

TEMA 40. ADQUISICIÓN DE SISTEMAS: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS, EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y TOMA DE DECISIÓN.

Actualizado a 23/04/2019

1. INTRODUCCIÓN

La adquisición de bienes y servicios es una de las principales herramientas de los departamentos TIC con las que desarrollar su actividad.

2. LA TEORÍA DE LA DECISIÓN MULTICRITERIO DISCRETA COMO MODELO METODOLÓGICO

La decisión multicriterio pretende proporcionar al decisor herramientas efectivas que le permitan proceder en la resolución de un problema de decisión en el cual hay que tener en cuenta varios puntos de vista, con frecuencia contrapuestos.

Los pasos esenciales que comprende la metodología de la Decisión Multicriterio Discreta son:

1. Identificación de las alternativas y de los criterios a valorar.
2. Asignación de pesos a los criterios.
3. Puntuación de los criterios para cada alternativa.
4. Normalización de las puntuaciones.
5. Decisión entre las alternativas.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y DE LOS CRITERIOS A VALORAR

Las alternativas se corresponden con las ofertas que han sido aceptadas en la primera fase del proceso de selección de bienes y servicios de T.I. y pasan, por tanto, a esta fase de calificación de las mismas. Son completamente disjuntas y exhaustivas.

Los criterios, también llamados atributos o características, son los elementos en los que se basa el proceso de decisión entre las distintas alternativas. Junto con su peso o factor de ponderación definen qué características son importantes para el decisor y en qué medida.

2.2 LA ASIGNACIÓN DE PESOS A LOS CRITERIOS. MÉTODOS DE ASIGNACIÓN

- MÉTODOS DE ASIGNACIÓN DIRECTA → El Método DELPHI.
- MÉTODOS DE ASIGNACIÓN INDIRECTA
 - Basados en comparaciones binarias entre grupos de criterios → El Método de las Utilidades Relativas
 - Basados en comparaciones binarias entre criterios --> El Método A.H.P. o Método de SAATY
- MÉTODO DE LA ENTROPÍA

2.2.1 MÉTODO DELPHI

Se basa en la constitución de un grupo de expertos que permiten establecer la importancia de cada criterio, llegando a un consenso.

Características fundamentales: Ventaja de grupo de consultas y elimina interacciones indeseables. Anonimato, ningún experto conoce a otros. Iteración y realimentación controlada. **Método del consenso**

2.2.2 MÉTODO DE LAS UTILIDADES RELATIVAS

Comparaciones binarias **entre grupos de criterios**. Consiste en partir de unas estimaciones provisionales de peso para cada criterio e ir las afinando para mejorar su consistencia interna mediante comparaciones binarias entre grupos (subgrupos) de criterios.

2.2.3 MÉTODO AHP O MÉTODO DE SAATY

En vez de compararse conjuntos de criterios se comparan los criterios uno a uno. **Comparaciones binarias**. Para efectuar las comparaciones utiliza una escala verbal normalizada desde 1 (igual de importantes) hasta 9 (extremadamente más importante).

2.2.4 MÉTODO DE LA ENTROPÍA

Suaviza la subjetividad. Prima a los criterios que tienen mayor poder de discriminación entre las alternativas.

Es un método de asignación de pesos a posteriori. Esto es, para poder aplicar la entropía primeramente hay que asignar pesos por alguno de los métodos antes comentados, hay que puntuar cada criterio en cada alternativa y hay que normalizar dichas puntuaciones mediante algún método que evite el valor 0.

2.3 PUNTUACIÓN DE LOS CRITERIOS

La puntuación de cada criterio para cada alternativa debe efectuarse teniendo en cuenta las siguientes reglas:

1. Se diferenciarán los criterios que por sus características puedan ser considerados como cardinales:
 - Criterios cardinales de carácter homogéneo. Para puntuar este tipo de criterios, (aquellos que utilizan para su medida una métrica única), se aconseja introducir directamente los valores de las unidades físicas reflejadas en las ofertas para esos criterios.
 - Criterios cardinales de carácter heterogéneo. Bajo un mismo factor de valoración se integran varios componentes que, estando relacionados entre sí, no utilizan la misma unidad de medida. Se tomará el valor inferior como unidad básica de medida y se procederá a establecer unos coeficientes de relación entre los distintos aspectos que se valoran, tras lo cual se reducirán a la unidad de medida común.
2. La puntuación de los criterios ordinales se registrará por una escala de valores especialmente definida para cada caso al objeto de permitir su cuantificación. Esta escala de valores quedará preferentemente acotada con los límites cero y cuatro (0-4).

En la puntuación de los criterios en cada alternativa es frecuente considerar el denominado “nivel de satisfacción” y el “umbral de saciedad”.

- El nivel de satisfacción se puede definir como el valor mínimo (o máximo si el criterio es a minimizar) que debe cumplir la puntuación de un criterio en una alternativa para que sea aceptable.
- Por umbral de saciedad se entiende el límite de valores máximos (o mínimos si el criterio es a minimizar) de los criterios, de modo que, superado el "intervalo útil" cualquier exceso sobre esos valores no es tenido en cuenta.

Los criterios también pueden clasificarse en:

- Criterios objetivos o sometidos a fórmulas automáticas.
- Criterios subjetivos o sometidos a juicios de valor.

2.4 NORMALIZACIÓN DE PUNTUACIONES

Los métodos de normalización de las puntuaciones más utilizados son:

- **FRACCIÓN DEL IDEAL:** la oferta más baja obtiene una puntuación de cero puntos.

$$\text{Puntuación normalizada} = \frac{\text{Máximo de puntos} \times (\text{Puntuación obtenida} - \text{Puntuación peor oferta})}{(\text{Puntuación mejor oferta} - \text{Puntuación peor oferta})}$$

- **FRACCIÓN DEL MÁXIMO:** otorga la máxima puntuación del criterio a la alternativa que más puntuación haya obtenido para el mismo, prorrateando las demás de igual manera.

$$\text{Puntuación normalizada} = \frac{\text{Máximo de puntos} \times \text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación mejor oferta}}$$

- **FRACCIÓN DE LA SUMA:** minimiza la diferencia entre alternativas y mantiene la proporcionalidad de las puntuaciones. Evita que las puntuaciones normalizadas alcancen 0 o 1.

$$\text{Puntuación normalizada} = \frac{\text{Máximo de puntos} \times \text{Puntuación obtenida}}{\text{Suma de puntuaciones}}$$

2.5 ORDENACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Es la última fase del procedimiento.

En el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se debe precisar la Metodología de ordenación.

2.5.1 MÉTODO DE LA PONDERACIÓN LINEAL

Situaciones de incertidumbre con poca información. La ponderación lineal se basa en construir una función de valor o de evaluación para cada alternativa, calculada como **la suma de los productos de las puntuaciones normalizadas** obtenidas para cada criterio por el factor de ponderación (peso) del criterio.

La principal ventaja de este método, al margen de su sencillez y de que es un método muy intuitivo que el decisor comprende bien, estriba en que procesa bien los fenómenos económicos.

Por el contrario, un inconveniente del método de la ponderación lineal es que, al tener un enfoque compensatorio, **tiende a favorecer las alternativas medianas** y los resultados no son significativos sin una cuidadosa elección de escalas de medida de las evaluaciones. Por otra parte, también puede ser un inconveniente la **relativa facilidad en su manipulación** a través de la **asignación de pesos** a los criterios y de la escala de medida de las evaluaciones.

2.5.2 MÉTODO DE LA UTILIDAD MULTIATRIBUTO

Los métodos de la Utilidad Multiatributo (UMA) suponen una **generalización del método de la ponderación lineal** en el doble sentido de permitir funciones de valor más sofisticadas, y de incorporar la valoración del riesgo y la incertidumbre.

2.5.3 MÉTODO LEXICOGRÁFICO

A fin de establecer una ordenación de las alternativas, tomando el criterio de mayor peso se elige la mejor alternativa atendiendo a su vector de puntuaciones. Si hay empate, se utiliza para dirimirlo el segundo criterio en importancia y así sucesivamente.

Una variante de este método es prescindir de los pesos asignados a los criterios, y para cada alternativa se hace un recuento de en cuántos criterios ha sido la mejor. La que tenga el máximo es la alternativa seleccionada.

No usa toda la información existente. Del criterio de mayor peso se elige la mejor alternativa. Si hay empate se utiliza la 2ª alternativa... **Es utilizado para establecer un preorden.** Sirve de apoyo a otros métodos.

2.5.4 LOS MÉTODOS DE LAS RELACIONES DE SUPERACIÓN

Estos métodos se basan en que “formalmente una alternativa A supera a otra alternativa B si existen suficientes motivos a favor de A (en el sentido de cantidad de criterios o de peso de los criterios favorables) y si no se registran opiniones fuertemente contrarias a dicha alternativa”.

La forma en que se consideren tanto los argumentos a favor de una alternativa como los argumentos contrarios es lo que da lugar a los diferentes métodos encuadrados en esta familia.

El **método PROMETHEE** (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) consiste en comparar las alternativas dos a dos para cada criterio, ignorando la cuantía de la diferencia y sólo teniendo en cuenta si existe o no y la importancia (peso) del criterio donde se ha producido.

El **método ELECTRE** (Elimination et Choix Traduisant la Réalité) trabaja con relaciones de superación en las que a cada par de alternativas se asocia un índice de concordancia (que mide la intensidad de los argumentos a favor de la afirmación que la alternativa A supera a la B) y un índice de discordancia (la cantidad o intensidad de argumentos contrarios dentro de los criterios bajo análisis), que pone en duda la afirmación que A supera a B. Más complejo, trabaja con un índice de concordancia y de discordancia.

2.5.5 MÉTODOS BASADOS EN PERMUTACIONES. EL MÉTODO QUALIFLEX

Los métodos basados en permutaciones exigen poca información por parte del decisor, tan sólo evaluaciones ordinales y pesos cardinales.

La idea básica es la de comparar cada permutación posible de las alternativas, considerada como una ordenación de las mismas, con la información (ordinal) que aporta para cada criterio la matriz de decisión.

Para cada permutación se calcula un llamado Índice de Evaluación, atendiendo a lo bien que concuerda con la información que proporcionan los datos, y aquella permutación que tenga el máximo Índice de Evaluación será la elegida. Esta forma de actuación supone que hay que tener un conocimiento cardinal de los pesos W_j .

2.5.6 MÉTODOS DE CONCORDANCIA

Son especialmente adecuados para problemas de Decisión Multicriterio Discreta en los que se busque como resultado obtener un subconjunto de alternativas aceptables.

Estos métodos sólo exigen como información un preorden en las evaluaciones por cada criterio y unos pesos en escala cardinal, o incluso ordinal. Se fundamentan en las comparaciones binarias de las alternativas.

2.5.7 MÉTODO TOPSIS O DE LA PROGRAMACIÓN COMPROMISO

El Método TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), también llamado método de la **Programación Compromiso** se basa en el concepto de que una alternativa seleccionada debe tener la distancia más corta posible hacia la solución ideal positiva y estar lo más lejos posible respecto de la solución ideal negativa, definiendo la solución ideal positiva como una colección de puntuaciones ideales en todos los atributos considerados. Define **un índice de similitud**.

2.5.8 OTROS MÉTODOS

Método ZAPROS

La técnica ZAPROS fue desarrollado por Larichev y Moshkovich utiliza evaluaciones cualitativas mediante las que el decisor elabora órdenes parciales en un posible gran conjunto de alternativas, pero el método solo proporciona un orden parcial y no garantiza una ordenación completa. El método está basado en operaciones psicológicamente válidas para la licitación de información de un decisor: comparaciones de dos distancias entre las evaluaciones en las escalas ordinales de dos criterios. La información recibida por el decisor se utiliza para la construcción de relaciones binarias entre un par de alternativas que producen relaciones de preferencia, indiferencia o incompatibilidad.

MACBETH es un método interactivo que mide el grado de preferencia de un decisor sobre un conjunto de alternativas. Construye una función criterio desde un punto de vista fundamental y determina los parámetros relacionados con la información entre criterios (pesos) en la fase de agregación. El método utiliza un procedimiento mediante un cuestionario inicial iterativo que compara dos niveles al mismo tiempo, requiriendo solamente un juicio de preferencia cualitativo. Empieza con la comparación de la opción más atractiva y la menos atractiva. La opción más atractiva se compara entonces con el resto de las opciones y el siguiente paso considera la comparación de la segunda opción más atractiva con la tercera, y así con todas.

Método SMART se juzga la actuación de la alternativa mediante la elección de un apropiado valor entre un límite inferior predeterminado para la peor (real o imaginaria) alternativa y un límite superior para la mejor (real o ideal) alternativa. La ventaja del modelo SMART es que es independiente de las alternativas. Cuando las evaluaciones de las alternativas no son relativas, cambiando el número de alternativas considerado, no cambiarán las puntuaciones de la decisión con respecto a las alternativas. Esta característica es particularmente útil cuando se añaden nuevas alternativas a la comparación existente.

3. SISTEMAS DE AYUDA EN LA SELECCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN. EL PROGRAMA SSD-AAPP

SSD-AAPP es una aplicación informática diseñada para ayudar a la elección de una alternativa entre varias opciones y, en particular, a la selección de la mejor oferta posible de entre las obtenidas en cualquier proceso de contratación pública T.I.C. en el ámbito de la Administración General del Estado.

- Método de asignación de pesos: Directa, entropía e indirecta.
- Normalización: ideal, máximo y suma (fracción del total)
- Decisión: Ponderación lineal, con índices económicos, promethee, topsis y lexicográfico.