, Paris, ed Lib. Gén. de Droit, 1987

no es sólo encontrar un espacio donde estacionarlo, sino tener protección y seguridad para su vehículo; por eso, "resulta inconciliable la finalidad del contrato con la cláusula que libera al titular del garaje de responsabilidad por daños" (27). Esta regla no se rompe aunque el local no haya sido autorizado administrativamente para funcionar como garaje (28).

Esta jurisprudencia es inaplicable a los supuestos de parquímetros públicos bajo concesión ubicados en la calle, pues en estos casos el vehículo no se "entrega" al permisionario, por lo que no hay depósito (29).

También deben ubicarse dentro de esta categorización los fallos que declaran la nulidad de las cláusulas contenidas en otros contratos de depósitos. Así por ej., un tribunal condenó a reparar los daños sufridos no obstante la existencia de dos cláusulas: una por la cual el depositante no acepta la propuesta de contratar un seguro contra incendio, robo o hurto y asume los riesgos relevando al depositario de toda responsabilidad y otra que decía que en ningún caso, el depositario podría ser condenado a una suma superior al precio de 6 meses de depósito. Se dijo que si se pudiera dispensar las consecuencias del incumplimiento, el orden jurídico zozobraría al quebrarse su base, dejando sin causa a la obligación. (30)

En este mismo ámbito debe ubicarse la sentencia que, no obstante declarar que la regla es la validez de estas cláusulas, sobre todo si están insertas en el estatuto de la asociación a la que pertenece el damnificado, la declara inaplicable al caso porque se ha probado la culpa de la demandada. Se trataba de un club en el cual los asociados tenían caballos de su propiedad; el reglamento de uso de los boxes tenía una cláusula que decía que la responsabilidad por cualquier tipo de accidentes que pudieran lesionar al caballo o provocar su muerte (golpe entre caballos, incendio etc.) así como daños a terceros, es exclusiva incumbencia del propietario del animal, no asumiendo el club responsabilidad ni por robo ni por desaparición. Pero el gerente reconoció que el accidente sufrido por el caballo se produjo porque había poco personal de vigilancia (era el día 24 de Diciembre); y de esa simple culpa, el tribunal deri-

(27) Ver Cám. Nac. Esp. Civ y Com. sala I 8/11/1983 ED 116-640 (450.S.J.); Cám. Nac. Com. sala B 7/3/1978 ED 77-527; sala D 29/4/1977 JA 1978-III-529; Cám. Apel de Santa Fe sala I 13/7/1977 Zeus 13-J.158; Cám. nac. civ. sala C 7/4/1976 L.L. 1977-A-248; sala D 23/6/1977 ED 75-308 etc. Ver nota de ROCCA, Ival, Responsabilidad del garajista. Límites de las cláusulas liberatorias e imposiciones del funcionalismo en toda forma de usura contractual, L.L.112-21.

(28) Cám. Nac Com sala A 30/6/1988 ED 131-597.

(29) Ver fallo del Dr. Rivera, como integrante de la Cám. Nac. Com sala D 16/6/1983 L.L. 1984-D-403 con nota de MOSSET ITURRASPE, Jorge., Hurto en zona de parquímetros. La guarda de la cosa en las playas de estacionamiento y en la vía pública, L.L. 1984-D-403.

(30) Cám. Nac. sala B 21/3/1989-D-504. Ver fallos en igual sentido en nota de investigación de jurisprudencia, Contrato de garaje preparado por Patricia Silvia Sánchez, en ED 101-772 y en Voz "Garaje", Rep.ED Nº 17, pág. 526.

vó la inaplicabilidad del pacto liberatorio (31).

d) Nulidad de las cláusulas que no obstante dispensar de culpa leve, liberan al deudor de su obligación esencial.

Estas cláusulas son nulas porque en estos casos la obligación queda privada de causa en el sentido tradicional del término. Se exige como recaudo de validez de la cláusula el que no "destruya la esencia del contrato" (32). Es lo que los autores del Common Law denominan "fundamental breach". Por ej., es nula la cláusula por la cual el comprador libera al vendedor de su obligación de entregar la cosa cierta.

Esta es la razón por la cual la jurisprudencia argentina declara, en forma reiterada, la nulidad de la cláusula exoneratoria total en el contrato de depósito. (33)

No obstante, si se trata de una cláusula limitativa, es válida cuando tiene por causa alguna ventaja patrimonial para el acreedor. Por ej., una disminución importante en el precio.

En las Jornadas de Responsabilidad Civil en homenaje al Dr. Brebbia, un grupo de juristas, a quienes adhiero, suscribió una recomendación ampliatoria que decía: "La validez de la cláusula limitativa en los contratos discrecionales supone la existencia de una contrapartida económica que justifique la renuncia que ella implica" (34).

XII. Alcances de la nulidad

Dado que en la mayoría de los casos, la nulidad se declara por estar comprometido el orden público, la moral, las buenas costumbres, el vínculo contractual mismo, la nulidad es *absoluta* y por eso, si es manifiesta, podrá ser declarada de oficio por el tribunal (35).

Normalmente la nulidad es *parcial*; afecta a la cláusula pero no al acto; es que la solución contraria, es decir la invalidez de todo el negocio jurídico, genera en la mayoría de los casos el efecto que se trata de evitar, desvinculando al deudor de la obligación contraída.

(31) Cám. Nac. Civ sala E 30/10/1985 "Arce Hugo c/ Los Lagartos Country Club" ED 117-561, L.L. 1986-B-100 ó JA 1986-IV-349.

(32) GYULA, Ersi, La Validez de las cláusulas excluyentes o limitativas de la responsabilidad, trabajo reseñado por Ana María M. de Aguinis, en Rev. de Derech Comparado, Bs. As., ed Zavallá, 1979, Nº 3 pág. 174.

(33) Ver jurisprudencia citada por POZO, Fernando, Acerca de la dispensa de culpa por incumplimiento contractual, en R.D.C.O. año 21, pág. 976.

(34) La ampliación fue suscripta por los Dres. Borda, Messina de Estrella Gutierrez, Boulin y Parellada.

(35) Ver VINEY, G., op. cit. N 216

Las Jornadas en homenaje al Dr. Brebbia recomendaron por unanimidad: "La nulidad que pueda corresponder será parcial y circunscripta a la cláusula limitativa, salvo que estén afectados elementos esenciales del contrato o la obligación sea indivisible". En suma, se trata de la aplicación de los principios generales de la nulidad parcial (art. 1039 del Código Civil argentino).

XIII. Requisitos o presupuestos de la validez de la cláusula

El pacto no debe traspasar ninguno de los valladares mencionados, pero además, su validez depende del cumplimiento de ciertos recaudos sustanciales, entre los cuales es fundamental el *consentimiento del perjudicado*.

En abstracto, las posibles posiciones que se pueden asumir frente a este requisito son las siguientes:

1) Es suficiente que el acreedor haya tenido posibilidad de conocer la limitación o exclusión de responsabilidad.

2) Debe haberla conocido efectivamente.

3) No basta el conocimiento sino que es necesaria la *aceptación*. Este es el criterio consagrado por la Corte de Casación francesa (36), tribunal que ha efectuado otras precisiones sobre casos que presentan alguna excepcionalidad.

Así, por ejemplo, ha dicho que si se trata de cláusulas contenidas en tarifas oficiales homologadas por decretos, en principio, no cabe invocar su desconocimiento, por aquello de que el derecho se presume conocido.

Tratándose de documentos privados, la jurisprudencia francesa distingue entre cláusulas firmadas y no firmadas. Las segundas son inoponibles (por ej., declaraciones unilaterales que surgen de carteles colocados en el establecimiento o en tickets entregados al cocontratante). Las primeras sí lo son, pero aún así, el cocontratante puede acreditar que se trata de una cláusula a la cual no ha prestado consentimiento, dada las especiales circunstancias (por ej., figuraba en una letra ilegible o redactada de forma ambigua, etc.).

A esta altura del razonamiento, es necesario ingresar al análisis de si debe o no distinguirse según que la cláusula aparezca o no en *contratos de adhesión* o con *cláusulas generales predispuestas*.

Según un importante sector de la doctrina, las cláusulas de limitación en este tipo de contratos son, en principio, inválidas, salvo que el predisponente

(36) ver VINEY, G., *op cit.* Nº 222. Conf. con el recaudo, DE AGUIAR DIAS, José, *op. cit.* pág 20.

demuestre que su inclusión fue producto de la libertad negocial de los contratantes y en tanto y en cuanto se hayan observado los mismos principios que condicionan la validez de dichas cláusulas en los contratos discrecionales (37).

En esta tendencia dice el art. 1157 del proyecto de la unificación de la legislación civil y comercial: "En los contratos con cláusulas predispuestas por una de las partes o que referencia condiciones generales, que la otra parte estuvo precisada a celebrar, se tendrán por no convenidas: 1) Las cláusulas que desnaturalicen las obligaciones, limiten la responsabilidad del predisponente por daños corporales o la limiten por daños materiales sin una adecuada equivalencia económica; 2) Las cláusulas que importen renuncia o restricción a sus derechos, o amplíen derechos del predisponente que resulten de normas supletorias, salvo, en ambos casos, que conforme a las circunstancias haya conocido o usando la debida diligencia haya debido conocer estas cláusulas antes de concluir el contrato y las haya aprobado expresa y especialmente por escrito".

El Código del Perú dispone: "En los contratos celebrados por adhesión y en las cláusulas generales de contratación no aprobadas administrativamente, no son válidas las estipulaciones que establezcan en favor de quien las ha redactado, exoneraciones o limitaciones de responsabilidad..."

Merece alguna observación la referencia a la aprobación administrativa:

a) Esta mención se vincula, obviamente, al régimen general que establecen los arts. 1391/1397; esta regulación adhiere, en alguna medida, a la posición doctrinal que da contenido "normativo" a las cláusulas generales de la contratación, pues no sólo dispone que si fueron aprobadas por la autoridad administrativa se incorporan automáticamente a todas las ofertas, salvo convenio expreso en contrario, sino que las no aprobadas administrativamente se incorporan a la oferta de un contrato particular cuando sean conocidas por la contraparte o haya podido conocerlas usando de una diligencia ordinaria; además, se presume que la contraparte las ha conocido cuando han sido puestas en conocimiento del público mediante adecuada publicidad.

b) Por mi parte, participo de la tesis "contractualista" defendida magistralmente por DE CASTRO Y BRAVO (38). Desde la magistratura he tenido opor-

(37) Ver ponencia de los Dres. Pizarro y Vallespinos y de los Dres. Carranza, de Souza y Mola en las Jornadas de Responsabilidad civil en homenaje al Dr. Brebbia, *op. cit.* págs. 38 y ss. y en JA 1987-I-802.

(38) DE CASTRO Y BRAVO, Federico, Las condiciones generales de los contratos y la eficacia de las leyes, Madrid, ed. Civitas, 1965, págs. 24 y ss; conf. GARCIA AMIGO, Manuel, Condiciones generales de los contratos, Madrid, ed Rv. de D. Privado, 1969

tunidad de afirmar que "la aprobación administrativa sólo significa que el órgano de control no tiene nada que oponer a las condiciones generales del contrato por adhesión, pero no supone elevar al plano legislativo las condiciones generales redactadas por una empresa, ni que les dé eficacia para derogar las disposiciones legales imperativas que la contradigan" (39).

c) En consecuencia, entiendo que no se puede hacer un simple razonamiento a contrario de lo dispuesto por el art. 1397 del Código peruano. El hecho de que las cláusulas limitativas figuren en contratos aprobados por la autoridad administrativa no significa que ellas son válidas si sobrepasan los límites explicados a lo largo de esta exposición.

XIV. Interpretación y prueba de la cláusula

Las cláusulas limitativas y exonerativas presuponen una *renuncia*; por eso, aún cuando sea válida, es de interpretación *restrictiva* (despacho unánime de la Comisión N° 1 de las Jornadas de Responsabilidad civil en homenaje al Dr. Brebbia).

La prueba de la cláusula limitativa, como de cualquier hecho extintivo o parcialmente extintivo de la obligación, corresponde al deudor (despacho unánime en las mismas Jornadas).

(39) S.C.Mza sala I 24/5/1988 LL 1988-E-15 comentado por STIGLITZ, Rubén y Saúl, Contrato con cláusulas predisuestas: su naturaleza contractual, en L.L. 1988-E-15.

Sección
Matemáticas y Estadísticas

El algoritmo de Karmarkar

por Virginia N. Vera de Serio

Investigadora a nivel de Profesora Titular en Análisis Matemático aplicado a la Economía., en el Departamento de Disciplinas Matemáticas de la Facultad de Ciencias Económicas de la U. N. de Cuyo.

N. Karmarkar presentó en 1984, un nuevo algoritmo de tiempo polinomial para resolver problemas de programación lineal. Esta nueva técnica pronto se convirtió en nota de tapa de noticias. El New York Times y la revista Times se refirieron elogiosamente a este método. Este artículo contiene algunas notas sobre dicho algoritmo.

1. Definición del problema

La forma estándar de un problema de programación lineal es:

$$(1.1) \left\{ \begin{array}{l} \text{minimizar } c^t x \\ \text{sujeto a } Ax \geq b, x \geq 0 \end{array} \right.$$

donde c y x son vectores de \mathbb{R}^n , A es una matriz de orden $m \times n$ y b es un vector en \mathbb{R}^m . La función objetivo es $c^t x$ y las restricciones son:

$$Ax \geq b \quad \text{y} \quad x \geq 0.$$

El correspondiente problema dual es:

$$(1.2) \left\{ \begin{array}{l} \text{maximizar } b^t y \\ \text{sujeto a } A^t y \leq c, y \geq 0 \end{array} \right.$$

Las soluciones de estos problemas están relacionadas: si es posible hallar una solución, entonces $b^t y = c^t x$.

El problema (1.1), por medio de variables de holgura, puede escribirse de la siguiente forma:

$$(1.3) \begin{cases} \text{minimizar } c^t x \\ \text{sujeto a } Ax = b, x \geq 0 \end{cases}$$

El algoritmo de Karmarkar no resuelve los problemas (1.1) a (1.3), sino el siguiente problema, conocido como la forma canónica:

$$(1.4) \begin{cases} \text{minimizar } c^t x \\ \text{sujeto a } x \in \Omega \cap \Delta \end{cases}$$

donde $c, x \in \mathbb{R}^n$

$$\Omega = \{x \in \mathbb{R}^n : Ax = 0\} \quad \text{es un subespacio de } \mathbb{R}^n$$

$$\Delta = \{x \in \mathbb{R}^n : x_i \geq 0, \sum_{i=1}^n x_i = 1\} \text{ es el simplex (n-1) dimensional de } \mathbb{R}^n$$

Además se tienen tres suposiciones:

- a) El valor mínimo de la función objetivo es cero.
- b) El centro del simplex, $a_0 = 1/n (1, 1, \dots, 1)$ es un punto factible, i.e., $a_0 \in \Omega \cap \Delta$.
- c) El problema se considerará resuelto cuando se encuentre un punto factible x tal que:

$$\frac{c^t x}{c^t a_0} \leq 2^{-q},$$

para algún parámetro de terminación prefijada $q > 0$.

En primer lugar se analizará la solución de Karmarkar del problema (1.4), con las suposiciones (a) - (c). Luego se mostrará cómo transformar el problema (1.3) a la forma canónica y cómo tratar las condiciones (a) y (b).

Obsérvese que la condición (c) es inherente a cualquier cálculo aproximado.

2. Idea General de Karmarkar

Como el centro del simplex, a_0 , no satisface la condición (c), no se puede admitir como solución, luego es necesario hallar otro punto factible para el cual la función objetivo tenga un valor menor. Este algoritmo se basa en la siguiente idea:

1. Inscribir una esfera S en Δ con centro a_0 .
2. $\Omega \cap S$ es otra esfera, con centro a_0 , de dimensión inferior.
3. El problema de minimización de la función objetivo sobre $\Omega \cap S$ es ahora trivial.

El siguiente gráfico ayudará a entender la afirmación del punto 3:

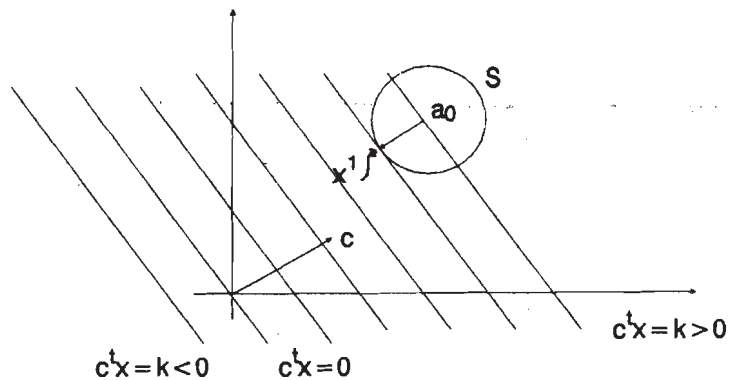


Figura 1

El punto $x^1 = a_0 - \mu c$, donde μ es un escalar positivo, da el valor mínimo de $c^t x$ sobre la esfera S con centro a_0 . (Se puede dar una demostración analítica de esta afirmación por medio del uso de multiplicadores de Lagrange). Ahora bien, en el problema en forma canónica (1.4), se debe minimizar la función objetivo sobre $\Omega \cap \Delta$, quien se encuentra en una variedad lineal $(n-1)$ dimensional, mientras que $c \in \mathbb{R}^n$, luego es necesario proyectarlo ortogonalmente sobre $\Omega \cap \Delta$. La proyección c_p apunta en la dirección opuesta a la deseada.

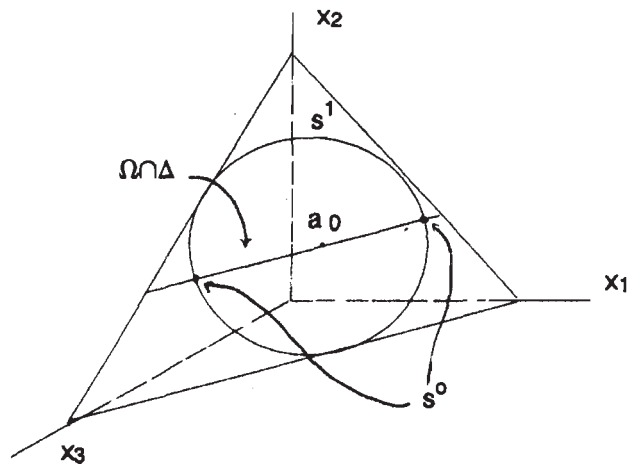


Figura 2

Se debe hacer notar que Karmarkar no utiliza la esfera inscrita, es decir que no se mueve tan lejos como es posible, sino que utiliza una esfera menor, de radio αr , con $0 < \alpha < 1$. $r = 1/\sqrt{n(n-1)}$ es el radio de la máxima esfera inscrita en el simplex.

3. Proceso general de iteración

3.1. Descripción geométrica

Se toma como punto inicial $x^{(0)} = a_0$ y siguiendo las ideas expresadas en el punto 2 se halla un nuevo punto $x^{(1)}$. ¿Cómo encontrar $x^{(k+1)}$ a partir de $x^{(k)}$?

. Aplicar una transformación proyectiva del simplex Δ en sí mismo que fije los vértices y lleve $x^{(k)}$ al centro a_0 .

. Seguir el método de la etapa inicial en el simplex transformado para hallar un nuevo mejor punto y aplicar la transformación inversa a este punto para determinar $x^{(k+1)}$.

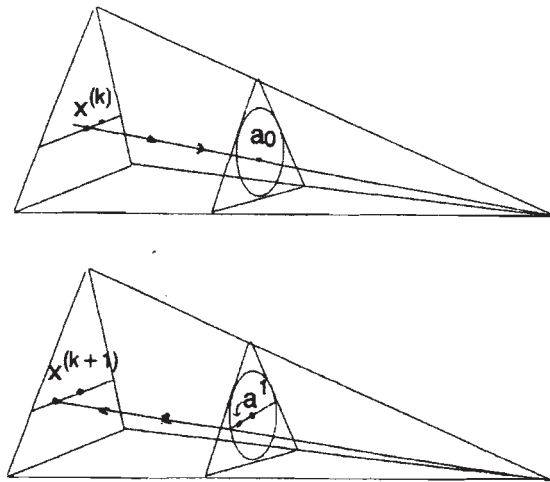


Figura 3

Obsérvese que como en cada etapa se vuelve a la región inicial, los errores de redondeo no se acumulan.

3.2. Descripción algebraica

* Transformación proyectiva: Es necesaria una transformación proyectiva $T: \Delta \rightarrow \Delta$, que haga corresponder a un punto interior a de Δ el centro a_0 . Si $a = (a_1, \dots, a_n)$ y $D = \text{diag} \{a_1, \dots, a_n\}$, es la matriz diagonal con valores en la diagonal a_1, \dots, a_n , entonces $T = T(a, a_0)$ está dada por:

$$T(x) = \frac{D^{-1}x}{e^t D^{-1}x}$$

donde $e = (1, 1, \dots, 1)^t$. Es decir que las nuevas coordenadas, x_i , son:

$$x_i = \frac{x_i / a_i}{\sum_j x_j / a_j}, \quad i = 1, \dots, n$$

La correspondiente transformación inversa está definida por:

$$T^{-1}(x') = \frac{Dx'}{e^t Dx'}$$

de donde:

$$x_i = \frac{Dx'}{\sum_j a_j x_j}, \quad i = 1, \dots, n$$

Ω' indicará el espacio afín Ω transformado, o sea $\Omega' = T(\Omega)$.

Nótese que:

$$\Omega' = \{x \in \mathbb{R}^n : ADx = 0\}$$

Sea $\Omega'' = \Omega' \cap \Delta$. Si $B = \begin{pmatrix} AD \\ e^t \end{pmatrix}$, entonces $\Omega'' = u + \ker B$, para cualquier $u \in \Omega''$.

* Función potencial: Karmarkar define una función potencial f por:

$$f(x) = \sum_i \log(c^t x / x_i) = n \log c^t x - \sum_i \log x_i$$

Se prueba que esta función potencial disminuye en una cantidad positiva δ en cada etapa. El valor de δ depende de α , por ejemplo, si $\alpha = 1/4$, entonces $\delta \geq 1/8$. Si no se observa disminución, $f(x^{(k+1)}) \leq f(x^{(k)}) - \delta$, entonces se detiene y concluye que el mínimo valor de la función objetivo es estrictamente positivo. Si la forma canónica del problema se ha obtenido por una transformación de un problema estándar de programación lineal, este caso corresponde a un problema no acotado o no factible.

Karmarkar utiliza esta función potencial porque las transformaciones proyectivas no preservan funciones lineales como la función objetivo del problema. Sin embargo éstas preservan cocientes de funciones lineales. El principal resultado de Karmarkar es asociar esta función potencial con la función objetivo y la prueba de que esta función potencial es efectivamente reducida en cada etapa, así como que esta reducción es equivalente a una reducción del cociente $c^t x / c^t a_0$. f' indicará la correspondiente función potencial transformada, definida por:

$$f'(x) = f'(T(x))$$

Luego:

$$f'(y) = \sum_j \log(c'^t y / y_j) - \sum_j \log a_j$$

donde: $c' = Dc$.

Se trata de minimizar f' sobre $\Omega' \cap \overline{B}(a_0, \alpha r)$. Primero se prueba (Teorema 3) la existencia de un punto que produce una reducción constante en f' y luego se muestra que esta minimización se puede aproximar por minimización de la función lineal $c^t x$ (Teorema 4).

3.3. Descripción del algoritmo

* Etapa 0 : Inicializar $x(0) = a_0$

* Etapa (K + 1) : Computar $x^{(k+1)} = \varphi(x^{(k)})$

1. Sea $D = \text{diag} \{x^{(k)}, \dots, x_n^{(k)}\}$ y $B = \begin{bmatrix} AD \\ e^t \end{bmatrix}$

2. Proyección ortogonal de $c' = Dc$ en el espacio nulo de B

$$c_p = (I - B^t (BB^t)^{-1} B) Dc$$

3. Normalizar $c_p : \hat{c} = \frac{c_p}{|c_p|}$

4. $b' = a_0 - \alpha r \hat{c}$, donde

$$r = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}}$$

$0 < \alpha < 1$ (puede ser $\alpha = 1/4$)

5. Transformación proyectiva inversa aplicada a b'

$$x^{(k+1)} = \frac{Db'}{c^t Db'}$$

4. Teoremas de Karmarkar

4.1. Enunciados

Teorema 1: En $O(n(q + \log n))$ etapas el algoritmo alcanza un punto factible x tal que:

$$\frac{c^t x}{c^t a_0} \leq 2^{-q}$$

Teorema 2: o bien (i) $f(x^{(k+1)}) \leq f(x^{(k)}) - \delta$
ó (ii) el mínimo valor de la función objetivo es estrictamente positivo.

δ es una constante cuyo valor depende de la elección del parámetro α .

(Una elección particular: Si $\alpha = 1/4$, entonces $\delta \geq 1/8$)

Teorema 3: Existe un punto $b' \in \Omega' \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$ tal que $f'(b') \leq f'(a_0) - \delta$, donde δ es una constante.

Teorema 4: Sea b' el punto que minimiza $c^t x$ sobre $\Omega' \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$. Entonces $f'(b') \leq f'(a_0) - \delta$, donde δ es una constante positiva que depende de α . Para $\alpha = 1/4$, se puede tomar $\delta = 1/8$.

Teorema 5: El punto $b' = a_0 - \alpha r c$ (3.3. Etapa $(k+1)$, 4) minimiza $c^t x$ sobre $\Omega' \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$.

4.2. Demostraciones

4.2.1. Demostración del teorema 5:

Claramente $b' \in \Omega' \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$. Sea $z \in \Omega' \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$, entonces:

$$\begin{aligned} b', z \in \Omega' &\Rightarrow B(b' - z) = 0 \\ &\Rightarrow B^t (BB^t)^{-1} B(b' - z) = 0 \\ &\Rightarrow (c' - c_p)^t (b' - z) = 0 \\ &\Rightarrow c^t (b' - z) = c_p^t (b' - z) \\ c_p^t (b' - z) &= |c_p^t| \hat{c}_p^t [a_0 - \alpha r \hat{c}_p - z] \\ &= |c_p^t| \{ \hat{c}_p^t (a_0 - z) - \alpha r \} \\ \hat{c}^t (a_0 - z) &\leq | \hat{c}_p | |a_0 - z| \leq \alpha r \end{aligned}$$

ya que:

$$z \in \overline{B(a_0, \alpha r)}$$

$$c^t_p (b' - z) \leq 0$$

$$c^t (b' - z) \leq 0$$

$$c^t b' \leq c^t z, \text{ para todo } z \in \Omega'' \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$$

4.2.2. Demostración del teorema 3

Sea S la máxima esfera inscrita en Δ y sea x^* el punto de $\Omega'' \cap S$ donde se alcanza el mínimo de $c^t x$. Claramente $x^* \notin B(a_0, \alpha r)$. Sea b' el punto donde el segmento $a_0 x^*$ interseca la frontera de $B(a_0, \alpha r)$; $b' = (1 - \lambda) a_0 + \lambda x^*$ para algún $\lambda \in (0, 1)$.

Es inmediato que $b' \in \Omega'' \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$.

$$c^t b' = (1 - \lambda) c^t a_0 + \lambda c^t x^* = (1 - \lambda) c^t a_0$$

$$\frac{c^t a_0}{c^t b'} = \frac{1}{1 - \lambda}$$

$$\text{y } b'_j = (1 - \lambda) a_{0j} + \lambda x^*_j$$

luego

$$\begin{aligned} f'(a_0) - f'(b') &= \sum_j \log \frac{c^t a_0 b_j}{c^t b' a_{0j}} = \sum_j \log \frac{(1 - \lambda) a_{0j} + \lambda x^*_j}{(1 - \lambda) a_{0j}} \\ &= \sum_j \log \left[1 + \frac{\lambda}{1 - \lambda} \frac{x^*_j}{a_{0j}} \right] \end{aligned}$$

Considerando la siguiente desigualdad: Si $P_i \geq 0$,

$$\text{entonces } \prod_i (1 + P_i) \geq 1 + \sum_i P_i.$$

Por lo tanto $\sum_j \log (1 + P_j) \geq \log (1 + \sum_j P_j)$ y

$$f'(a_0) - f'(b') \geq \log \left[1 + \frac{\lambda}{1-\lambda} \frac{1}{a_{0j}} \sum_j x_j^* \right] = \log \left[1 + \frac{n\lambda}{1-\lambda} \right]$$

$$b' = (1-\lambda)a_0 + \lambda x^*$$

$$b' - a_0 = \lambda(x^* - a_0)$$

$$\alpha r = |b' - a_0| = \lambda|x^* - a_0| \leq \lambda R,$$

donde R es el radio de la menor esfera circunscrita y $R/r = n-1$

$$\lambda \geq \alpha \frac{r}{R} = \frac{\alpha}{n-1}$$

$$1 + \frac{\lambda n}{1-\lambda} \geq 1 + \frac{n\alpha / (n-1)}{1-\alpha/(n-1)} = 1 + \frac{n\alpha}{n-1-\alpha} \geq 1 + \alpha$$

$$f'(a_0) - f'(b') \geq \log(1 + \alpha),$$

tomando $\delta = \log(1 + \alpha)$, $f'(b') \leq f'(a_0) - \delta$.

4.2.3. Demostración del teorema 4

Antes de demostrar el teorema 4, se probarán algunos lemas:

Lema 4.1. :

$$\text{Si } |x| \leq B < 1, \text{ entonces } |\log(1+x) - x| \leq \frac{x^2}{2(1-B)}$$

Demostración:

$$\log(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} x^n,$$

luego:

$$|\log(1+x) - x| = \left| \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} x^n \right| \leq x^2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n+2} \leq \frac{x^2}{2} \sum_{n=0}^{\infty} B^n =$$

$$= \frac{x^2}{2(1-B)}$$

Lema 4.2.:

$$\text{Sea } B = \alpha \sqrt{n/(n-1)}. \text{ Para cada } x \in \overline{B(a_0, \alpha r)}, \left| \sum_j \log \frac{x_j}{a_{0j}} \right| \leq \frac{B^2}{2(1-B)}$$

Demostración:

$$a_{0j} = \frac{1}{n} \text{ para } j = 1, \dots, n \text{ y } |x - a_0|^2 \leq \alpha^2 r^2,$$

luego

$$\sum_j \left[\frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right]^2 \leq \frac{\alpha^2 r^2}{(1/n)^2} = \frac{\alpha^2 n^2}{n(n-1)} = B^2$$

$$\left| \frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right| \leq B \quad j = 1, \dots, n$$

$$\left| \log \left[1 + \frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right] - \frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right| \leq \frac{1}{2(1-B)} \left[\frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right]^2$$

por lema 4.1.

$$\sum_j \log \frac{x_j}{a_{0j}} = \sum_j \log \left[1 + \frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right]$$

$$\sum_j \left| \log \frac{x_j}{a_{0j}} - \frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right| \leq \frac{1}{2(1-B)} \sum_j \left[\frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} \right]^2 \leq \frac{B^2}{2(1-B)}$$

pero

$$\sum_j \frac{x_j - a_{0j}}{a_{0j}} = \frac{1}{a_{0j}} \left[\sum_j x_j - \sum_j a_{0j} \right] = \frac{1}{a_{0j}} [1 - 1] = 0,$$

por lo tanto:

$$\left| \sum_j \log \frac{x_j}{a_{0j}} \right| \leq \frac{B^2}{2(1-B)}$$

Demostración de teorema 4

$$\text{Sea } \tilde{f}(x) = n \log (c^t x / c^t a_0)$$

Sea b_m un punto de $\Omega \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$ donde f' alcance su mínimo valor.

$$\begin{aligned} f'(a_0) - f'(b') &= f'(a_0) - f'(b_m) - f'(b') + f'(b_m) \\ &= [f'(a_0) - f'(b_m)] + [f'(b_m) - (f'(a_0) + \tilde{f}(b_m))] - \\ &\quad - [f'(b') - (f'(a_0) + \tilde{f}(b'))] + [\tilde{f}(b_m) - \tilde{f}(b')] \end{aligned}$$

por la demostración del teorema 3:

$$f'(a_0) - f'(b_m) \geq \log(1 + \alpha) \quad (4.1)$$

Para

$$x \in \Omega \cap \overline{B(a_0, \alpha r)},$$

$$\begin{aligned} f'(x) - (f'(a_0) + \tilde{f}(x)) &= \sum_j \log \frac{c^t x}{x_j} - \sum_j \log \frac{c^t a_0}{a_{0j}} - n \log \frac{c^t x}{c^t a_0} \\ &= - \sum_j \log \frac{x_j}{a_{0j}} \end{aligned}$$

luego, por lema 4.2.

$$\left| f'(x) - (f'(a_0) + \tilde{f}(x)) \right| \leq \frac{B^2}{2(1-B)} \quad (4.2)$$

Como \tilde{f} depende monótonamente, en forma creciente, de $c^t x$, \tilde{f} y $c^t x$ alcanzan su valor mínimo sobre $\Omega \cap \overline{B(a_0, \alpha r)}$, en el mismo punto, b' .

Ahora bien, $\tilde{f}(b_m) \geq \tilde{f}(b')$, (4.1) y (4.2) implican

$$f'(a_0) - f'(b') \geq \log(1 + \alpha) \frac{B^2}{1-B} \geq \alpha - \alpha^2/2 - \frac{\alpha^2 n}{(n-1)(1-\alpha\sqrt{n/(n-1)})}$$

$$\text{Definiendo } \delta = \alpha - \frac{\alpha^2}{2} - \frac{\alpha^2 n}{(n-1)(1-\alpha\sqrt{n/(n-1)})}$$

se tiene:

$$f'(b') \leq f'(a_0) - \delta$$

Observación:

$$1) \lim_{n \rightarrow \infty} \delta(n) = \alpha - \frac{\alpha^2}{2} - \frac{\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$2) \text{ Si } \alpha = 1/4, \text{ entonces } \lim_{n \rightarrow \infty} \delta(n) \geq 1/8$$

4.2.4. Demostración del teorema 2

Por el teorema 4, $f'(b') \leq f'(a_0) - \delta$.

Aplicando la transformación proyectiva inversa T^{-1} y considerando que:

$$x^{(k)} = T^{-1}(a_0)$$

$$\text{y } x^{(k+1)} = T^{-1}(b')$$

se obtiene:

$$f(x^{(k+1)}) = f(T^{-1}(b')) \leq f'(a_0) - \delta = f(T^{-1}(a_0)) - \delta = f(x^{(k)}) - \delta$$

4.2.5. Demostración del teorema 1

Para cada k se tiene:

$$f(x^{(k+1)}) \leq f(x^{(k)}) - \delta$$

luego,

$$f(x^{(k)}) \leq f(x^{(0)}) - k \delta$$

$$\sum_j \log \left(\frac{c^t x^{(k)}}{x_j^{(k)}} \right) \leq \sum_j \log \left(\frac{c^t a_0}{a_{0j}} \right) - k\delta$$

$$n \log \left(\frac{c^t x^{(k)}}{c^t a_0} \right) \leq \sum_j \log x_j^{(k)} - \sum_j \log a_{0j} - k\delta$$

Pero:

$$x_j^{(k)} \leq 1, \quad a_{0j} = \frac{1}{n}, \quad j = 1, \dots, n, \text{ de donde}$$

$$\log \left(\frac{c^t x^{(k)}}{c^t a_0} \right) \leq \log n - \frac{k}{n} \delta \quad (4.3)$$

El número:

$$m = \frac{n(q + \log n)}{\delta} \quad (4.4)$$

da el número de iteraciones que es necesario calcular en el algoritmo de Kar-markar. Para ver esto, basta con sustituir m por k en (4.3) y observar que se obtiene:

$$\log \left(\frac{c^t x^{(k)}}{c^t a_0} \right) \leq -q$$

lo cual da

$$\frac{c^t x^{(m)}}{c^t a_0} \leq e^{-q} \leq 2^{-q}$$

La definición (4.4) de m dice que $m = 0$ ($n(q + \log n)$).

5. Reducción de un programa lineal a la forma canónica

Sea el problema de programación lineal en su forma estándar:

minimizar $c^t x$

sujeto a $Ax \geq b, x \geq 0$

Hay varios métodos por los cuales este problema se puede convertir a la forma canónica. Se describirán dos de ellos.

5.1. Supóngase que las variables están acotadas, $e^t x \leq k$. Con la introducción de variables de holgura el problema se transforma en:

minimizar $\bar{c}^t \bar{x}$

sujeto a $\bar{A} \bar{x} = b$

$e^t \bar{x} = k$

$x \geq 0$

Por medio de un cambio de escala, $x = \frac{x}{k}$, se tiene:

minimizar $\bar{c}^t \bar{\bar{x}}$

sujeto a $\bar{A} \bar{\bar{x}} = \frac{b}{k}$

$e^t \bar{\bar{x}} = 1$

$\bar{\bar{x}} \geq 0$

de donde se llega a:

minimizar $\bar{c}^t \bar{\bar{x}}$

sujeto a $(\bar{A} - \frac{b}{k} e^t) \bar{\bar{x}} = 0$

$e^t \bar{\bar{x}} = 1$

$\bar{\bar{x}} \geq 0$

Haciendo un cambio de nombres de variables y matrices se obtiene el problema en forma canónica:

$$\begin{aligned} & \text{minimizar } c^t x \\ & \text{sujeto a } Ax = 0 \\ & e^t x = 1 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

Ahora bien, si el mínimo de la función objetivo no es cero, sino un valor conocido M , se puede reemplazar la función objetivo por:

$$c^t x - M = (c - Me)^t x = \bar{c}^t x,$$

ya que el mínimo de esta función es cero.

5.2. Supóngase que el problema estándar, con la introducción de variables de holgura, se ha escrito en la forma (1.3). Además se supondrá que la condición (a) es satisfecha y que se conoce un punto interior factible a . La reducción a la forma canónica se lleva a cabo a través de una transformación proyectiva del ortante positivo en el simplex. Esta transformación:

$T: P_+ \rightarrow \Delta^n \subset \mathbf{R}^{n+1}$ está dada por: $T(x) = x' \in \mathbf{R}^{n+1}$, donde

$$x'_i = \frac{\frac{x_i}{a_i}}{1 + \sum_j \left(\frac{x_j}{a_j} \right)} \quad i = 1, \dots, n$$

$$x'_{n+1} = 1 - \sum_{i=1}^n x'_i = \frac{1}{1 + \sum_j \left(\frac{x_j}{a_j} \right)}$$

$$P_+ = \{x \in \mathbf{R}^n : x \geq 0\}$$

$$\Delta^n = \{x \in \mathbf{R}^{n+1} : x \geq 0, \sum_{i=1}^{n+1} x_i = 1\}$$

Esta transformación tiene las siguientes propiedades:

1. T aplica P_+ sobre Δ^n y es inyectiva.
2. La transformación inversa está dada por:

$$x_i = \frac{a_i x'_i}{x'_{n+1}}, \quad i = 1, \dots, n$$

3. $T(a) = a_0$, el centro del simplex Δ^n
4. Sean A_i las columnas de la matriz A . Si $\sum_{i=1}^n A_i x_i = b$, entonces

$$\sum_{i=1}^n A_i a_i x'_i - b x'_{n+1} = 0$$

Se definen las columnas A'_i de una matriz A' por

$$A'_i = a_i A_i \quad i = 1, \dots, n$$

$$A'_{n+1} = -b$$

Entonces

$$A' x' = 0$$

siempre que

$$A x = 0. \quad x' = T(x)$$

También se define $c' \in \mathbb{R}^{n+1}$ por

$$c'_i = a_i c_i, \quad i = 1, \dots, n$$

$$c'_{n+1} = 0$$

Claramente se tiene que $c^t x = 0$ implica $c'^t x' = 0$

El problema transformado es:

$$\text{minimizar } c'^t x'$$

$$\text{sujeto a } A' x' = 0$$

$$\sum_{i=1}^{n+1} x'_i = 1$$

$$x' \geq 0$$

Como el centro del simplex es un punto factible, se ha obtenido un problema en la forma canónica. Ahora bien, si la suposición (a) no es satisfecha en el problema (1.3), o bien no se conoce un punto factible, o el mínimo de la función objetivo no es conocido, entonces se puede realizar la reducción a la forma canónica combinando los problemas dual y primal:

$$(5.1) \quad \left\{ \begin{array}{l} Ax \geq b \\ A^t u \leq c \\ c^t x - b^t u = 0 \\ x \geq 0, u \geq 0 \end{array} \right.$$

Por teoría dual, este problema combinado es factible si y sólo si el problema original tiene una solución óptima finita. Con la introducción de variables de holgura se obtiene:

$$\begin{aligned} Ax - y &= b \\ A^t u + v &= c \\ c^t x - b^t u &= 0 \\ x \geq 0, u \geq 0, y \geq 0, v \geq 0 \end{aligned}$$

Sean x_0, y_0, u_0, v_0 puntos interiores del ortante positivo y considere el problema:

$$\begin{aligned} &\text{minimizar } \lambda \\ &\text{sujeto a } Ax - y + (b - Ax_0 + y_0)\lambda = b \\ &\quad A^t u + v + (c - A^t u_0)\lambda = c \\ &\quad c^t x - b^t u + (-c^t x_0 + b^t v_0)\lambda = 0 \\ &\quad x \geq 0, y \geq 0, u \geq 0, v \geq 0, \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Note que $x = x_0, y = y_0, u = u_0, v = v_0, \lambda = 1$ es un punto interior factible que se puede tomar como punto inicial. Además el valor mínimo de λ es cero si y sólo si el problema (5.1) es factible.

6. Comentarios finales

La principal dificultad en la aplicación del algoritmo de Karmarkar es la inversión de matrices necesaria en cada etapa para obtener la proyección ortogonal del vector c . Karmarkar describe un algoritmo modificado que le permite utilizar los cálculos efectuados en la k -ésima etapa, en la siguiente etapa ($k + 1$). Esto le permite reducir las operaciones aritméticas de cada etapa de $O(n^3)$ a $O(n^{2.5})$.

Diversos autores han sugerido variantes de este método con el objetivo de mejorar la eficiencia práctica y la simpleza de implementación de este algoritmo. La complejidad total de este algoritmo es $O(n^{3.5} L^2 \log L \log \log L)$, donde L es el número de bits en los datos de entrada y n es el número de variables.

Bibliografía

- GONZAGA, C., *Algoritmos de pontos interiores para programacao linear*, Instituto de Matemática pura y aplicada, Río de Janeiro, 1988.
- GONZAGA, C., *Search directions for interior linear programming methods*, University of California, Berkeley, California, 1987.
- KARMAKAR, N., *A new polynomial-Time algorithm for linear programming*, *Combinatorica* 4 (4) 1984, págs. 373/395.
- ROCKETT, A, STEVENSON, J., *Karmarkar's algorithm*, 146 byte, setiembre 1987.

10/10/10

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 1991.

18 MAR 2000

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.