

Previsión prospectiva: El método de las matrices de interdependencia

1. — ORIGEN

El método de las "matrices de interdependencia" o "matrices de impactos cruzados" (cross-impact matrix method) constituye un intento de mejora de otro que nació en 1963 y que sus autores, Dalkey y Helmer denominaron método Delfos. La transformación del Delfos en matrices de interdependencia es realizada por O. Helmer y T. C. Gordon en un trabajo para la "Kaiser Aluminium Company" y la denominación de "cross-impact" se debe a Helmer.

El desarrollo de las matrices de interdependencia se realiza, fundamentalmente, por dos entes (1): a) La Universidad de California (Los Angeles) y, b) el "Institute for the Future", apareciendo los primeros estudios en los años 1967-68.

Desde el primer artículo publicado (2) en 1968 hasta nuestros días, han sido innumerables los trabajos que han aparecido sobre este tema. Las revistas donde podemos encontrarlos con relativa frecuencia son: *Futures*, *Technological Forecasting and Social Change* y *Metra* (3).

En nuestro país existen un artículo (4) y una tesis doctoral (5) que tratan este tema.

-
- (1) R. Saint-Paul y P. F. Terniere Bouchot.
"Innovation et evaluation technologiques".
Entreprise moderne d'edition technique et documentation.
Paris. 1974. p. 272.
 - (2) T. J. Gordon y H. Hayward.
"Initial experiments with the cross-impact matrix method of forecasting".
Futures. Dic. 1968. Vol. 1. n.º 2. p. 100-116.
 - (3) La revista "Metra" dejó de publicarse a finales de 1975, sin embargo en 1977 surge una continuación de la misma bajo el título "cahiers de SEMA".
 - (4) J. Vicens Otero
"Método de impactos cruzados. Una crítica a la técnica SMIC".
CUPEMA. Vol. 3. 1977. p. 403-419.
 - (5) J. Vicens Otero.
"Información subjetiva en previsión y toma de decisiones: Delphi y cross-impact." Tesis Doctoral.
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid. 1976.

2.—OBJETO

El objeto del método de las matrices de interdependencia, como hemos señalado anteriormente, es la mejora de las previsiones realizadas, generalmente, por el método Delfos.

Las previsiones obtenidas por el método Delfos no tienen en cuenta el enfoque sistémico, entendiendo por sistema: "un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados y orientados hacia el logro de uno o varios objetivos" (6). En efecto, las previsiones realizadas bajo la consideración de forma aislada de sucesos no independientes se verán modificadas cuando se tenga en cuenta las interrelaciones entre estos.

El método de las matrices de interdependencia o impactos cruzados, presenta las siguientes características:

- a) Es un método de previsión prospectiva, y como tal, un método de previsión a largo plazo. No utiliza la información pasada a la hora de establecer sus tendencias sobre el futuro.
- b) La información utilizada es subjetiva. Se obtiene mediante cuestionario o entrevistas personales con los expertos.
- c) Toda la información recogida se expresa en términos de probabilidades de los sucesos o acontecimientos que puedan o no ocurrir.
- d) Las previsiones obtenidas por este método se relacionan, también, probabilísticamente.

3.—CONCEPTOS

Relacionamos a continuación una serie de conceptos que son fundamentales cuando trabajamos con matrices de interdependencia.

SUCESO, EVENTO O ACONTECIMIENTO.—Un ente abstracto con una sola característica: Ocurrir o no ocurrir. Los sucesos se consideran como variables binarias que sólo pueden tomar dos valores: "1" si se produce el suceso, y, "0" si no se produce (7).

ESCENARIOS.—"Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la (o de las) cadena(s) de sucesos (que constituyen el camino) que permiten pasar de la situación origen a la situa-

(6) M. Ortigueira
"Notas sobre el enfoque sistémico".
Gráficas Rublan. Dos Hermanas (Sevilla). 1978. p. 7.

(7) E. Borel
"Traité du calcul des probabilités".
Citado por M. Godet. "La methode des scenarios une approche integree". Metra. 1975. p. 594.

ción futura" (8). Un escenario estará formado por un conjunto de estados con sus probabilidades de ocurrencia.

ESTADO.—Combinación de ocurrencia o no ocurrencia de sucesos. En cada estado tienen que figurar los acontecimientos existentes. En un sistema de N eventos existen: $2^N = r$ estados posibles (9).

MATRIZ DE COEFICIENTES DE INTERDEPENDENCIA.—Muestran la interrelación de los sucesos (Cuadro 1) (10).

SUCESOS	A	B	C	.....	N
A	X	+1	-3	.....	+2
B	+2	X	=	.....	=
C	+1	=	X	.....	-1
.
.
N	=	-3	=		X

Cuadro 1

Leyenda:

- (+) Indica una correlación positiva entre los sucesos.
- (-) Indica una correlación negativa entre los sucesos.
- (=) Indica que los sucesos son independientes.

Estos coeficientes hay que transformarlos en probabilidades condicionales, necesarias para la construcción de la matriz de impactos cruzados.

PROBABILIDADES "BRUTAS" O "A PRIORI": $P(i)$.—Es la probabilidad de que un suceso "i" ocurra en un instante o período de tiempo determinado.

PROBABILIDADES CONDICIONADAS DE OCURRENCIA: $P(i/j)$.—Indica la probabilidad del suceso "i" habiéndose dado previamente el "j".

PROBABILIDADES CONDICIONADAS DE NO OCURRENCIA: $P(i/\bar{j})$.—Es la probabilidad de que se produzca el suceso "i" no habiendo ocurrido el "j" (11).

(8) J. C. Bluet y J. Zemor

"Prospective géographique méthode et directions de recherche".
Metra. Vol. IX. n.º 1. 1970. p. 114.

(9) J. C. Tiano y M. Godet

"Prospective des systèmes et construction de scénarios à partir d'une nouvelle méthode d'impacts croisés: SMIC 74". Vol. XIII. n.º 4. Metra. 1974. p. 520.

(10) A. Tiano

"La méthode de la prospective"
Dunod Paris. 1974. p. 110.

(11) Con la super-rama en un suceso, se indica la no ocurrencia del mismo.

La probabilidad condicionada de un suceso puede ser mayor, menor o igual a la probabilidad simple. Será mayor cuando los sucesos tengan correlación en la misma dirección: positiva (incremento de precios-incremento de salarios). Negativa, cuando los eventos sean de signo contrario (desarme-guerra), o igual probabilidad, cuando los sucesos son independientes (dolor de cabeza-acertar las quinielas).

MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS O MATRIZ DE INTERDEPENDENCIA.—Incluye las probabilidades simples de ocurrencia, las probabilidades condicionadas de ocurrencia y de no ocurrencia.

Por consiguiente, esta matriz (Cuadro 2) expresa: a) Las probabilidades de que sucedan los eventos, y, b) las interrelaciones entre los mismos.

SUCESOS	PROBABILIDADES DE OCURRENCIA	A	B	C	..	N
A	P(A)	$P(A/A)$	$P(A/B)$	$P(A/C)$	..	$P(A/N)$
B	P(B)	$P(B/A)$	$P(B/B)$	$P(B/C)$	..	$P(B/N)$
C	P(C)	$P(C/A)$	$P(C/B)$	$P(C/C)$	..	$P(C/N)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	..	⋮
N	P(N)	$P(N/A)$	$P(N/B)$	$P(N/C)$	..	$P(N/N)$

Cuadro n.º 2

Se llama **MATRIZ DE OCURRENCIA** la que contiene solamente las probabilidades simples y condicionales de ocurrencia y, similarmente, **MATRIZ DE NO OCURRENCIA** la compuesta por las probabilidades de no ocurrencia.

PROBABILIDADES "NETAS" O "A POSTERIORI": $\hat{P}(i)$ y $\hat{P}(i/j)$ — Son las probabilidades simples o condicionales de ocurrencia y no ocurrencia de un suceso una vez revisadas las probabilidades a priori.

4.— DESARROLLO

Un estudio de matrices de interdependencia, conlleva los siguientes pasos:

1.º **Obtención de las probabilidades a priori**, generalmente, obtenidas por el método Delfos.

2.º) **Generación de escenarios.**—Presenta los siguientes problemas:

A) Determinación de una técnica de generación de escenarios para pasar de las "probabilidades a priori" a las "probabilidades a posteriori".

R.B. Mitchell, J Tydeman y R. Curnow (12), agrupan las técnicas en tres categorías diferentes:

I) **TECNICAS HEURISTICAS.**—Se utilizan cuando no se conoce ningún algoritmo de optimización, y existe la necesidad práctica de encontrar una solución bien situada en relación al óptimo (que evidentemente no se conoce).

Según A. Kauffmann (13) el método heurístico es un método que no se puede aceptar del todo rigurosamente, pero que proporciona resultados suficientes para la práctica.

Un método heurístico es el seguido por Turoff (14), este procedimiento fue modificado posteriormente por Duval, Fontela y Gabus (15) apoyándose estos autores en un trabajo de S. Enzer (16). En esta clasificación podemos encuadrar el artículo de J.P. Martino y Kuei-Lin Chen (17) en el cual presentan una aproximación basándose en un hipercubo de tantas dimensiones espaciales como sucesos consideramos.

II) **TECNICAS DE SIMULACION.**—Históricamente fue la primera vía de resolución de las matrices de interdependencia, pudiéndose destacar a Gordon y Hayward (18), Gordon (19) y Kane (20) en el uso de este tipo de técnica.

-
- (12) R.B. Mitchell, J. Tydeman y R. Curnow.
Scenario generation: Limitations and developments in cross-impact analysis. *Futures*. Vol. 9 n.º 3. Junio. 1977. p. 205 y sgtes.
- (13) A. Kauffman.
"Metodos y modelos de investigación de las operaciones". Tomo I. CECSA. 1972. p. 39.
- (14) M. Turoff
"An alternative approach to cross impact analysis".
Technological forecasting and social change, n.º 3. 1972. p. 309-339.
- (15) A. Duval, E. Fontela y A. Gabus
"Cross-impact. A handbook on concepts and applications".
Report n.º 1. Batelle. Ginebra. 1974.
- (16) S. Enzer.
"A case study using forecasting as a decision making aid". *Futures*. Vol. 2. n.º 4. Dic. 1974. 341-362.
- (17) J. P. Martino y Kuei-Lin Chen.
"Cluster analysis of cross impact model scenarios".
Technological forecasting and social change. 12. 1978. p. 61-71.
- (18) T. J. Gordon y H. Hayward.
Art. cit.
- (19) T. J. Gordon
"Cross-impact matrices".
Futures. Dic. Vol. 1. n.º 6. 1969. p. 527-531.
- (20) J. Kane.
"A primer for a new cross impact language".
Technological forecasting and social change. Vol. 4. n.º 2. p. 129-142.

Florenting y Dognin (21) muestran que los resultados logrados por esta vía eran poco satisfactorios. En la actualidad, sin embargo, están desarrollándose nuevas técnicas basadas en simulación y lográndose resultados de gran importancia. En esta línea pueden citarse los trabajos de Ketchel y Dolan (22) y Bloom (23).

A nuestro entender el uso de la simulación, en este momento, constituye el mejor camino para pasar de las probabilidades brutas a las probabilidades netas.

III) TECNICAS DE PROGRAMACION.—Con ellas pretendemos alcanzar el óptimo. Indudablemente, el uso de un método de optimización se realiza intentando conseguir una economía relativa, es decir, que la proximidad al óptimo de la solución alcanzada nos reporte un mayor beneficio que el coste utilizado para dicho fin.

Podemos diferenciar dos clases de programación matemática frecuentemente usadas:

—PROGRAMACION LINEAL con aportaciones relevantes de R.K. Sarin (24) y R.B. Mitchel y J. Tydeman (25).

—PROGRAMACION CUADRATICA usada por J.C. Duperrin y M. Godet (26).

B) La consideración del espacio temporal de la previsión dividido o no en intervalos y el tener o no en cuenta, en dicho espacio el orden de ocurrencia de los eventos.

Siguiendo estas consideraciones J. E. Jackson y W. Lawton (27) clasifican los estudios de cross-impact en tres tipos:

TIPO I.—Realiza previsiones en el espacio temporal de la ocurrencia o no ocurrencia de los sucesos. El tiempo no está dividido en

-
- (21) P. Florenting y M. Isaac-Dognin.
"Les matrices d'interactions outil de prevision et d'aide a la decision". Memoires de l'universite Paris-Dauphine. 1971.
- (22) Ketchel J. S. y J. P. Dolan
"Business opportunity analysis".
Proc. National computer conference. New York. 1976.
- (23) M.F. Bloom
"Time dependent event cross-impact analysis: results from a new model". Technological forecasting and social change. 10. 1977. p. 181-201.
- (24) R. K. Sarin
"A sequential approach to cross-impact analysis".
Futures. Vol. 10. n.º 1. Febrero. 1978. p. 53-62.
- (25) R. B. Mitchel y J. Tydeman
"Subjctive conditionall probability modelling".
Technological forecasting and social change. 11. 1978. p. 133-152.
- (26) J. C. Duperrin y M. Godet. Art. cit. p. 406-532.
- (27) Jackson J. E. y W. Lawton
"Some probability problems associated with cross-impact analysis".
Technological forecasting and social change. 8. 1976.

intervalos. Ejemplos de estudios de este tipo son los de Novaky y Lorant (28) y los de N.C. Dalkey (29).

TIPO II.—El tiempo no está dividido en intervalos, pero dentro del único intervalo obtiene el orden de aparición de los sucesos. Un ejemplo es el estudio de J. Eymard (30).

TIPO III.—El tiempo está dividido en varios intervalos y se considera también el orden de ocurrencia de los acontecimientos. S. Umpleby (31) es el primero en considerar las probabilidades de los eventos en función del tiempo. Posteriormente, cabe destacar a O. Helmer (32) que considera a los sucesos con diferentes probabilidades al comienzo de cada periodo de tiempo. Recientes estudios de Ketchel y Dolan (33) y M.F. Bloom (34) consideran probabilidades acumulativas para los sucesos, monótonamente crecientes, dependientes del tiempo.

Los dos primeros tipos presentan la problemática común de considerar el tiempo previsional en un solo periodo, es decir, sin intervalos.

El tercero, sin embargo, divide el espacio temporal previsional en intervalos de tiempo iguales que dan al modelo un carácter secuencial de mayor sentido real.

La longitud del intervalo debe ser consistente con el análisis y viene determinado por el tiempo que transcurre entre la ocurrencia de un acontecimiento y la modificación de la probabilidad de otro debido al impacto del primero sobre el segundo. Esta longitud es variable y depende del tipo de estudio a realizar. En un trabajo de S. Enzer y S. Alter (35) el período elegido se divide en intervalos de diez años.

-
- (28) E. Novaky y K. Lorant
"A method for the analysis of interrelationships between mutually connected events: A cross-impact method".
Technological forecasting and social change. 12. 1978. p. 201-212.
- (29) N. C. Dalkey
"An elementary cross-impact model".
Technological forecasting and social change. 3. 1972. p. 341-351.
- (30) J. Eymard
"Modele markovien d'impacts croises".
Metra. Vol. XIV. n.º 2. 1975. p. 191-210.
(Futures. Vol. 9. n.º 3. Junio 1977. p. 216-228).
- (31) S. Umpleby
"The delphi explorations social implications of science and technology.
Computer based education research laboratory".
Report F-1 University of Illinois. Urbana. 1969.
- (32) O. Helmer
"Cross impact gaming".
Futures 4. 1972. p. 149-167.
- (33) J. S. Ketchel y J. P. Dolan.
Art. cit.
- (34) M. F. Bloom.
Art. cit.
- (35) S. Enzer y S. Alter
"Cross-impact analysis and classical probability".
Futures. Vol. 10. n.º 3. Junio. 1978. p. 227-239.

En otro estudio de S. Enzer (36) cada intervalo tenía una duración de tres años, mientras que el de Enzer, Drobnick y Alter (37) la duración era de un año.

3.º) Interpretación de los resultados obtenidos.

Hemos conseguido los siguientes datos:

- Estados más probables.
- Estados inaceptables (probabilidad nula).
- Probabilidades netas o "a posteriori".

5.— CONSIDERACIONES

Conviene poner de manifiesto una serie de errores que aparecen de forma frecuente en algunos trabajos sobre matrices de interdependencia. Estos están relacionados con el uso de probalidades. Los más importantes son: a) **Asociar el problema de la información incompleta y el de la coherencia** cuando son dos problemas claramente diferenciados, y b) Dentro del examen de la coherencia la **distinción entre causalidad y correlación**.

Han cometido el error del apartado a) Duperring y Godet (38) y del apartado b) N. Dalkey (39), J. Lady (40) y R.K. Sarin (41) entre otros.

Es interesante resaltar que son estas confusiones como señala M. Turoff (42) las que hacen retrasar el desarrollo de la técnica descrita en este artículo. Cabe resaltar que el primer autor que se ocupa de este problema es R. Amara (43).

Conviene, sin duda, realizar un análisis que distinga claramente los conceptos reseñados en los apartados a) y b) antes mencionados:

-
- (36) S. Enzer
"Cross-impact methods in assessing long term oceanographic changes", Center for futures research University of Southern California.
Oct. 1975.
- (37) Enzer S., R. Drobnick y S. Alter
"Neither feast nor famine".
Food policy. Febrero. 1978. 3 (1). p. 3-17.
- (38) J. C. Duperring y M. Godet.
Art. cit.
- (39) N. C. Dalkey
Art. cit.
- (40) J. Lady
"A structural model for future analysis".
Report UR-197. Resource management corporation.
Bethesda. M. D. Dic. 1972.
- (41) R. K. Sarin
Art. cit.
- (42) M. Turoff.
Art. cit.
- (43) R. Amara
"A note on cross impact analysis: a calculus for sequence dependent events". Futures. Sep. 1972. Vol. 4. n.º 3. p. 267-291.

Información incompleta.—Todas nuestras decisiones se basan en una información. Cuanto mayor sea nuestra información mejor será nuestra decisión. En las matrices de interdependencia tenemos que asignar una probabilidad subjetiva de ocurrencia a los diferentes eventos que se pueden producir. Es evidente que la probabilidad dada poseerá una incertidumbre debido a que no se dispone de información perfecta. Adquiriendo una mayor información podemos mejorar la misma, pero es utópico pensar en lograr una información perfecta.

En resumen, las probabilidades brutas recogidas ya tienen un sesgo debido a imperfecciones de la información.

Problema de la coherencia.—El uso de probabilidades condicionales nos lleva a distinguir dos tipos:

—PROBABILIDADES CONDICIONALES QUE EXPRESAN CORRELACION.—Dada una muestra, expresan la probabilidad de que habiendo ocurrido el suceso "j" se produzca el suceso "i". $P(i/j)$.

—PROBABILIDADES CONDICIONALES QUE EXPRESAN CAUSALIDAD.—Es la probabilidad de que habiéndose producido el evento "j" se dé el acontecimiento "i" en el siguiente periodo.

En estadística se usan probabilidades que expresan correlación, mientras que en prospectiva se usan probabilidades causales.

Estadísticamente las probabilidades tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- 1.º) $0 \leq P(i) \leq 1$
- 2.º) $P(i \wedge j) = P(i/j) P(j) = P(j/i) P(i)$
- 3.º) $P(i/j) P(j) + P(i/\bar{j}) P(\bar{j}) = P(i)$

Cuando no se cumplen estas tres condiciones afirmamos que las probabilidades no son coherentes.

La coherencia con probabilidades que expresan causalidad no podemos, como hacen algunos autores, enfocarla desde el punto de vista anterior. Las probabilidades causales no cumplen el Teorema de Bayes. Diremos que no existe coherencia cuando la respuesta de algún experto respecto a diferentes cuestiones sean contrapuestas.

6.— ANALISIS DE LA SENSIBILIDAD

El estudio de las matrices de interdependencia se completa con el estudio de la sensibilidad.

El análisis de la sensibilidad consiste en examinar como varían las probabilidades simples a posteriori de los sucesos como consecuencia

de la modificación o variación de las probabilidades simples a priori de los eventos.

El estudio del análisis de la sensibilidad ha sido realizado de diversas formas. Nosotros proponemos la siguiente:

Supongamos un sistema de 3 sucesos, con probabilidades "a priori" $P(1)$, $P(2)$ y $P(3)$. Mediante cross-impact pasamos a obtener unas probabilidades netas: $\hat{P}(1)$, $\hat{P}(2)$ y $\hat{P}(3)$.

Modificamos la probabilidad bruta $P(1)$ incrementándola en un determinado porcentaje (por ejemplo, 10%). Las probabilidades "a priori" de partida para realizar un estudio de matrices de interdependencia son: $P_m(1)$, $P(2)$ y $P(3)$ y obtenemos unas probabilidades netas: $\hat{P}_m(1)$, $\hat{P}_m(2)$ y $\hat{P}_m(3)$.

Restamos $\hat{P}_m(2)$ de $\hat{P}(2)$, y también, $\hat{P}_m(3)$ de $\hat{P}(3)$. Esta diferencia corresponde a un aumento de las probabilidades brutas simples en un porcentaje que pasaremos al cien por cien multiplicando por el corrector correspondiente (en nuestro caso si habíamos aumentado en un 10% para pasar al 100% multiplicaremos la diferencia entre la probabilidad neta modificada y sin modificar por 10).

Así obtenemos la primera fila de la **matriz de sensibilidad**. Modificando las probabilidades brutas de los restantes sucesos obtendremos las filas siguientes.

El cuadro n.º 3 nos muestra la matriz completa de sensibilidad para el caso de tres sucesos.

	e1	e2	e3	
e1	0,05	+0,20	-0,10	0,030
e2	+0,05	0,020	0	0,05
e3	0	0	0,10	0
	0,05	0,020	0,10	

Cuadro n.º 3

e_{ij} indica que si el suceso "i" incrementa su probabilidad de ocurrencia en un 100% el suceso "j" variará en el % que marque la casilla correspondiente. En definitiva todo esfuerzo tendente a doblar la probabilidad del suceso "i", tendrá por efecto un incremento de la probabilidad del evento "j" del porcentaje que señale la casilla de la matriz de sensibilidad.

Sumando por filas: máx. $(\sum_j e_{ij})$ obtenemos los sucesos que mueven al sistema, sumando por columnas: máx. $(\sum_i e_{ij})$ obtendremos los sucesos que son dominados o movidos por el sistema.

El conocimiento de los sucesos motores del sistema nos va a permitir actuar sobre el sistema favoreciendo o retardando la aparición de los acontecimientos.

La probabilidad de un evento puede ser modificada por alguna de las siguientes razones:

- Nuevas informaciones.
- Nuevos conocimientos tecnológicos.
- Pronunciamientos oficiales.
- Legislación.
- Modificaciones del entorno.
- etc.

7.— COMENTARIOS FINALES

La mayor parte de los métodos de previsión se apoyan en la extrapolación de la tendencia. En un entorno que cambia a un ritmo vertiginoso y donde los fenómenos a tener en cuenta son cada vez más complejos e interdependientes estas previsiones no son satisfactorias (44).

Las matrices de interdependencia, como método de previsión prospectiva, no se apoyan en el pasado a la hora de efectuar sus previsiones. Se basan en lograr información en el momento actual de la situación futura efectuando preguntas a los expertos. Esta información bruta se corrige mediante los impactos cruzados.

P. Kelly (45) señala dos problemas que se plantean: a) las opiniones de los expertos, con independencia de lo precisas y congruentes que sean, pueden no proporcionar la suficiente información para construir estados, y, b) la dificultad que entraña asignar un valor a una probabilidad condicionada. Un tercer problema lo plantea M. Mclean (46): c) una mala previsión no puede convertirse en buena por la manipulación matemática.

Las principales aplicaciones del método de impactos cruzados, no cabe duda, son macroeconómicas. La aplicación previsional al campo empresarial sólo se realizará por aquellas empresas con una solidez en el mercado y con miras a un futuro lejano. Bajo esta óptica la empresa puede hacer previsiones de su posición en un entorno futuro y como va afectarles el mismo.

(44) M. Godet y O. Ruysen

"Les scénarios du pétrole off-shore: une méthode des résultats".
Cahiers Sema. n.º 1. 1977. p. 41.

(45) P. Kelly

"Further comment on cross impact analysis".
Futures. Vol. 8. n.º 4. Agosto. 1976. p. 342.

(46) Mick Mclean

"Does cross impact analysis have a future".
Futures. Vol. 8. n.º 4. Agosto. 1976. p. 349.

Novaky y Lorant (47) citan las siguientes aplicaciones de las matrices de interdependencia:

- a) Cuantificar los efectos de las decisiones y medir la influencia de unos sucesos en otros.
- b) Análisis de la reacción en cadena de los efectos de un suceso.
- c) Comprobar la consistencia de un grupo de previsores.

(47) E. Novaky y K. Lorant.
Art. cit. p. 211.