TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE PERSONAL BASADAS EN MODELOS DE EFICIENCIA

Canós Darós, L.[1] y Liern Carrión, V.[2]
[1] *Universidad Politécnica de Valencia*
[2] *Universidad de Valencia*

RESUMEN

Por selección de personal se entiende el proceso mediante el cual se elige a la persona que mejor se ajusta a las características de un puesto de trabajo. Es conveniente que en este proceso participe, al menos, un experto, que "intuitivamente" pondera las valoraciones de las competencias o características requeridas para el puesto. En este trabajo proponemos un modelo flexible para obtener intervalos en los que pueden oscilar los valores de las competencias de cada candidato. Este modelo incorpora la eficiencia al proceso de optimización y sirve para replicar, de manera formal, el método con el que los expertos otorgan pesos a cada una de las competencias de los candidatos. Un punto de partida para obtener esta solución es la aplicación de operadores OWA con los que se obtienen las ponderaciones iniciales a las que se aplican los intervalos de tolerancia; el uso de intervalos permite una mayor flexibilidad a la hora de valorar a los candidatos. Una de las ventajas que presenta este modelo es que se puede implementar en programas informáticos muy extendidos, por ejemplo, el MS Excel© y GAMS©.

Palabras clave: Selección de personal, Operadores OWA, Optimización flexible.

1. INTRODUCCIÓN

A menudo los directivos deben tomar decisiones que afectan a los recursos humanos de la empresa, por ejemplo, las referidas a la selección de personal. Estas decisiones son relevantes, ya que permiten la consecución de los objetivos organizacionales, a la vez que condicionan el inventario de competencias de la empresa, tanto actuales como potenciales. En consecuencia, muchos directivos utilizan herramientas de apoyo a la toma de decisiones, como las presentadas en este trabajo.

Spencer y Spencer (1993) definen competencia como una "característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de criterio". Por otra parte, Boyatzis cree que son un conjunto de patrones de conducta que la persona debe llevar a un cargo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones (Boyatzis, 1982). Teniendo en cuenta las ideas principales de estas afirmaciones podemos definir competencia como el conjunto de características que permiten al individuo alcanzar un rendimiento efectivo o superior en una actividad o trabajo (Canós et al., 2003). Evidentemente, las competencias pueden ser definidas según el contexto en que se sitúen: competencias en función de tareas, de logros y resultados, de rasgos distintivos (trabajadores sobresalientes), de conocimientos, habilidades y actitudes o como un conjunto de atributos. Sin duda, las más interesantes de medir son las que se refieren a los conocimientos, habilidades, experiencias, actitudes, aptitudes, etc., que permiten alcanzar unos resultados en términos de excelencia.

Nuestro interés se centra en la selección de personal, entendida como el proceso mediante el cual se elige de entre un conjunto de solicitantes a la persona que se ajusta mejor a las características de un puesto de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de la empresa (Valle Cabrera, 1995). Una selección correcta no sólo consigue una asignación óptima del puesto de trabajo, sino que disminuye los costes (Alles, 2000). Como ocurre en gran número de problemas de decisión, resulta complicado formalizar el proceso. Una posible solución consiste en centrarse en aspectos como la validez, fiabilidad y determinación de un criterio.

En este trabajo, presentamos un modelo flexible de selección de personal basado en el análisis de eficiencia mediante intervalos. Seguidamente, mostraremos cómo utilizar los operadores OWA (Ordered Weighted Average) (Yager, 1988) para obtener una solución de partida en el modelo anterior. El uso de estos operadores permite una asignación de pesos que simula la opinión de los expertos, pero con un menor coste económico.

2. OPERADORES OWA

Supongamos que tenemos que cubrir *k* vacantes y tenemos *n* candidatos, independientemente de que el reclutamiento sea interno o externo a la empresa. El criterio de elección consiste en asignar una valoración numérica para las *R* competencias exigidas, después de haber realizado una serie de pruebas (test, entrevistas, etc.).

En este caso, para realizar la selección, la empresa dispone de un experto que opina sobre *p* candidatos, con independencia de las valoraciones objetivas realizadas previamente. Para el *j*-ésimo candidato el experto proporciona una valoración de cada competencia basándose en su intuición y experiencia. Sin embargo, es claro (Yager, 1988) que en estas valoraciones ha asignado pesos aunque sea de forma inconsciente. Normalmente no ha ponderado las competencias sino que hay una especie de intercambio entre los aspectos positivos y negativos del candidato. En este sentido, serán útiles los operadores OWA en los que, como se verá, más que las competencias, lo que interesa es el orden en el que éstas han sido calificadas para cada candidato.

A la empresa le interesa replicar este sistema de valoración porque en un proceso de selección con muchos candidatos, si el experto se encargara de valorar a todos resultaría muy caro. Además, el experto es el que mejor conoce su trabajo y sabe cómo valorar a los candidatos con un alto porcentaje de aciertos en su decisión para que ocupen un puesto adecuado. De este modo, sólo sería necesario que el experto evaluara a *p* candidatos; el resto de valoraciones globales podrían ser replicadas.

Un operador OWA de dimensión *n* es una aplicación $F:\Re^n \rightarrow \Re$, que tiene un vector de ponderaciones asociado $W=[w_1, w_2, \ldots, w_n]^T$ tal que

i) $w_i \in [0,1]$, $1 \le i \le n$,

ii) $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$,

donde $F(x_1, x_2,..., x_n) = \sum_{k=1}^{n} w_k x_{j_k}$ siendo x_{j_k} el k-ésimo elemento más grande de la colección $x_1, x_2, \dots ,x_n$ (Yager, 1988).

Un aspecto fundamental de los operadores OWA es el paso de la reordenación. Un agregado x_i no está asociado con un peso particular w_j , sino que un peso está asociado con una posición ordenada j particular de los argumentos.

Por ejemplo, Filev y Yager (1998) proponen una familia de operadores exponenciales y describen un proceso simple para generar los pesos dado un grado requerido de optimismo. Nuestra propuesta es calcular estas ponderaciones utilizando la hoja de cálculo MS Excel© según el esquema siguiente:

1. El grupo de expertos da su opinión de cada candidato. Desde luego, la ordenación de las competencias no es importante para esta valoración, puesto que su opinión es global para el candidato.
2. Ordenamos de mayor a menor las competencias de los candidatos según la puntuación obtenida en la valoración de cada competencia. Esto generará filas ordenadas.
3. Se definen las variables del modelo, en concreto, una por cada criterio o competencia.
4. Construimos el programa

$$\begin{aligned} \text{(OW)} \quad & \text{Min } (c_1{*}w_1-b_1)^2 + (c_2{*}w_2-b_2)^2 + \dots + (c_n{*}w_n-b_n)^2 \\ & \text{s.a} \quad w_1 + w_2 + ... + w_n = 1 \\ & \qquad w_1 \ge 0, \quad i = 1, ..., n \end{aligned}$$

donde c_i son las competencias de cada candidato, w_i son las ponderaciones y b_i refleja la opinión global del experto sobre un candidato.

Ejemplo. En una empresa se han creado dos puestos de directores de equipos de trabajo porque ha puesto en marcha un plan de mejora de la calidad de los productos. Para ocupar estas vacantes tenemos cinco candidatos que van a ser evaluados en las siguientes competencias: liderazgo, trabajo en equipo, resolución de conflictos y flexibilidad. Después de realizar las pruebas oportunas, los candidatos han obtenido las siguientes puntuaciones, comprendidas entre 0 y 1:

	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
Cand 1	0.4	0.65	0.8	0.6
Cand 2	0.45	0.85	0.55	0.4
Cand 3	0.1	0.2	0.7	0.35
Cand 4	0.8	0.45	1	0.7
Cand 5	0.2	0.4	0.85	0.8

La opinión global del experto para los tres primeros candidatos es:

	Experto
Cand 1	0.7
Cand 2	0.6
Cand 3	0.5

Ordenamos de mayor a menor las puntuaciones obtenidas por los candidatos en las competencias y calculamos las variables w_i utilizando el comando *Solver* de MS Excel©.

w_1	0.31914894
w_2	0.68085106
w_3	0
w_4	0
Función objetivo	0.00356383

Con estos valores podemos volver a aplicar el modelo (OW) para calcular cuál hubiera sido la valoración global del experto para los dos candidatos que faltan.

	Experto
Cand 4	0.86382979
Cand 5	0.81595745

En este caso los dos candidatos elegidos para ser los nuevos directores de equipo serían el 4 y el 5.

Como veremos en la sección siguiente, otro enfoque consiste en incorporar la eficiencia en el criterio de selección.

3. MODELO FLEXIBLE DE SELECCIÓN DE PERSONAL

En este trabajo proponemos un modelo flexible, basado en la eficiencia, que permite calcular los intervalos en los que pueden oscilar las ponderaciones de cada competencia de cada candidato para poder realizar una ordenación. Para ello nos basamos en un modelo de Kao y Liu (2001) con el que se obtienen eficiencias en función de un parámetro α. La propuesta original de estos autores está hecha con números borrosos donde el uso del parámetro α está perfectamente justificado como el análisis de eficiencia por α-cortes. Sin embargo, nosotros hemos preferido no hacer referencia explícita a esta teoría por no sobrecargar la notación y porque, en definitiva, lo que nos interesa es analizar los intervalos que se obtienen con las funciones objetivo de los programas que se muestran a continuación.

Para el candidato *j*-ésimo dispondremos de los modelos siguientes:

EXTREMO INFERIOR	EXTREMO SUPERIOR
$\text{Min } \mathrm{Y}_{\mathrm{j}}^{\mathrm{L}}(\alpha)=\dfrac{\sum_{i=1}^{k} c_{ij}^{L}(\alpha)\omega_i}{\sum_{i=1}^{k}\omega_i}$	$\text{Max } \mathrm{Y}_{\mathrm{j}}^{\mathrm{R}}(\alpha)=\dfrac{\sum_{i=1}^{k} c_{ij}^{R}(\alpha)\omega_i}{\sum_{i=1}^{k}\omega_i}$
s.a. $\omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{L}} \le \omega_i \le \omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{R}}, \quad i=1,\ldots,k$	s.a. $\omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{L}} \le \omega_i \le \omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{R}}, \quad i=1,\ldots,k$
$\sum_{i=1}^{k}\omega_i = 1$	$\sum_{i=1}^{k}\omega_i = 1$
$\omega_i \ge 0$	$\omega_i \ge 0$
$\alpha \in [0,1]$	$\alpha \in [0,1]$

donde L y R significan izquierda y derecha, respectivamente.

Como ocurre en la mayoría de problemas fraccionales, se prefiere trabajar con los modelos lineales equivalentes. Para ello hacemos el cambio de variable $y_i = \dfrac{\omega_i}{\sum_{i=1}^{k} \omega_i}$.

Entonces, el modelo queda

EXTREMO INFERIOR	EXTREMO SUPERIOR
Min $\mathrm{Y}_{\mathrm{j}}^{\mathrm{L}}(\alpha) = \sum_{i=1}^{k} c_{ij}^{L}(\alpha) y_i$	Max $\mathrm{Y}_{\mathrm{j}}^{\mathrm{R}}(\alpha) = \sum_{i=1}^{k} c_{ij}^{R}(\alpha) y_i$
s.a. $t\omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{L}} \le \omega_i \le t\omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{R}}, \quad i = 1,\ldots,k$	s.a. $t\omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{L}} \le \omega_i \le t\omega_{\mathrm{i}}^{\mathrm{R}}, \quad i = 1,\ldots,k$
$\sum_{i=1}^{k} \omega_i = 1$	$\sum_{i=1}^{k} \omega_i = 1$
$\omega_i \ge 0$	$\omega_i \ge 0$
$t \ge 0$	$t \ge 0$
$\alpha \in [0,1]$	$\alpha \in [0,1]$

Finalmente, los candidatos se ordenan según el valor medio de la función objetivo.

Ejemplo. Vamos a seguir con el ejemplo anterior. En este caso, consideramos que la valoración de las competencias depende de un parámetro α. En algunos casos está expresada como un intervalo para dar mayor flexibilidad al modelo. Nótese que los intervalos [a(α), b(α)] no son más que α-cortes de números borrosos triangulares (Gil Aluja, 1987).

	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
Cand 1	0.4	[0.4-0.2(1-α), 0.5+0.25(1-α)]	[0.6-0.2(1-α), 0.7+0.2(1-α)]	[0.4-0.1(1-α), 0.5+0.1(1-α)]
Cand 2	[0.2-0.1(1-α), 0.3+0.1(1-α)]	0.85	[0.3-0.15(1-α), 0.4+0.15(1-α)]	[0.2-0.2(1-α), 0.3+0.2(1-α)]
Cand 3	[0.1-0.1(1-α), 0.1+0.1(1-α)]	[0.1-0.1(1-α), 0.2+0.1(1-α)]	[0.5-0.2(1-α), 0.6+0.25(1-α)]	0.35
Cand 4	[0.6-0.1(1-α), 0.7+0.2(1-α)]	0.45	[0.8-0.15(1-α), 0.9+0.1(1-α)]	[0.5-0.1(1-α), 0.6+0.2(1-α)]
Cand 5	[0.1-0.2(1-α), 0.1+0.3(1-α)]	[0.1-0.1(1-α), 0.2+0.2(1-α)]	0.85	[0.5-0.3(1-α), 0.4+0.5(1-α)]

Y los intervalos de tolerancia asignados a los pesos calculados con los operadores OWA son:

$$w_1 = [0.2\text{-}0.15(1\text{-}\alpha), 0.4\text{+}0.2(1\text{-}\alpha)]$$
$$w_2 = [0.5\text{-}0.25(1\text{-}\alpha), 0.7\text{+}0.3(1\text{-}\alpha)]$$
$$w_3 = [0\text{-}0.2(1\text{-}\alpha), 0.2\text{+}0.3(1\text{-}\alpha)]$$
$$w_4 = [0\text{-}0.2(1\text{-}\alpha), 0.3\text{+}0.35(1\text{-}\alpha)]$$

Los intervalos que definen la función objetivo para los valores del parámetro desde 0 hasta 1 son:

	Cand 1	Cand 2	Cand 3	Cand 4	Cand 5
α =0	[0.2, 1.35]	[0.1, 1.35]	[0, 0.65]	[0.45, 1.25]	[-0.1, 1.3]
α =0.1	[0.22, 0.7944]	[0.11, 0.709]	[0.01, 0.5991]	[0.45, 0.6917]	[-0.08, 0.5904]
α =0.2	[0.24, 0.7704]	[0.12, 0.7048]	[0.02, 0.5654]	[0.45, 0.6832]	[-0.06, 0.5756]
α =0.3	[0.26, 0.7462]	[0.13, 0.7011]	[0.03, 0.5322]	[0.45, 0.6744]	[-0.04, 0.5601]
α =0.4	[0.28, 0.7218]	[0.14, 0.698]	[0.04, 0.4995]	[0.45, 0.6653]	[-0.02, 0.5438]
α =0.5	[0.3, 0.6971]	[0.15, 0.6956]	[0.05, 0.4672]	[0.45, 0.6559]	[0, 0.5265]
α =0.6	[0.32, 0.672]	[0.16, 0.694]	[0.06, 0.4356]	[0.45, 0.646]	[0.02, 0.508]
α =0.7	[0.34, 0.6465]	[0.17, 0.6934]	[0.07, 0.4044]	[0.45, 0.6356]	[0.04, 0.4881]
α =0.8	[0.4, 0.4]	[0.18, 0.32]	[0.08, 0.12]	[0.58, 0.74]	[0.06, 0.16]
α =0.9	[0.4, 0.4]	[0.19, 0.31]	[0.09, 0.11]	[0.59, 0.72]	[0.08, 0.13]
α =1	[0.4, 0.4]	[0.2, 0.3]	[0.1, 0.1]	[0.6, 0.7]	[0.1, 0.1]

Para un nivel de tolerancia $\alpha = 0.5$, los candidatos elegidos serían el número 4 y el 1 porque son los que obtienen un mayor valor en la media aritmética del intervalo de la función objetivo. Para un nivel de tolerancia $\alpha = 1$, los seleccionados serían los mismos. Aunque en este caso coincida el resultado, éste puede cambiar en función del nivel de tolerancia. Además, podemos observar que con este modelo el resultado difiere del obtenido con los operadores OWA en la sección anterior.

4. CONCLUSIONES

Cuando se utilizan modelos matemáticos para ayudar en el proceso de toma de decisiones existen una serie de ventajas como la rapidez y la claridad de las soluciones, que resultan más fáciles de entender. Por otra parte, las dificultades aparecen porque, de una forma general, los modelos matemáticos son demasiado objetivos y cuantifican magnitudes que difícilmente pueden corresponderse con estas prácticas.

En la selección de personal, un tratamiento inflexible de las valoraciones de los candidatos pueden obstruir el proceso de ordenación porque no se consideran todos los requisitos necesarios, porque las valoraciones positivas y las negativas se neutralizan, porque representa un sistema injusto, etc.

Finalmente, cabe resaltar que los modelos descritos pueden resolverse fácilmente usando MS Excel©. Esto es una ventaja añadida porque esta hoja de cálculo tiene un uso muy extendido en las empresas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLES, M.A. (2000): *Dirección estratégica de recursos humanos. Gestión por competencias*. Ediciones Granica. Buenos Aires.

BOYATZIS, R.E. (1982): *The competent manager. A model for effective performance*. John Wiley & Sons. New York.

CANÓS, L. Y LIERN, V. (2004): "Un model eficient de gestió de personal". *Setena trobada de matemàtiques*. Barcelona.

CANÓS, L.; VALDÉS, J. Y ZARAGOZA, P.C. (2003): "La gestión por competencias como pieza fundamental para la gestión del conocimiento". *Boletín de Estudios Económicos*, 180, pp. 445-463.

FILEV Y YAGER, R.R. (1998): "On the issue of obtaining OWA operator weights". *Fuzzy Sets and Systems*, 94 (2), pp. 157-169.

KAO, C. Y LIU, S.T. (2001): "Fraccional programming approach to fuzzy weighted average". *Fuzzy Sets and Systems*, 120, pp. 435-444.

KAUFMANN, A. Y GIL ALUJA, J. (1987): *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Hispano-Europea. Barcelona.

SMOLÍKOVÁ, R. Y WACHOWIAK, M.P. (2002): "Aggregation operators for selection problems". *Fuzzy Sets and Systems*, 131, pp. 23-34.

SPENCER, L.M. Y SPENCER, S.M. (1993): *Competente at work. Models for superior performance*. John Wiley & Sons. New York.

VALLE CABRERA, R. (1995): *La gestión estratégica de los recursos humanos*. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware.

YAGER, R.R. (1988): "On ordered weighted averaging aggregation operators in multi-criteria decisión making". *IEEE Trans. Systems, Man Cybernet*, 18, pp. 183-190.

YAGER, R.R. (1994): "On weighted median aggregation". *International Journal of Uncertainty, Fuzziness Knowledge-based Systems*, 2, pp. 101-113.