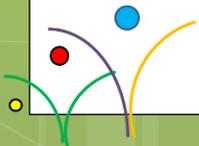




Programa: Pronósticos y Prospectiva Económica

# Pronósticos y Prospectiva Económica

ECONOMÍA  
Pronósticos y Prospectiva





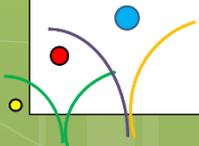
Material didáctico	Visual
Título	MICMAC
Espacio Académico	Facultad de Economía
Plan de estudios	Licenciatura en Economía
Unidad de Aprendizaje	Pronósticos y Prospectiva Económica
Núcleo de formación	Integral
Modalidad	Presencial
Tipo	Obligatoria



## Guión para el uso del juego de diapositivas

**Este material se compone de 69 diapositivas para apoyar el desarrollo de la unidad de aprendizaje “Pronósticos y Prospectiva económica” de la Licenciatura en Economía cuyo contenido temático corresponde al Método de Impactos Cruzados, MICMAC.**

**Cada diapositiva se encuentra ordenada de conformidad al procedimiento didáctico del curso : en primer lugar, se identifican las variables clave para después hacer lo mismo con los actores; determinar sus fortalezas, debilidades y estrategias. Enseguida se plantean las posibles hipótesis en función de tres escenarios : pesimista, optimista y sin cambios. En la diapositiva 68 se especifica la bibliografía.**

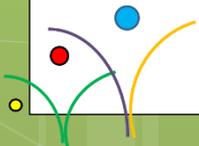




# Micmac

**Plantear  
las buenas  
preguntas**

**Identificar  
las variables  
clave**



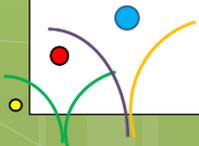


Función

- Herramienta de estructuración de una reflexión colectiva.
- Describe un **sistema** con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos.

Objetivo

- Hacer aparecer las variables influyentes y dependientes, y las variables esenciales a la evolución del sistema.





**Método**

**Descripción**



**Fases**

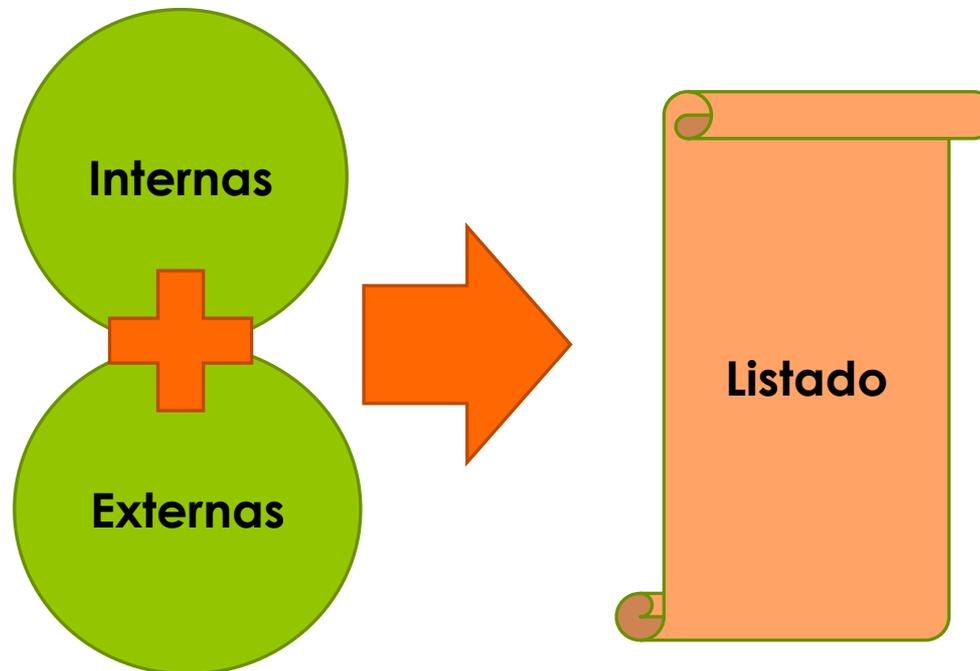
**Se realiza por un grupo de trabajo** (actores, expertos, "consejeros" externos).

- 1) Listado de las variables.**
- 2) Revisión de relaciones entre variables.**
- 3) Revisión de variables clave**

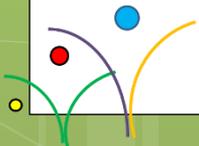


➤ **Fase 1: listado de las variables**

**Enumerar las variables que caracterizan el sistema y su entorno**



En el curso de esta fase conviene ser lo más exhaustivo posible y no excluir a priori ninguna pista de revisión.





➤ **Fase 2: Revisión de relaciones entre las variables**

**En un sistema, una variable existe por su tejido relacional con las otras variables.**

**Matriz de relaciones directas.**

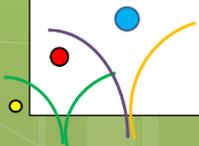
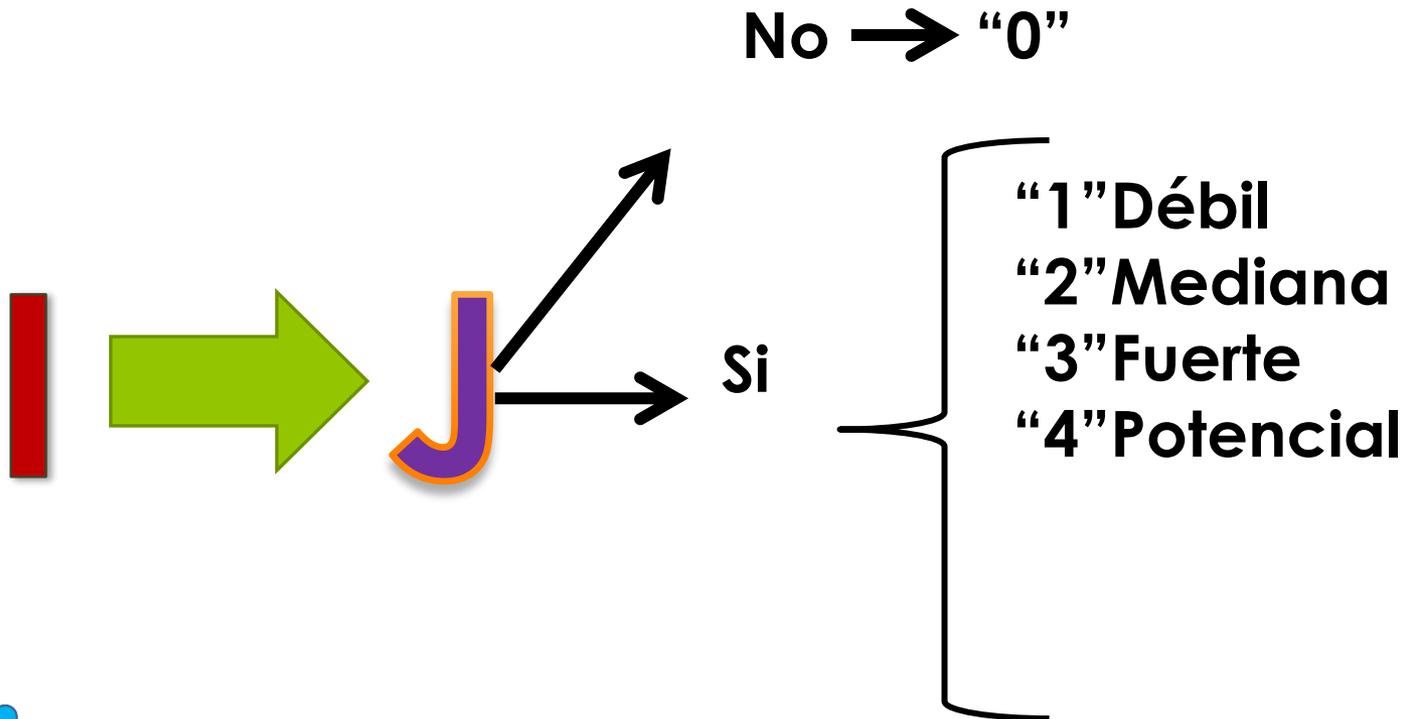
VARIABLES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Mct
1. FILOSOFIA DE GESTION	0	3	2	3	1	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	2	17
2. EFICIENCIA DE GESTION	0		1	3	3	1	1	1	3	1	0	1	2	1	0	3	21
3. CALIDAD DE TALENTO HUMANO	1	3		3	3	0	0	2	2	2	3	3	3	2	1	3	31
4. CAPACITACIÓN Y DESARROLLO	2	3	3		2	0	0	2	2	0	2	3	3	2	1	3	28
5. PRODUCTIVIDAD DOCENTE	2	3	3	2		1	1	3	1	2	1	3	2	3	1	3	31
6. INFRAESTRUCTURA	0	2	0	2	1		3	1	3	2	2	0	2	2	0	0	20
7. CAPACIDAD INSTALADA	0	2	0	1	1	2		1	3	3	1	0	1	2	0	0	17
8. RECURSOS TECNOLÓGICOS	1	2	2	3	2	0	0		2	2	2	3	3	3	0	3	28
9. POSICIONAMIENTO	2	2	1	1	1	2	1	1		3	2	2	2	1	1	3	25
10. MATRICULA ESTUDIANTIL	0	1	1	2	2	3	3	3	3		2	2	3	3	1	2	31
11. OFERTA ACADÉMICA	1	0	1	2	2	3	3	2	3	3		3	2	2	0	2	29
12. AREAS ESTRATEGICAS DE INVEST.	1	3	2	3	3	1	1	2	3	2	2		2	2	2	2	31
13. PROGRAMAS DE EXTENSION	2	2	2	1	1	1	0	3	3	2	1	3		3	0	2	26
14. LABORATORIOS	2	3	2	3	3	1	2	3	2	2	3	3	2		0	2	33
15. REGULACIONES ESTATALES	1	1	0	1	1	2	1	1	0	2	3	3	3	2		4	25
16. APORTES LOCTI RECIBIDOS	2	2	3	3	2	1	1	3	4	3	2	3	4	3	1		37
Dependencia	17	32	23	33	28	18	17	31	36	30	26	32	34	31	8	34	430
		5	4					6	1			5	2	6		2	26,88

**La efectúa el grupo de personas participantes en el listado de variables**



El llenado de celdas es cualitativo.

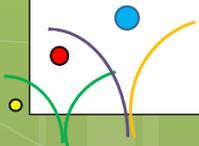
¿Existe una relación de influencia directa entre la **variable i** y la **variable j**?





➤ **Fase 3: Revisión de las variables clave con el Micmac**

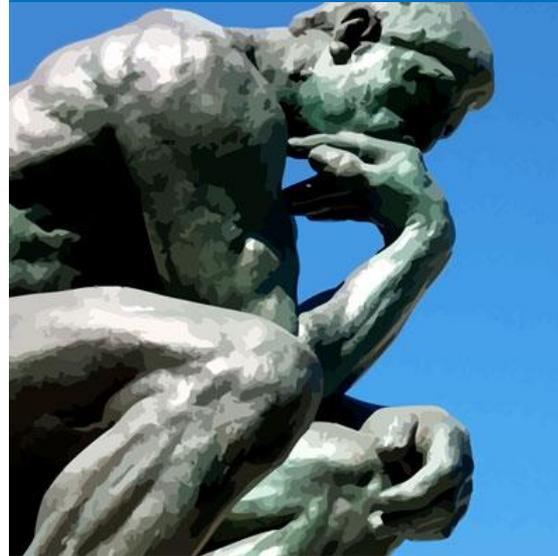
- 1. Directa.**
- 2. Indirecta.**
- 3. Potencial.**
- 4. Jerarquía (directa, indirecta y potencial)**
- 5. Importancia de ciertas variables.**
- 6. Desvelar ciertas variables** (que en razón de sus acciones indirectas juegan un papel importante)
- 7. Representar los resultados sobre un plano** (el eje de abscisas corresponde a la dependencia y el eje de ordenadas a la influencia).



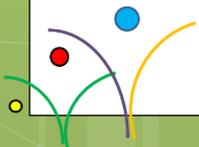


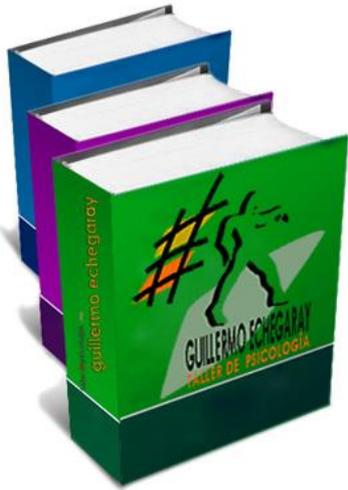
**Estimular  
la reflexión  
en el seno  
del grupo.**

**Útiles y límites**



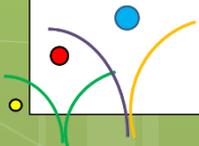
**Revisión  
subjetiva de la  
lista de  
variables** (Esta  
subjetividad viene del  
hecho, bien conocido,  
de que un análisis  
estructural no es la  
realidad, pero es un  
medio para verla.)





## Bibliografía

- GODET M., **From anticipation to action**, Unesco, 1993.
- GONOD P., **Dynamique des systèmes et méthodes prospectives**, Travaux et recherches de prospective, Futuribles International, n°2, mars 1996.





Actor macro

# MACTOR\*



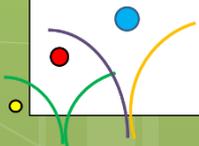
Administrador del sistema

## Estrategias de actores



Actor micro

\*Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y recomendaciones





## Objetivos:

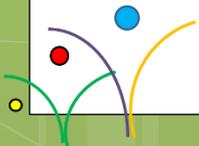
- ✓ **identificar a los actores** (que influyen y controlan las variables clave).
- ✓ **Identificar los principales objetivos** (ligados a las variables clave que son perseguidos por los actores).
- ✓ **Calibrar la posición de fuerza** de cada actor en el sistema y completar la **matriz de relaciones** entre actores.
- ✓ **Elaborar la matriz de posicionamiento** (actores frente objetivos, a favor o en contra de ellos, para conocer las posibilidades de alianzas o conflictos)





## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO **MACTOR®**. Fases.

- 1. Identificar los actores** que controlan o influyen sobre las variables clave del análisis estructural
- 2. Identificar los objetivos estratégicos**
- 3. Evaluar las influencias directas** entre los actores
- 4. Conocer el posicionamiento de los actores** respecto a los objetivos
- 5. Conocer el grado de convergencia y de divergencia** entre los actores





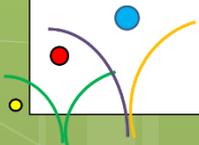
## Herramientas:

### 1. Tabla de Actores

Grupo de reflexión	Interrogantes a despejar
Identificación de actores. Incorporar actores que comandan las variables clave	Número de actores. Representatividad. Intereses de grupo. Estimación de fuerzas. Compromiso de trabajo.

#### Listado preliminar de actores que participaran en el juego.

Actores	Descripción	Papel
1		
2		
...		





## Ejemplo

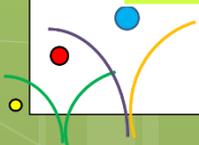
Actores	Descripción	Papel
<b>Empresario(a)</b>	<p>1. Persona que por concesión o por contrata ejecuta una obra o explota un servicio público.</p> <p>2. m. y f. Persona que abre al público y explota un espectáculo o diversión.</p> <p>3. m. y f. patrono (ll persona que emplea obreros).</p> <p>4. m. y f. Titular propietario o directivo de una industria, negocio o empresa.</p> <p>Real Academia Española © Todos los derechos reservados</p>	<p>creación de riqueza, contribución a mejorar el nivel de vida de la población, generación de empleo articulación del sistema productivo y comercial, Además. del papel innovador: la creación y el descubrimiento de nuevas oportunidades</p>





## Tablero de estrategia de actores

	Actor 1	Actor 2	Actor 3
Actor 1	Objetivos: Problemas: Medios:	Medios de acción 2/1	Medios de acción 3/1
Actor 2	Medios de acción 1/2	Objetivos: Problemas: Medios:	Medios de acción 3/2
Actor 3	Medios de acción 1/3	Medios de acción 2/3	Objetivos: Problemas: Medios:





## Herramientas:

### 1. Retos estratégicos y objetivos asociados



Tablero de estrategia de actores			
	Actor 1	Actor 2	Actor 3
Actor 1	Objetivos: Problemas: Medios:	Medios de acción 2/1	Medios de acción 3/1
Actor 2	Medios de acción 1/2	Objetivos: Problemas: Medios:	Medios de acción 3/2
Actor 3	Medios de acción 1/3	Medios de acción 2/3	Objetivos: Problemas: Medios:

Retos estratégicos	Objetivos
1	1.1
	1.2
2	2.1
	2.2
	2.3
3	3.1



# Herramientas

## 3. Influencias: **Matriz de Actores x Actores**

$$A_i \Rightarrow A_j$$

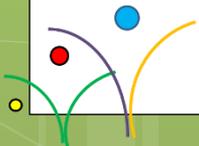
Relationships:  
- direct only

	CUS1: Facturar Entrega Pedido	CUS2: Cobro Clientes	CUS3: Compra a Proveedores	CUS4: Confeccionar Catálogo	CUS5: Consultar Pedidos no Atendidos	CUS6: Control Estadísticas	CUS7: Consultar Catálogo	CUS8: Entrevista Trabajo	CUS9: Gestión Nóminas	CUS10: Gestión de Personal	CUS11: Gestión de Regiones	CUS12: Otorgar Incentivos	CUS13: Política de Ventas	CUS14: Reabastecer Almacén	CUS15: Realizar Oferta	CUS16: Redistribución de Personal	CUS17: Atender Pedido	CUS18: Cancelar Pedido Atendido	CUS19: Consultar Pedidos a Enviar	CUS20: Elaborar Pedido	CUS21: Elaborar Pedido On-line	CUS22: Gestión de Clientes	CUS23: Incidencia Pedido	CUS24: Introducir Recibos	CUS25: Pasar Pedido a Envío	CUS26: Realizar Envío	CUS27: Reposición de Stock
<b>ACT1: Ingeniero de Logística</b>			↗		↗					↗				↗													
<b>ACT2: Jefe de Almacén</b>																											↗
<b>ACT3: Técnico de Almacén</b>				↗													↗	↗	↗						↗		
<b>ACT4: Representante de Ventas</b>					↗			↗										↗	↗	↗							
<b>ACT5: Jefe de Ventas</b>						↗						↗															
<b>ACT6: Contable</b>	↗	↗																									
<b>ACT7: Empleado de Marketing</b>			↗					↗					↗		↗												
<b>ACT8: Cliente Online</b>								↗																			
<b>ACT9: Operadora</b>								↗																			
<b>ACT10: Encargado de Transporte</b>									↗	↗								↗	↗	↗					↗		
<b>ACT11: Empleado de Recursos Humanos</b>										↗	↗					↗											
<b>ACT12: Jefe de Recursos Humanos</b>						↗					↗																



## Ponderación para grado de influencia

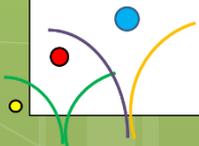
Ponderación	$A_i$ cuestiona $A_j$
<b>4</b>	<b>la existencia</b>
<b>3</b>	<b>las misiones</b>
<b>2</b>	<b>los proyectos</b>
<b>1</b>	<b>la manera limitada</b>
<b>0</b>	<b>ninguna influencia</b>





### Matriz grado de influencia

	A1	A1	A3	A4	A5	Suma
A1	Orange	Light Green				
A2	Light Green	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
A3	Light Green	Light Green	Orange	Light Green	Light Green	Light Green
A4	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Light Green	Light Green
A5	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Light Green
Suma	Light Green	Orange				





**Influencia**

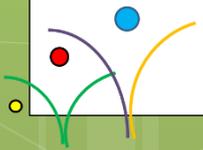
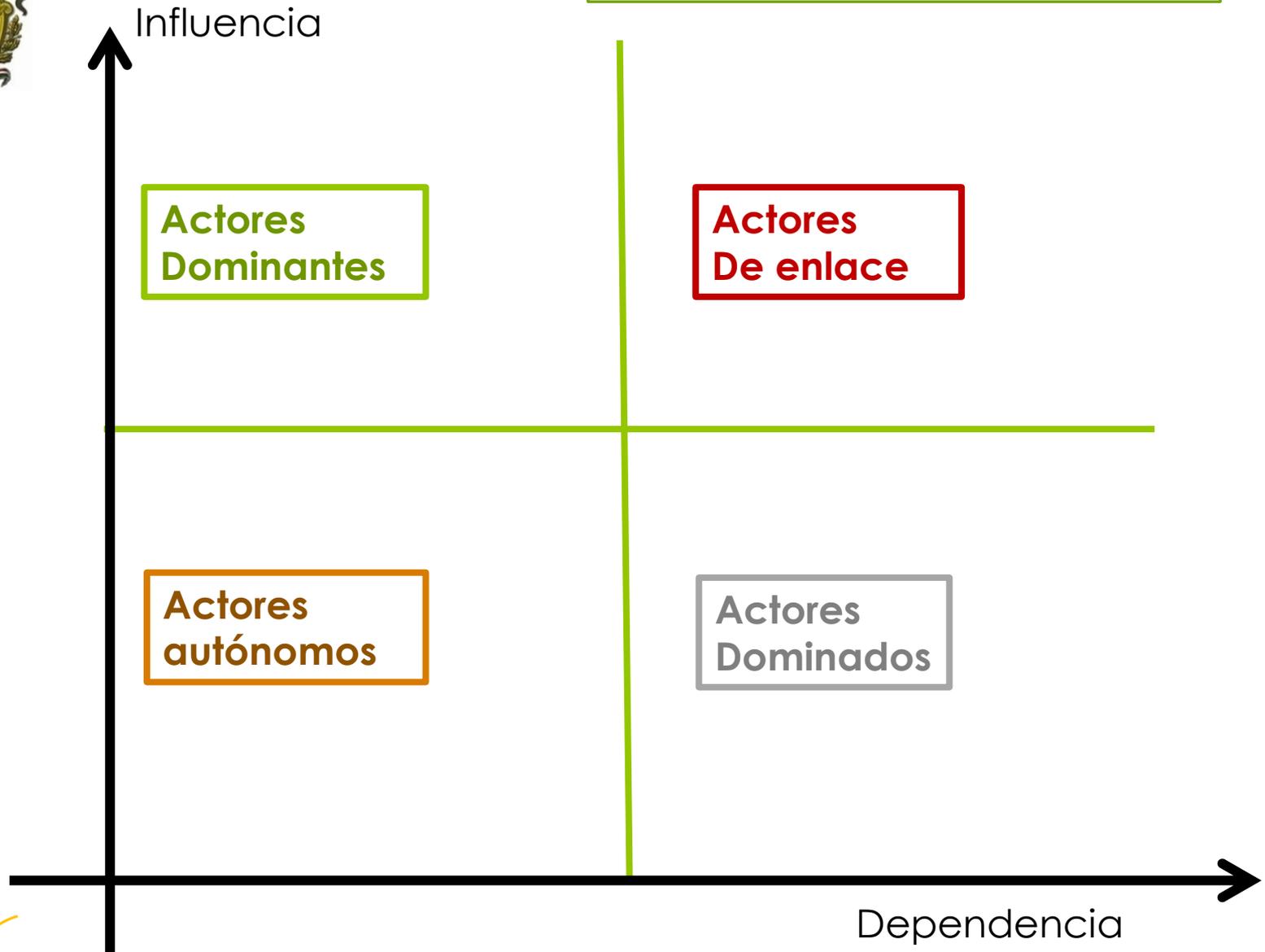
**Actores  
Dominantes**

**Actores  
De enlace**

**Actores  
autónomos**

**Actores  
Dominados**

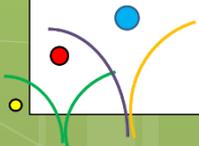
**Dependencia**





## Estrategias de actores

- **La tabla de estrategias de los actores es una matriz cuadrada.**
- **En la diagonal principal se coloca la de identidad de cada actor.**
- **En las otras celdas se escriben las acciones de un actor hacia otro.**





Ejemplo : Vehículos híbridos

Actores

✓ AMIA

Empresas asociadas

✓ Gobierno.

CFE.

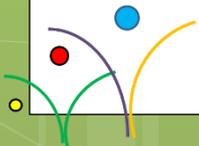
SE

SENER

SEMARNAT

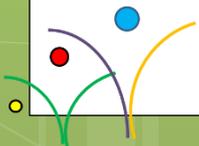
✓ Agencias distribuidoras.

✓ Consumidores.





Acción de → ↓ Sobre	Empresarios	Gobierno	consumidores
Empresarios	<p><u>Objetivo:</u>                      Modernizar sus vehículos para aumentar la participación en el mercado mundial</p> <p><u>Problemas:</u>                      Inversión económica y salarios.                      Mantener una frecuencia y ocupación llevadas</p> <p><u>Medios:</u>                      AMIA                      Demanda                      Diversificación de actividades</p>	<p>Incentivar la producción mediante una Política fiscal adecuada.                      Incrementar el número de estaciones de suministro.                      Impulsar la tecnología y el personal especializado</p> <p>.</p>	<p>Cultura del cuidado de medio ambiente.                      Uso eficiente Del parque vehicular.</p>





## Cuestiones

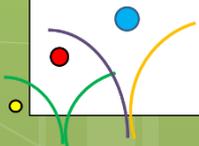
### Identificación de las estratégicas y los objetivos

**Lectura y discusión grupal** de la tabla de estrategias de los actores.



Descripción de las estratégicas sobre las cuales los actores tienen **objetivos convergentes** o **divergentes**.

E1.- *Contaminación y trastornos causados al medio ambiente y a la salud por vehículos automotores.*





**Cuestión es una encrucijada de las estrategias de los actores, ya que los involucra a todos ellos.**

consumidores exigen vehículos más baratos y menos contaminantes, se oponen al programa hoy no circula, y sus preocupaciones naturalmente tienen eco en el Estado (los consumidores también son votantes).

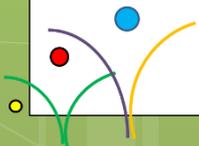
Los fabricantes representan un aliado objetivo de los consumidores, ya que la implementación de normas de control ambiental podría significar el abandono tecnologías por nuevas menos contaminantes, que actualmente se demandan en le mercado mundial.

Los distribuidores, se oponen a cualquier medida que pueda Disminuir el margen de ganancia.



## Relacionar objetivos por cada cuestión estratégica

Estrategias	objetivos
E1.- Contaminación y trastornos causados al medio ambiente y a la salud por vehículos automotores	O1.-Regular y reforzar las normas de control del medio ambiente.  O2.-Eliminar el programa hoy no circula.





## Matriz de posición más-menos

Posicionamiento de cada actor en relación con los objetivos estratégicos

**Propósito:** identificar y evaluar las posibles opciones estratégicas y una selección coherente de objetivos y alianzas.

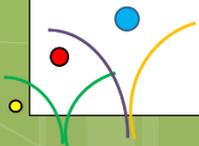
**Herramienta:**, Matriz de Actores y Objetivos, **MAO** para observar el posicionamiento de los actores respecto del objetivo.

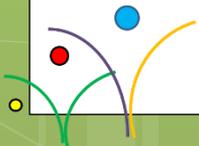
Ejemplo:

Objetivo: regular y reforzar las normas de control del medio ambiente

**+ = a favor del objetivo**

**- = en contra del objetivo**

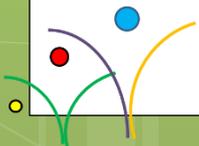






**MAO (matriz de actores y objetivos); Matriz de posiciones más-menos (actores x objetivos)**

	<b>o1</b>	<b>o2</b>	<b>o3</b>	<b>Suma</b>
<b>A1</b>	<b>+1</b>	<b>-1</b>	<b>+1</b>	<b>2(+);1(-)</b>
<b>A2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>+1</b>	<b>1(+);2(-)</b>
<b>A3</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>-1</b>	<b>1(+);1(-);1(0)</b>
<b>A4</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>2(+);1(0)</b>
<b>Suma +</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Suma -</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>



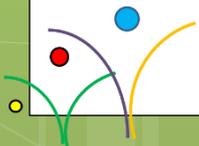


## Clasificación de los objetivos para cada actor (matriz valorada de posiciones) y evaluación del rango de posibles convergencias y divergencias

Para cada **par de actores** identificar el número de **objetivos** respecto **convergencias o divergencias**.

Para la matriz **MAO** debemos usar matrices binarias: multiplicando una matriz por su transpuesta para obtener el **número de factores en común para cada par** de filas en la matriz original.

**La forma transpuesta** de la matriz MAO (actores x objetivos) se denomina **MOA** (objetivos x actores). El producto de las matrices MAO x MOA, respectivamente da una matriz Actores x Actores.





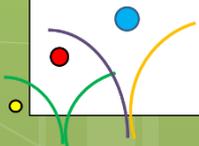
**MOA**

**CAA**

**MAO**

**DAA**

				1	-1	0	0				
				-1	-1	1	1				
	<b>MAO</b>			1	1	-1	1				
1	-1	1		3	1	-2	0		1		0
-1	-1	1		1	-1	<b>AxA</b> 0	0		1		0
0	1	-1		-1	-1	1	1				1
0	1	1		1	1	-1	1		1	1	
						-2	0				
						0	0				
				-1	-1						
						-1					



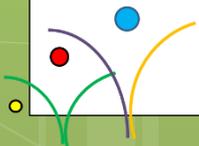


**CAA;**

	A1	A2	A3	A4
A1		1		0
A2	1		0	0
A3				1
A4	1	1		

**DAA**

	A1	A2	A3	A4
A1			2	0
A2			0	0
A3	1	1		
A4			1	

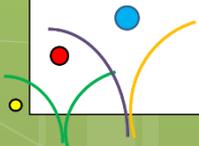




**CAA indica por cada par de actores el número de objetivos respecto de los cuales los actores se encuentran en convergencia.**

**DAA indica por cada par de actores el número de objetivos respecto de los cuales los actores se encuentran en divergencia.**

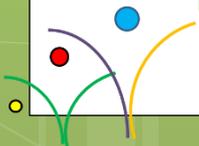
**CAA y DAA nos permiten obtener dos diagramas completos de convergencias y divergencias.**

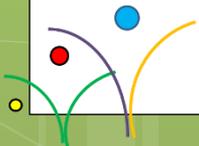
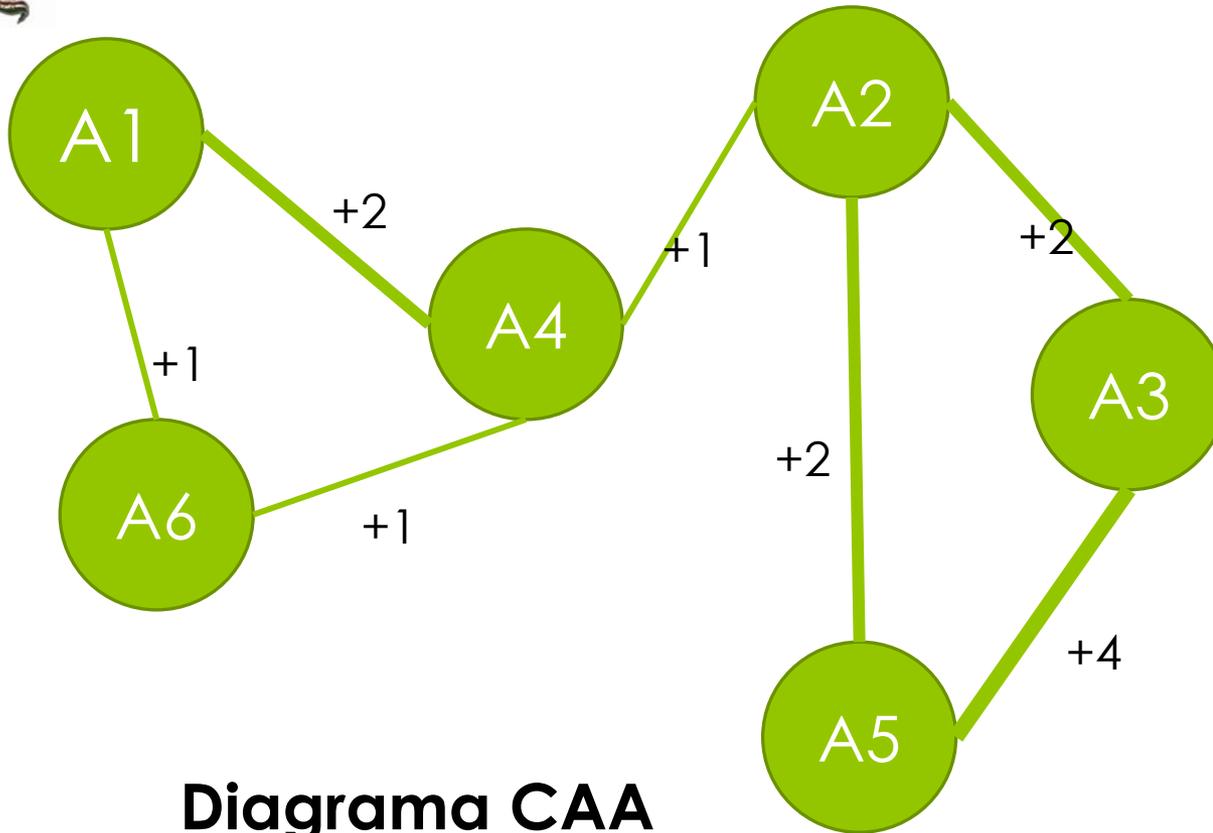




### Matriz CAA

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1		0	0	+2	0	+1
A2	0		+2	+1	+2	0
A3	0	+2		0	+4	0
A4	+2	+1	0		0	+1
A5	0	+2	+4	0		0
A6	+1	0	0	+1	0	
suma	+3	+5	+6	+4	+6	+2

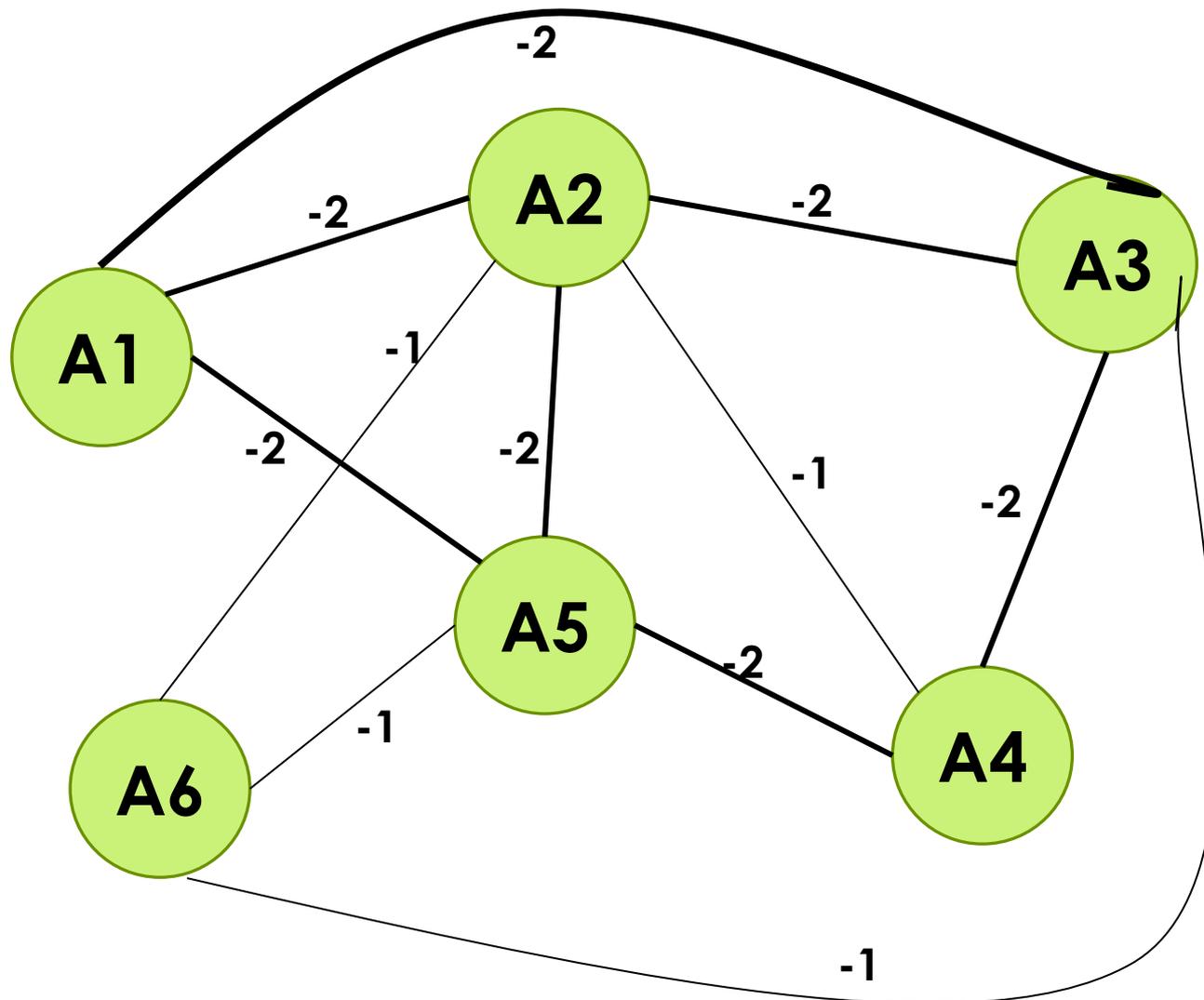




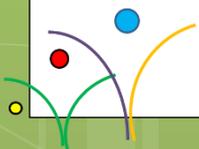


### Matriz DAA

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1		+2	+2	0	+2	0
A2	+2		+2	+1	+2	+1
A3	+2	+2		+2	0	+1
A4	0	+1	+2		+2	0
A5	+2	+2	0	+2		+1
A6	0	+1	+1	0	+1	
suma	+6	+8	+7	+5	+7	+3



**Diagrama DAA**



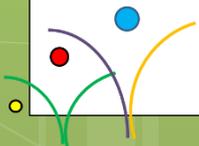


## Matriz valorada de posiciones 2MAO.

Jerarquía específica de objetivos de cada actor,

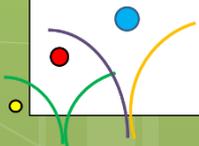
### Escala

En oposición					De acuerdo			
Muy alto	Alto	medio	bajo	indiferente	bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>	<b>+3</b>	<b>+4</b>





	O1	O2	O3	O4	A5
A1	+2	+3	0	0	+1
A2	-2	0	+3	-1	-3
A3	-1	0	-3	+3	-2
A4	0	+3	+2	0	+1
A5	-1	0	-2	+2	-2
A6	0	0	0	0	+3
Suma (+)	+2	+6	+5	+5	+5
Suma (-)	-4	0	-5	-1	-7





## Matriz 2MAO

	O1	O2	O3	O4	A5
A1	+2	+3	0	0	+1
A2	-2	0	+3	-1	-3
A3	-1	0	-3	+3	-2
A4	0	+3	+2	0	+1
A5	-1	0	-2	+2	-2
A6	0	0	0	0	+3
Suma (+)	+2	+6	+5	+5	+5
Suma (-)	-4	0	-5	-1	-7

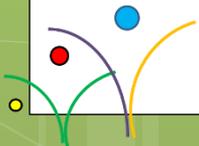


De  $2MAO$  se elabora  $2MAA$ : de la que se desprenden  $2CAA$  y  $2DAA$ :

$$2MAA = 2MAO * (2MAO)^T$$

1)  $2CAA$

2)  $2DAA$





### Matriz 2CAA

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1		0	0	+4	0	+2
A2	0		+4	+2.5	+4	0
A3	0	+4		0	+8	0
A4	+4	+2.5	0		0	+2
A5	0	+4	+8	0		0
A6	+2	0	0	+2	0	
suma	+6	+10.5	+12	+8.5	+12	+4



### Matriz 2DAA

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1		+4	+3	0	+3	0
A2	+4		+5	+2	+4	+3
A3	+3	+5		+4	0	+2.5
A4	0	+2	+4		+3.5	0
A5	+3	+4	0	+3.5		2.5
A6	0	+3	2.5	0	+2.5	
suma	+10	+14.5	+14.5	+9.5	+13	+8



## Relaciones de poder.

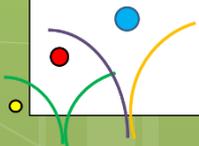


Ninguna	Escasa	Promedio	Fuerte	Muy fuerte
0	1	2	3	4

Se analizar por medio de la matriz de influencia directa (MID) y la matriz de influencia directa e indirecta (MIDI).

La matriz MID (actores x actores) registra la **influencia potencial de un actor sobre otro** en una escala de 0 a 4.

La MID revela relaciones de **poder aparentes** (totales de cada fila y cada columna).





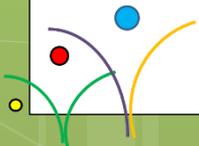
**0:** Ai no tiene **ninguna influencia** sobre Aj.

**1:** Ai puede poner en **riesgo de forma limitada** los **procesos operativos** de gestión de Aj.

**2:** Ai puede poner **en riesgo** el éxito de los **proyectos** de Aj.

**3:** Ai puede poner en **riesgo** el cumplimiento de las **misiones** de Aj.

**4:** Ai puede poner en **riesgo la existencia** de Aj.





## PROSPECTIVA ESCENARIOS

**SMIC\***

\*Sistema y Matrices de impactos cruzados

Material didáctico: visual elaborado por Fidelmar Sandoval Durán





## MIC. Método de impactos cruzados

Objetivos:

**Determinar las probabilidades simples y condicionadas de hipótesis (o eventos).**

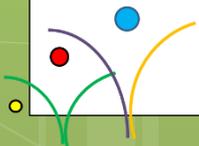
**Determinar probabilidades de combinaciones de los eventos, teniendo en cuenta las interacciones( entre los eventos y/o hipótesis).**

**Destacar los escenarios más probables**

Metodo:

**Calcular el total de combinaciones de “n” hipótesis de un sistema BINARIO (0,1)**

$$2(n)$$





## Planteamiento de hipótesis

Horizonte de tiempo:

Subsistema	Variable clave	Evento	Situación actual	Hipótesis del futuro
Empresarios	v1	E1	México ensambla sólo 0.001% de los vehículos híbridos de l mundo	Ensamblar 10% de los vehículos híbridos producidos en el mundo
	v2	E2		
Gobierno	V1	E4	Se cuenta con una infraestructura de 20 estaciones de servicio de energía para vehículos híbridos	Contar con 200 estaciones de servicio
Consumidores	V2	E7		





## Probabilidades simples

E1\*

Qué tan probable es que **para el 2025** los empresarios ensamblen 10% de los vehículos híbridos producidos en el mundo. Actualmente ensamblan sólo 0.001%

ID del experto: A1

Argumentos a Favor y en contra (FODA)		Probabilidad de ocurrencia de la hipótesis		
fortaleza	Debilidades	Muy probable	0.9	
Reforma energética	Nula infraestructura física	Probable	0.7	
Oportunidades	Amenazas	Duda	0.5	X
Inversionistas extranjeros	Inseguridad social	Improbable	0.3	
		Muy improbable	0.1	

\*Evento = *Horizonte de tiempo* + *Hipótesis* + *situación actual*



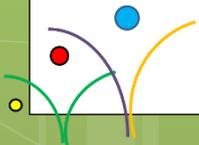
## Probabilidades simples

E4\*

Qué tan probable es que **para el 2025** los empresarios cuenten con 200 estaciones de servicio de energía para vehículos híbridos. Actualmente sólo existen 20.

ID del experto: P1

Argumentos a Favor y en contra (FODA)		Probabilidad de ocurrencia de la hipótesis		
fortaleza	Debilidades	Muy probable	0.9	
Reforma energética	Nula infraestructura física	Probable	0.7	X
Oportunidades	Amenazas	Duda	0.5	
Inversionistas extranjeros	Inseguridad social	Improbable	0.3	
		Muy improbable	0.1	





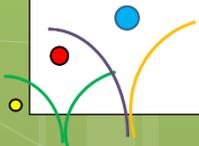
## Probabilidades condicionales positivas $P(i | j)$

$E_i | E_j$  Los empresarios ensamblen 10% de los vehículos híbridos producidos en el mundo.

ID del experto: A1

Qué tan probable es que (ocurra $E_1$ )	Si (ocurre)		Probabilidad de ocurrencia
	$E_2$	...	
$E_3$	...		0.5
$E_4$	ellos cuentan con 200 estaciones de servicio		0.7

*Nota: si los eventos son independientes la calificación de probabilidad es simple*

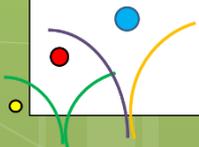




## Probabilidades condicionales positivas $P(i | j)$

ID del experto: A1

	Simple	E1	E2	E3	E4
E1	0.4		0.3	0.5	0.0
E2	0.5	0.7		0.9	0.0
E3	0.2	0.7	0.7		0.0
E4	...	0.0	0.0	0.0	





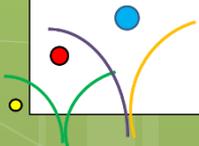
## Condiciones

$$1. 0 \leq P(E_i) \leq 1$$

$$2. P(E_i | E_j)P(E_j) = P(E_j | E_i)P(E_i) = P(E_i \cap E_j)$$

$$3. P(E_i) + P(E_j) - P(E_i \cap E_j) = P(E_i \cup E_j)$$

$$4. P(E_i \cap E_j) + P(E_j \cap E_k) - P(E_i \cap E_k) \leq P(E_j)$$





## Cálculo

Expertos	H1	H2	H3		H1*	H2*	H3*
A1	0.8	0.9	0.3		0.21	0.19	0.15
A2	0.5	0.7	0.3		0.13	0.15	0.15
A3	0.7	0.9	0.3		0.18	0.19	0.15
M1	0.5	0.7	0.07		0.13	0.15	0.04
M2	0.9	0.9	0.9		0.23	0.19	0.46
M3	0.5	0.7	0.09		0.13	0.15	0.05
	3.9	4.8	1.96		1.00	1.00	1.00
	0.4	0.5	0.2	1			

10.66

$$P(E_1) = P(E_2)P(E_1 | E_2) + P(E_2^c)P(E_1 | E_2^c)$$

$$P(E_1 | E_2) = \frac{P(E_1) - P(E_2^c)P(E_1 | E_2^c)}{P(E_2)}$$

$$P(E_2^c) = 1 - P(E_2)$$





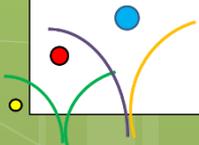
$$P(E_1 | E_2^c) = 0$$

$$P(E_1) = P(E_2)P(E_1 | E_2) + P(E_2^c)P(E_1 | E_2^c)$$

$$P(E_1 | E_2) = \frac{P(E_1) - P(E_2^c)P(E_1 | E_2^c)}{P(E_2)}$$

$$P(E_1 | E_2) \text{ y } P(E_1 | E_2^c) \quad P(E_1 | E_2) \leq \frac{P(E_1)}{P(E_2)} \quad P(E_1 | E_2) \geq \frac{P(E_1) - 1 + P(E_2)}{P(E_2)}$$

$$\frac{P(E_1) - 1 + P(E_2)}{P(E_2)} \leq P(E_1 | E_2) \leq \frac{P(E_1)}{P(E_2)}$$





Ahora podemos calcular los límites.

$$E_1 = 0.4$$

$$E_2 = 0.5$$

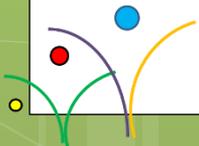
$$P(E_1 | E_2) = \frac{P(E_1)}{P(E_2)} = \frac{0.4}{0.5} = 0.8$$

$$1 - 0.8 = 0.2$$

$$\therefore 0.2 \leq P(E_1 | E_2) \leq 0.8$$

Sin embargo, cuando la

$$P(E_1 | E_2) = 1 \rightarrow P(E_1) \geq 0.5$$



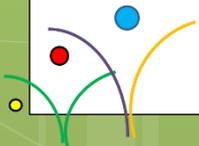


## corrida de *calibración* de la matriz.

- Seleccionar un **evento al azar** para analizarlo.
- Comparar su **probabilidad con un número al azar** a fin de decidir su **ocurrencia o no ocurrencia**.
- Calcular los **impactos en todos los demás eventos** dada la ocurrencia o la falta de la misma respecto del evento seleccionado.

Los impactos generalmente se calculan utilizando la relación entre **las chances**.

$$\text{Chances} = \frac{P}{1 - P}$$





$$\text{Chances} = \frac{P}{1-P} = \frac{0.4}{0.6} \approx 0.7$$

La MIC (de probabilidad se convertirá en la MIC de chances.

Matriz de probabilidad de impacto cruzado				
Experto A1	La probabilidad de este evento será:			
	P inicial	E1	E2	E3
E1	0.4	0.4	0.3	0.5
E2	0.5	0.5	0.5	0.9
E3	0.2	0.7	0.7	0.2
Matriz de las chances de impacto cruzado				
Ei/1-Ei	Las chances de este evento serán:			
		E1	E2	E3
E1	0.7	0.7	0.4	1.0
E2	1.0	1.0	1.0	9.0
E3	0.3	2.3	2.3	0.3
Relaciones entre las chances de ocurrencia				
relacione entre chances	Las chances de este evento se multiplica:			
		E1	E2	E3
E1	1.7	1.8	1.4	2.0
E2	2.0	2.0	2.0	10.0
E3	1.3	3.3	3.3	1.5

La ocurrencia del E2 da lugar a la posibilidad de que las chances del E1 asciendan de 0.7 a 1.8. La relación de las chances que expresan el impacto de la ocurrencia del E2 respecto del E1 es, entonces, de  $1.8/0.7 = 1.2$ .



Determinadas las relaciones de las chances, los cálculos continúan de la siguiente manera:

1. **Se selecciona un evento al azar** del grupo de eventos.  
por ejemplo **E1 (selección aleatoria)**
2. **Se selecciona un número al azar** entre 0,0 y 1,0.
  - ✓ **Si el número elegido al azar es menor que la probabilidad** del evento estudiado, se considera que **el evento ocurrirá**.
  - ✓ Si el número elegido al azar **es mayor que la probabilidad** del evento, se considera que el **evento no ocurrirá**.

$$N < P \Rightarrow E_i \text{ ocurrirá}$$

$$N > P \Rightarrow E_i \text{ no ocurrirá}$$

Por ejemplo **N = 0.0510 (selección al azar)**





$$N = 0.0510 < P(E_1 = 0.12) \rightarrow E_1$$

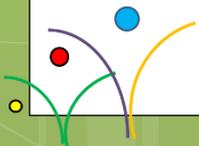
Nuevas chances para  $E_1 = \text{chances iniciales } E_1 (\text{rel} - \text{chan } E_2 | E_1) =$

$$E_1 = 0.7 * 0.12 \approx 0.1$$

		Nuevas chances de ocurrencia		
relacione entre chances	Las chances de este evento se multiplica:			
		E1	E2	E3
E1	0.1	0.1	0.1	0.1
E2	0.0	0.0	0.0	0.1
E3	0.2	0.5	0.3	0.2

Nuevas chances para  $E_3 = \text{chances iniciales } E_3 (\text{rel} - \text{chan } E_1 | E_3) =$

$$E_3 = 0.2 * 0.4 = 0.08$$

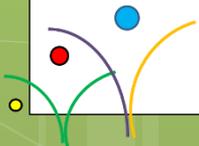




	Nuevas chances de ocurrencia			
relacione entre chances	Las chances de este evento se multiplica:			
		E1	E2	E3
E1	0.3	0.3	0.2	4.0
E2	0.2	1.1	0.2	36.0
E3	0.2	2.5	1.0	0.2

**N = 0.5200 (selección al azar)**

**Como  $N = 0.520 > P(E_3 = 0.2) \rightarrow E_1$  No ocurrirá**





4. Los pasos 1, 2 y 3 se repiten hasta que se **haya estudiado la ocurrencia de todos los eventos.**

5. Los pasos 1 a 4 (que representan una ejecución de la matriz) se repiten varias veces.

6. La frecuencia de ocurrencia de cada evento para todas las corridas de la matriz de impacto cruzado determina la nueva probabilidad de ese evento.

7. Se diseñan los escenarios  $(2(n))$  y se les asigna probabilidad (promedio de ocurrencia de los eventos o hipótesis ).

8 Se seleccionan los eventos más y menos probable, y el evento mediana entre estos dos:

Evento más probable **Futurible**

Evento mediana **Factible:**

Evento menos probable: **Pesimista**





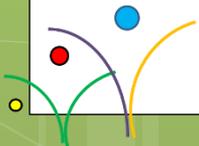
Evento	Frecuencia	Probabilidad	Evento
111	4	0.14285714	Factible
110	6	0.21428571	
101	2	0.07142857	Pesimista
100	3	0.10714286	
011	2	0.07142857	Pesimista
010	5	0.17857143	Futurible
001	3	0.10714286	
000	3	0.10714286	
suma		1	





## Bibliografía

- GODET M., **From anticipation to action**, Unesco, 1993.
- GONOD P., **Dynamique des systèmes et méthodes prospectives**, Travaux et recherches de prospective, Futuribles International, n°2, mars 1996.





*fin*

Adiós

¡

¡Vencidos

