
Capítulo 20

Árbol de objetivos

1. ANTECEDENTES

Las primeras ideas sobre el árbol de objetivos fueron planteadas en 1957 por Churchmann, Ackoff y Arnoff en relación con un problema de toma de decisiones en la industria. Años después éstas ideas fueron desarrolladas en ambientes diversos. Tal es el caso del modelo Pattern propuesto por primera vez en 1963 por la firma estadounidense Honeywell para evaluar la correspondencia entre los sistemas de armamentos propuestos con los objetivos nacionales del país, o el desarrollo de John Warfield de los laboratorios Battelle Columbus a principio de los años setenta, cuyas ideas se han aplicado a una gran variedad de disciplinas.

Cuando la construcción del árbol se complementa con la valoración del mismo también recibe los nombres de red de objetivos, árbol de importancia relativa, árbol de pertinencia o árbol de relevancia.

La finalidad básica de la técnica es estructurar y valorar los objetivos de sistemas complejos en las organizaciones. Es decir, que no están claramente definidos y no son bien comportados. Este tipo de sistemas considera situaciones donde no se tiene un control absoluto de todos los factores que lo afectan, por lo que se debe analizar el problema sistémicamente.

Se llama árbol de objetivos porque adopta una estructura arborescente, y es una representación gráfica que describe la estructura o interconexión jerárquica de los objetivos del sistema en su totalidad y de los subsistemas particulares. Matemáticamente es una gráfica conexa, orientada, sin ciclos, con ramificaciones en cada vértice, excepto en los del nivel inferior.

El objetivo expresa la conexión del presente con el futuro, es decir, saber dónde se está y hacia dónde se va. Una vez que se tiene la respuesta al cuestionamiento anterior, podrán definirse los medios para alcanzar el cumplimiento de los objetivos.

La construcción de un árbol de objetivos es más enriquecedora si se cuenta con la decidida participación de un grupo de personas involucradas directamente con el sistema, o sin alguna relación directa con él, pero capaces de emitir una opinión de gran valor y utilidad respecto al mismo (expertos). La dirección del grupo está a cargo de un facilitador, quien conoce la técnica y estimula constantemente al grupo a la participación activa, y que puede ser externo al sistema o surgir del mismo grupo.

2. PROCEDIMIENTO

La técnica consta de dos etapas: la formulación de los objetivos en forma de árbol, pasos 1 al 4 y la evaluación de los mismos (opcional), la cual pretende evaluar la importancia relativa de los objetivos, estableciendo un orden de prioridad entre ellos, pasos 5 al 9. Este procedimiento se ilustra en la figura 20.1.

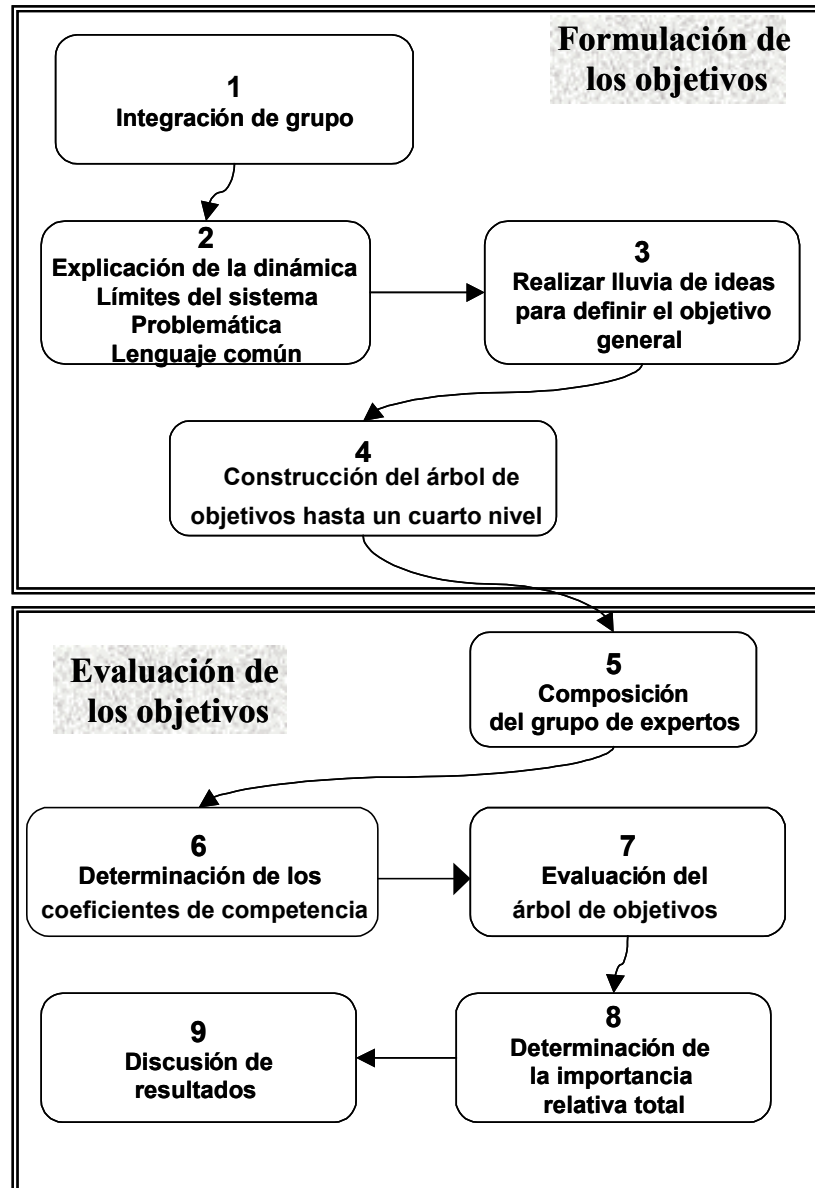


Figura 20.1. Procedimiento para la construcción y evaluación del árbol de objetivos

2.1 Formulación de los objetivos

Los pasos que constituyen esta etapa son:

1. Se integra el grupo y se le reúne en un lugar tranquilo y adaptado para trabajar conjuntamente. Habrá un facilitador quien dirigirá al grupo.
2. El facilitador explica brevemente la dinámica de trabajo y pide al grupo ponerse de acuerdo en cuanto a los límites del sistema a analizar, su funcionamiento, la problemática y el uso de un lenguaje común.
3. El facilitador solicita a los miembros del grupo que expresen o precisen mediante una lluvia de ideas el objetivo general del sistema. El facilitador va elaborando la lista de objetivos, la cual se interrumpe cuando los miembros del grupo esporádicamente expresan alguno. Posteriormente, basado en la lista y mediante un proceso de síntesis, el grupo define el objetivo general (nivel uno).
4. A partir del objetivo general, el proceso de construcción del árbol se realiza "desde arriba" mediante un proceso de desagregación que llega hasta un cuarto nivel.

Para esto, el facilitador invita a los miembros del grupo a reflexionar ante la siguiente pregunta: ¿Qué se requiere (lo necesario) hacer para que se cumpla el objetivo general del sistema?. Mediante un procedimiento similar al del paso anterior se definen los subobjetivos del sistema (nivel dos). Este proceso se repite para formular las metas (nivel tres) y las acciones (nivel cuatro), que son objetivos específicos. Así se concluye la construcción del árbol.

2.2 Evaluación de los objetivos

Esta etapa está conformada por los siguientes pasos:

5. El facilitador conjuntamente con el cliente o el decisor determinan la composición del grupo de expertos que evaluará los objetivos del árbol, quienes pueden ser distintos a los que participaron en la etapa de formulación.

Si se considera pertinente, la evaluación del árbol se puede realizar mediante la aplicación de encuestas, consulta Delphi, entrevistas, etc.

6. También de manera conjunta con el decisor, se determinan los coeficientes de competencia (K_c) de los expertos participantes, que son los pesos asignados a cada uno de ellos. Se considera que las opiniones de los expertos no necesariamente tienen el mismo peso para el decisor.

7. Igual que en su construcción, el árbol se evalúa hacia abajo a partir del objetivo general. Se someten a la evaluación de los expertos los subobjetivos, las metas y las acciones. Estos asignan a cada uno de ellos, una calificación de acuerdo con su importancia relativa (Cir).
8. A partir de esta calificación, se determinan los coeficientes de importancia relativa total (Cirt) para los subobjetivos, metas y acciones del árbol. Las acciones se jerarquizan de mayor a menor, de acuerdo al Cirt correspondiente.

La manera como se calcula el coeficiente de importancia relativa total (Cirt) es como sigue:

- a) Se inicia con el cálculo del coeficiente de importancia relativa sin normalizar.

$$Cirs_{ij} = \sum_{k=1}^m Cir_{ijk} kc_k$$

donde:

$Cirs_{ij}$ = Coeficiente de importancia relativa sin normalizar del i-ésimo elemento del j-ésimo nivel

Cir_{ijk} = Coeficiente de importancia relativa. Esta es la calificación del i-ésimo elemento del j-ésimo nivel por el k-ésimo experto

Kc_k = Coeficiente de competencia del k-ésimo experto

m = Número de expertos

- b) Posteriormente se calcula el coeficiente de importancia relativa normalizado.

$$Cirn_{ij} = \frac{Cirs_{ij}}{\sum_{i=1}^n Cirs_{ij}}$$

$$\sum_{i=1}^m Cirn_{ij} = 1$$

donde:

$Cirn_{ij}$ = Coeficiente de importancia relativa normalizado del i-ésimo elemento del j-ésimo nivel

n = Número de elementos del j-ésimo nivel

- c) Finalmente el coeficiente de importancia relativa total (Cirt) se calcula multiplicando los correspondientes Cirn

$$Cirt_{ij} = Cirn_{ij} \cdot Cirn_{w_{j-1}} \cdot Cirn_{y_{j-2}} \cdot Cirn_{z_{j-r}}$$

$$\sum_{i=1}^n Cirt_{ij} = 1$$

donde:

w = Elemento al cual está subordinado el elemento y

y = Elemento al cual está subordinado el elemento w

z = Elemento al cual está subordinado el elemento y

r = Número de niveles

Mientras mayor sea el valor del Cirt en un objetivo, mayor será su importancia.

9. Finalmente se discuten los resultados con los directivos del sistema.

3. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

- 3.1 El proceso de desagregación presupone objetivos mutuamente excluyentes.
- 3.2 El número de subobjetivos debe ser el necesario y esencial, para que cumplan con el objetivo inmediato superior. Lo mismo debe ocurrir para los niveles inferiores.
- 3.3 Debe existir compatibilidad de los objetivos de un mismo nivel jerárquico con respecto a los objetivos del nivel superior e inferior. Asimismo, los objetivos del mismo nivel deben tener el mismo grado de complejidad.
- 3.4 Se recomienda que el número de participantes o expertos sea de 3 a 15.
- 3.5 El tiempo para construir el árbol depende del interés de los participantes. Normalmente con tres sesiones de unas tres horas se obtiene una buena construcción.

4. ESTUDIO DE CASO

4.1 Estructuración y valoración de los objetivos en una institución bancaria en México.

Durante el año de 1990 empleados y funcionarios de una Dirección del Banco decidieron estructurar, coordinar y valorar sus objetivos haciendo uso de un árbol de objetivos. La Dirección conocía sus objetivos generales pero buscaba construir un sistema de objetivos que le permitiera coordinar las acciones de los proyectos estratégicos que pretendía realizar. Aquí se presenta la formulación y evaluación de una parte del árbol general.

Formulación de los objetivos

A partir de sesiones de discusión se concluyó en la siguiente estructura de objetivos:

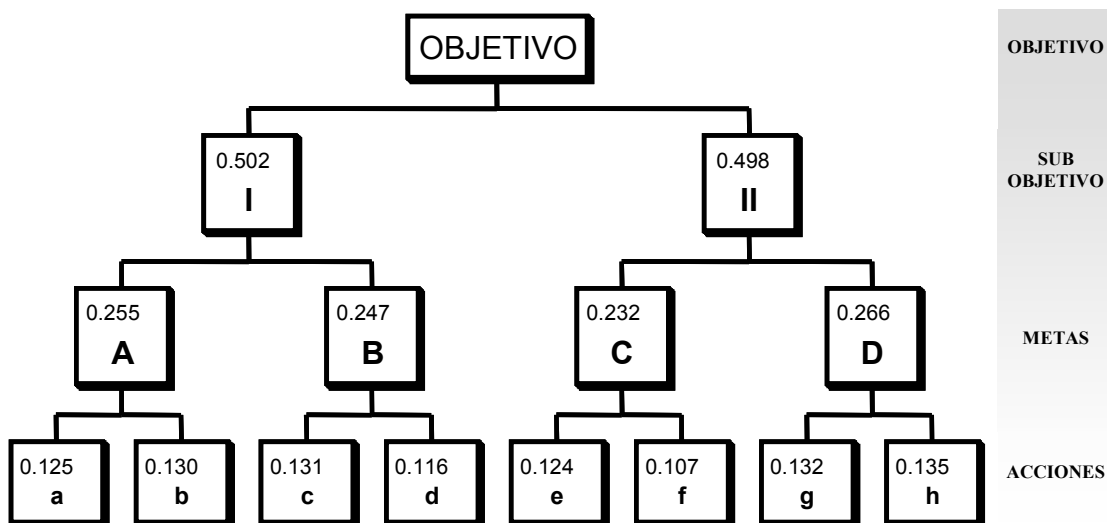


Figura 20.2. Representación del árbol de objetivos.

A continuación se presentan los objetivos que integran la parte del árbol analizado:

- I. Diseñar un sistema efectivo de captación.
- II. Diseñar un sistema efectivo para la colocación.
- A. Preparar un programa para mejorar la calidad del servicio.
- B. Realizar un diagnóstico y prospectiva de la infraestructura.
- C. Preparar un programa para incrementar la productividad de colocación.
- D. Identificar nuevos medios para la colocación.

- a. Rediseñar el sistema del servicio.
- b. Balancear los niveles de servicio con proveedores, usuarios, ...
- c. Promover la renta de equipo y contratos en comodato.
- d. Actualizar el sistema de comunicaciones con base en una prospectiva tecnológica.
- e. Rediseñar el sistema de información.
- f. Diseñar un sistema de monitoreo del mercado.
- g. Explorar alianzas con bancos extranjeros.
- h. Desarrollar sistemas interactivos con los usuarios.

Evaluación de los objetivos

Al término de su construcción se integró un grupo de cuatro calificadores (buscándose la pluralidad) a quienes se les asignó un coeficiente de competencia. Posteriormente realizaron la evaluación del árbol y se estimó la importancia relativa de los objetivos.

EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS EN EL NIVEL SUB-OBJETIVOS

Matriz de calificaciones

m	Kc	I	II
1	8	9	6
2	9	8	8
3	8	9	10
4	7	7	9
C_{irsn}		265	263
C_{im}		0.502	0.498
C_{irt}		0.502	0.498

EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS EN EL NIVEL METAS

Matriz de calificaciones

		I		II	
m	Kc	A	B	C	D
1	8	10	8	10	8
2	9	6	10	7	10
3	8	10	9	9	8
4	7	8	5	5	10
C_{irsn}		270	261	250	288
C_{im}		0.508	0.492	0.465	0.535
C_{irt}		0.255	0.247	0.232	0.266

EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS EN EL NIVEL ACCIONES

Matriz de calificaciones

		A		B		C		D	
m	Kc	a	b	c	d	e	f	g	h
1	8	10	9	9	8	9	8	10	8
2	9	7	10	8	7	10	10	7	10
3	8	8	7	10	7	10	7	7	9
4	7	6	6	9	10	7	6	10	7
C_{irsn}		249	260	287	253	291	252	269	275
C_{im}		0.489	0.511	0.531	0.469	0.536	0.464	0.494	0.506
C_{irt}		0.125	0.130	0.131	0.116	0.124	0.107	0.132	0.135

Para las tres matrices: C_{ir} , Kc [1-10]

En la figura 20.1 se muestran los C_{irt} correspondientes a cada nivel del árbol.

Finalmente, de acuerdo con el C_{irt} se jerarquizan los objetivos asociados a las acciones:

Prioridad	Acción	Meta a la que pertenece	C_{irt}
1	h	D	0.135
2	g	D	0.132
3	c	B	0.131
4	b	A	0.130
5	a	A	0.125
6	e	C	0.124
7	d	B	0.116
8	f	C	0.107

La jerarquía indica la prioridad para su realización.

Posteriormente, se desarrolló una matriz de interacción con los objetivos del árbol con el propósito de analizar sus relaciones, necesidades y restricciones.

El banco continuó empleando la técnica para el resto de las áreas de su centro. La técnica se fue adaptando a las necesidades específicas y lo más importante, es que los empleados aprendieron, ahora con otro instrumento, a integrar sus objetivos particulares y a valorar la importancia relativa de los mismos.