

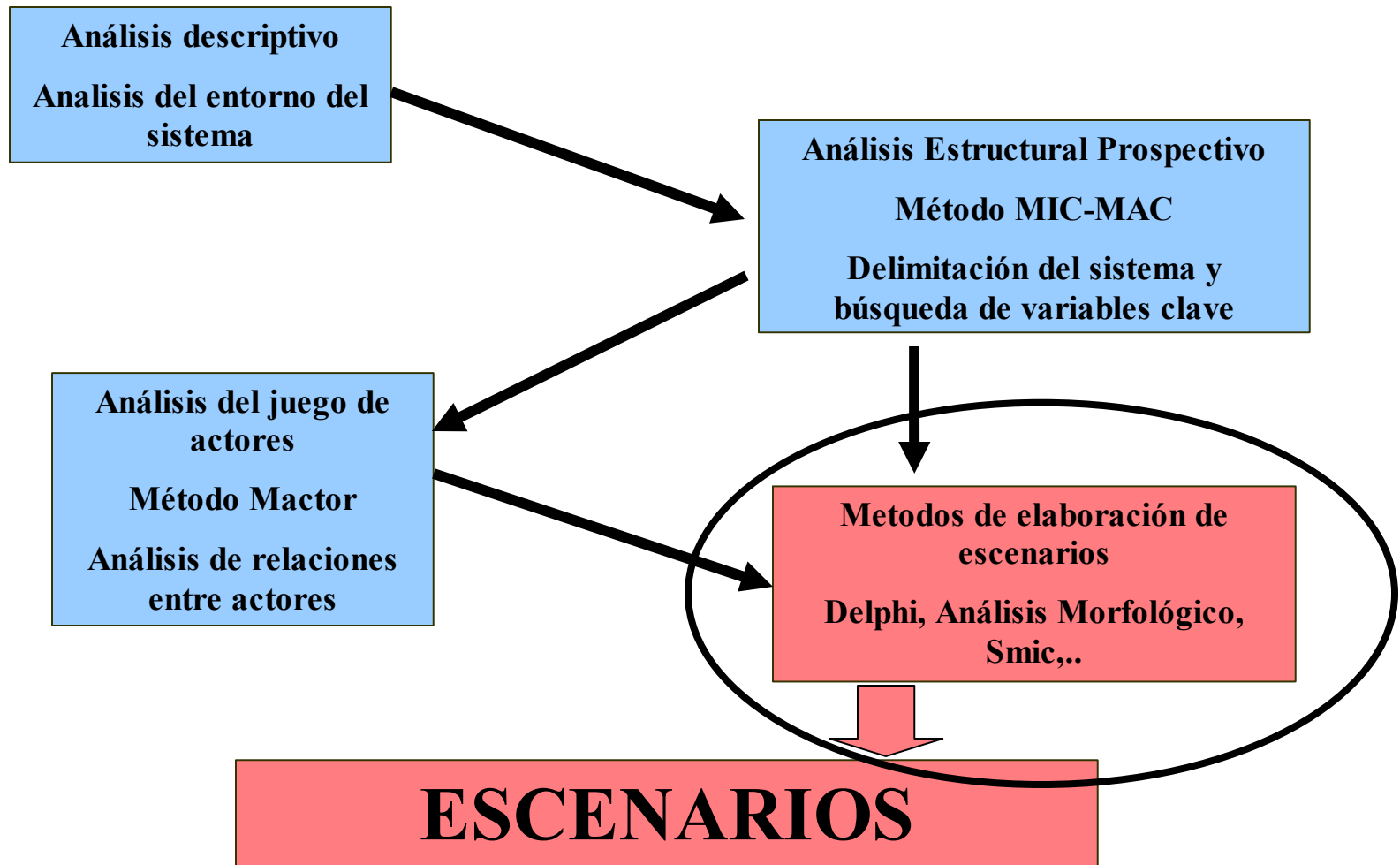


# **ESCENARIOS**

## **Método SMIC**



# Análisis prospectivo





# PROSPECTIVA ESCENARIOS SMIC

## Bibliografía:

- Gordon T.H. (1968), *Initial experiments with the Cross-Impact Matrix Method of Forecasting*, *Futures*, 1, 2, 100-116.
- Gordon T.H., (1994), *Integration of Forecasting Methods and the Fronteers of FuturesResearch*, UN Millenium project, NY.
- Fontela E., Sallin-Kornberg E., (1981), *Scenario Building with the Explor-Multitrade Model*, in *Commerce International et Modèles Multinationaux*, Economica, Paris.
- Godet M., (1997) *Manuel de prospective stratégique*, Dunod, Paris.



# PROSPECTIVA ESCENARIOS SMIC

- **SMIC - Sistemas y Matrices de Impactos Cruzados**
- **Método de impactos cruzados:** Los métodos de impactos cruzados probabilistas pretenden determinar las probabilidades simples y condicionadas de hipótesis o eventos, así como las probabilidades de combinaciones de estos últimos, teniendo en cuenta las interacciones entre los eventos y/o hipótesis.



# PROSPECTIVA ESCENARIOS SMIC

- **El objetivo de estos métodos es hacer destacar los escenarios más probables, y también examinar las combinaciones de hipótesis que serán excluidas a priori.**



# PROSPECTIVA ESCENARIOS SMIC

- **"Método de impactos cruzados" es el término genérico de una familia de técnicas que intentan evaluar los cambios en las probabilidades de un conjunto de acontecimientos como consecuencia de la realización de uno de ellos.**
- **Desarrollados en los 60. Uno de estos métodos: SMIC (Sistemas y Matrices de Impactos Cruzados). Basado en el Explor-Sim desarrollado en el Instituto Battelle de Ginebra (Duval, Fontella y Gabus)**



# PROSPECTIVA ESCENARIOS SMIC

- Si se considera un sistema de  $N$  hipótesis, el método SMIC, a partir de informaciones facilitadas por expertos, posibilita elegir entre las  $2^N$  imágenes posibles (juegos de hipótesis o escenarios) aquellas que, habida cuenta de su probabilidad de realización, deben ser tenidas en cuenta.



# PROSPECTIVA ESCENARIOS SMIC

## *Fase 1: formulación de hipótesis y elección de expertos*

- cinco o seis hipótesis fundamentales - Anál. Estruct.
- número y selección de expertos. Criterios similares a la Delphi.

- Encuesta a expertos. Se solicita:

- evaluar la probabilidad simple de realización de una hipótesis desde una probabilidad 1 (muy débil) hasta una probabilidad 5 (acontecimiento muy probable)

- evaluar bajo forma de probabilidad condicional la realización de una hipótesis en función de todas las demás (en este caso la nota 6 significa la independencia de las hipótesis).





# PROSPECTIVA ESCENARIOS SMIC

## *Fase 2: probabilización de escenarios*

- análisis de las respuestas de los expertos.
- dar una probabilidad a cada una de las  $2^N$  combinaciones posibles de las  $N$  hipótesis.
- redacción de los escenarios



■ **Modelo de preguntas en la encuesta SMIC. A partir de hipótesis o eventos. Ejemplo. Probabilidades simples:**

e1- Probabilidad de que haya más de 50 millones de turistas anuales en el año 2010

1 2 3 4 5

e2- Probabilidad de que haya 150 pasajeros de media por viaje

1 2 3 4 5

e3- Probabilidad de que haya un retraso medio de más de 20 minutos en el momento de despegue

1 2 3 4 5

e4- Probabilidad de que el precio del billete de avión en moneda constante disminuya más de un 3% anual

1 2 3 4 5

e5- Probabilidad de que el PIB aumente más de un 4% anual

1 2 3 4 5

e6- Probabilidad de que existan restricciones reglamentarias que lleven a una disminución del 20% de los movimientos del tráfico potencial

1 2 3 4 5



$e_1$ — + de 50 millones de pasajeros turistas en 1990	0,4
$e_2$ — promedios de + de 50 pasajeros por movimiento	0,7
$e_3$ — retraso promedio de más de 20 minutos en el despegue (saturación del control)	0,6
$e_4$ — disminución de + de 3 % anual del precio del billete en francos constantes	0,4
$e_5$ — el PNB francés aumenta + del 4 % anual en volumen	0,6
$e_6$ — restricciones reglamentarias que implican una disminución del 20 % en el tráfico potencial en movimiento.	0,7

$P(e_i)$



$e_1$ — + de 50 millones de pasajeros turistas en 1990	0,4
$e_2$ — promedios de + de 50 pasajeros por movimiento	0,7
$e_3$ — retraso promedio de más de 20 minutos en el despegue (saturación del control)	0,6
$e_4$ — disminución de + de 3 % anual del precio del billete en francos constantes	0,4
$e_5$ — el PNB francés aumenta + del 4 % anual en volumen	0,6
$e_6$ — restricciones reglamentarias que implican una disminución del 20 % en el tráfico potencial en movimiento.	0,7

$P(e_i)$



b) Por las probabilidades condicionales de los eventos tomados por parejas:

	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$	$e_6$	
$e_1$		0,5	0,7	0,8	0,6	0,4	$e_1$
$e_2$	0,8		0,5	0,9	0,7	0,9	$e_2$
$e_3$	0,7	0,4		0,7	0,7	0,8	$e_3$
$e_4$	0,8	0,6	0,4		0,4	0,1	$e_4$
$e_5$	0,7	0,6	0,6	0,8		0,6	$e_5$
$e_6$	0,5	0,8	0,5	0,7	0,9		$e_6$

$P(i/j)$
$P(i/\bar{j})$



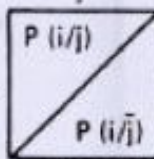
		$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$	$e_6$
0,41	$e_1$		0,55	0,50	0,83	0,50	0,35
				0,14	0,13	0,25	0,57
0,67	$e_2$	0,89		0,57	0,85	0,66	0,77
		0,51			0,55	0,69	0,42
0,60	$e_3$	0,72	0,51		0,63	0,60	0,63
		0,52	0,79			0,58	0,54
0,40	$e_4$	0,81	0,51	0,42		0,47	0,31
		0,11	0,18	0,38			0,62
0,64	$e_5$	0,78	0,63	0,64	0,75		0,66
		0,54	0,67	0,64	0,57		
0,70	$e_6$	0,59	0,81	0,73	0,54	0,72	
		0,78	0,48	0,66	0,81	0,68	

$P(i)$

$\vdots$   
 $J$

$i \dots$





# ■ Probabilidades de escenarios

Para 6 eventos o hipótesis hay  $2^6$  escenarios posibles, es decir 64 escenarios posibles

**1** = se cumple el evento o hipótesis

**0** = no se cumple el evento o hipótesis

Escenarios	evento 1	evento 2	evento 3	evento 4	evento 5	evento 6
Escenario 1	1	1	1	1	1	1
Escenario 2	0	1	1	1	1	1
Escenario 3	1	0	1	1	1	1
Escenario 4	0	0	1	1	1	1
....						
Escenario 63	1	0	0	0	0	0
Escenario 64	0	0	0	0	0	0





**Probabilidades de los escenarios**

Para 6 eventos, hay  $2^6 = 64$  estados posibles.

	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$	$e_6$
$E_1$	1	1	1	1	1	1
$E_2$	0	1	1	1	1	1
$E_3$	1	0	1	1	1	1
$E_4$	—	—	—	—	—	—
$E_{63}$	1	0	0	0	0	0
$E_{64}$	0	0	0	0	0	0

A cada estado  $E_i$  se asocia una probabilidad  $\Pi_i$ , siendo  $\sum \Pi_i = 1$  puesto que es cierto que uno de estos estados se va a producir.

- Los escenarios más probables son, en orden decreciente:

$E_{12}$	(001011)	donde	$\Pi_{12}$	= 0,158
$E_{14}$	(010011)	donde	$\Pi_{14}$	= 0,110
$E_{32}$	(010001)	donde	$\Pi_{32}$	= 0,097
$E_7$	(111111)	donde	$\Pi_7$	= 0,092
$E_{40}$	(001000)	donde	$\Pi_{40}$	= 0,070
$E_{37}$	(110110)	donde	$\Pi_{37}$	= 0,063
$E_{33}$	(111110)	donde	$\Pi_{33}$	= 0,057
$E_{28}$	(011001)	donde	$\Pi_{28}$	= 0,056
$E_{17}$	(111101)	donde	$\Pi_{17}$	= 0,051
$E_9$	(111011)	donde	$\Pi_9$	= 0,046
$E_5$	(110111)	donde	$\Pi_5$	= 0,035
$E_{23}$	(101110)	donde	$\Pi_{23}$	= 0,032
$E_{48}$	(000010)	donde	$\Pi_{48}$	= 0,029
$E_{36}$	(000100)	donde	$\Pi_{36}$	= 0,027
$E_{25}$	(111001)	donde	$\Pi_{25}$	= 0,021
$E_4$	(010111)	donde	$\Pi_4$	= 0,021
$E_{18}$	(011101)	donde	$\Pi_{18}$	= 0,017
$E_{63}$	(100000)	donde	$\Pi_{63}$	= 0,014
$E_{53}$	(110100)	donde	$\Pi_{53}$	= 0,004
$E_{64}$	(000000)	donde	$\Pi_{64}$	= 0,001





### Energía nuclear y crecimiento económico: los escenarios posibles y...

	Nuclear	Cuestionamiento Nuevas fuentes de energía	Petróleo	Crecimiento		
1	sí	no	sí	no	sí	<b>El mundo nuclear:</b> Ningún cuestionamiento de la energía nuclear en un mundo de fuerte crecimiento económico.
2	sí	no	no	no	sí	
3	sí	no	no	no	sí	
4	sí	no	no	no	no	<b>Energía nuclear a cualquier precio:</b> Alto nivel de la energía nuclear, bajo nivel del crecimiento económico.
7	sí	sí	no	no	no	
9	sí	sí	no	sí	no	
11	sí	no	no	sí	no	
13	sí	no	sí	sí	no	
6	no	no	no	sí	no	<b>El mundo "ecológico":</b> Bajo nivel de la energía nuclear, bajo crecimiento económico.
8	no	no	sí	sí	no	
10	no	sí	no	no	no	
12	no	no	sí	no	no	
14	no	sí	sí	no	no	
15	no	sí	no	sí	no	<b>El crecimiento "suave":</b> Crecimiento económico sin energía nuclear.
5	no	sí	sí	sí	sí	

#### ...imposibles

l1	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
l2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
l3	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
l4	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
l5	NO	NO	SÍ	NO	SÍ

