

# EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN CONTEXTOS LINGÜÍSTICOS MULTI-GRANULARES MEDIANTE JERARQUÍAS LINGÜÍSTICAS

L. Martínez

Dep. de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad de Jaén, 23071 - Jaén  
martin@ujaen.es

R. de Andrés<sup>1</sup>, J. L. García-Lapresta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dep. de Fundamentos del Análisis Económico  
e Historia e Instituciones Económicas

<sup>2</sup>Dep. de Economía Aplicada (Matemáticas)

<sup>1,2</sup>Grupo de investigación *PRESAD*

Universidad de Valladolid, 47011 - Valladolid  
{rocioac,lapresta}@eco.uva.es

## Abstract

La evaluación del desempeño es un proceso formal utilizado en muchas grandes empresas y organizaciones para evaluar, medir y gestionar el rendimiento individual o colectivo de sus empleados con el objetivo (entre otros) de establecer planes de remuneración variable o de promoción del personal. Esta evaluación se basa en la opinión de distintos evaluadores sobre indicadores que pueden ser objetivos (logro de metas, competencias, potencial de mejoramiento,...) o subjetivos (rasgos, comportamientos,...) [14, 22] y cuyo conocimiento suele implicar incertidumbre. La literatura existente plantea procesos de evaluación del desempeño que suelen utilizar un único dominio de expresión para valorar los diferentes criterios, a pesar de un conocimiento no preciso de los mismos. En esta contribución proponemos: (i) la definición de un nuevo marco evaluador que modele la incertidumbre mediante etiquetas lingüísticas y que permita a los evaluadores expresar sus valoraciones sobre los indicadores en distintos conjuntos de etiquetas, dependiendo del conocimiento que tengan sobre ellos [16, 18]. Y (ii) un modelo difuso de evaluación del desempeño que maneje la información lingüística del marco evaluador anterior y la incertidumbre que ésta conlleve, sin pérdida de información, para conseguir una ordenación global o respecto de un determinado atributo de los empleados que permita a la empresa adoptar las decisiones oportunas.

## 1 Introducción

Actualmente las empresas se ven inmersas en un marco de competencia global. La mejora de la productividad y/o de la eficiencia en este contexto es uno de los principales retos de cualquier empresa u organización. Una de las formas de obtener ese grado de competitividad es a través del desarrollo del departamento de recursos humanos, donde el método de evaluación del desempeño es una de las herramientas más importantes para conseguir los objetivos mencionados [27]. *La evaluación del desempeño es un proceso formal y sistemático para identificar, revisar, evaluar, medir y gestionar el rendimiento de los recursos humanos en organizaciones, con la finalidad de ver si el trabajador es productivo y si podrá mejorar su rendimiento futuro* [8]. Esta evaluación se ha realizado desde distintos puntos de vista como puede verse en [2, 4, 7, 9, 12, 13, 19, 21, 23].

Los métodos tradicionales de evaluación del desempeño únicamente incluyen en el proceso de evaluación la opinión emitida por los directivos. Sin embargo, debido al marco de competencia global que impera en los mercados, las empresas y organizaciones para lograr sobrevivir y obtener éxito han pasado a realizar evaluaciones basadas en nuevos métodos que tienen en cuenta el conocimiento del empleado por parte de un buen número de personas que interactúan con el trabajador: directivos, superiores, colaboradores, subordinados y clientes, tanto internos como externos [11, 20]. *La evaluación 360° es un método que incluye reactivos de evaluación de múltiples niveles dentro de la empresa* [22]. En este método todas las personas que, directamente o indirectamente mantienen una relación profesional con el empleado, participan en el proceso de evaluación emitiendo opiniones sobre el mismo. Por tanto, cada evaluador de los distintos colectivos existentes valora los indicadores utilizados para estimar la eficiencia y eficacia en el desempeño de su función del trabajador evaluado. Este proceso de evaluación per-

mite obtener a la empresa una evaluación más objetiva sobre el desempeño de sus trabajadores que los métodos tradicionales. La inclusión de valoraciones procedentes de diferentes fuentes minimiza la tendencia a la subjetividad, propia de procesos de evaluación uni-direccionales. A partir de esta evaluación multi-direccional se ha de generar una valoración global que agregue las proporcionadas por todos los evaluadores, la cual se utilizará para la toma de decisiones por parte de la empresa u organización, en función de los diferentes objetivos fijados.

Aunque el proceso de evaluación 360° sea más objetivo que el convencional, debido a la incursión de diferentes fuentes de información, el método de evaluación normalmente utiliza criterios de naturaleza tanto cuantitativa como cualitativa. Conviene destacar que, si bien el uso de criterios cualitativos conlleva incertidumbre, la mayoría de los procesos de evaluación de desempeño obliga a los evaluadores a expresar sus valoraciones de forma precisa mediante una única escala numérica [3].

La utilización de una escala basada en valores numéricos precisos para evaluar indicadores que tienen normalmente una naturaleza cualitativa o de los que se posee un conocimiento vago y/o impreciso no parece un procedimiento adecuado, ya que puede generar falta de precisión a la hora de expresar las valoraciones y una pérdida de información en el resultado final de la evaluación. El uso de la aproximación lingüística difusa [25] ha producido resultados satisfactorios en la modelización de la información cualitativa o aquella cuantitativa en la que exista cierta vaguedad o incertidumbre en su valoración [1, 10, 26].

En esta contribución proponemos un marco evaluador en el que los distintos grupos evaluadores podrán valorar al empleado con etiquetas lingüísticas, pero cada grupo podrá utilizar distintos conjuntos de etiquetas con diferente granularidad según su conocimiento sobre el empleado. Para manejar esta información lingüística multi-granular revisamos diferentes marcos evaluadores y proponemos el uso de jerarquías lingüísticas para realizar los procesos computacionales con este tipo de información de forma precisa y sin pérdida de información. Una vez definido el marco evaluador definiremos un modelo de evaluación difusa basado en los procesos de análisis de decisión clásicos [24], que tienen las siguientes fases:

- *Fase de agregación*: conocido el amplio espectro de opiniones sobre cada empleado a evaluar, se hace necesaria su agregación con objeto de disponer de una valoración colectiva para cada individuo que permita tomar la decisión final.
- *Fase de explotación*: en esta fase se establecerá un orden sobre los distintos empleados evaluados a partir de la valoración global obtenida en la fase

de agregación. Este orden se utilizará para llevar a cabo las políticas fijadas por la empresa

Esta contribución se estructura como sigue. En la Sección 2 se revisan conceptos sobre información lingüística que necesitaremos más adelante. En la Sección 3 se esboza brevemente el modelo de evaluación difuso para la evaluación del desempeño definido en un marco lingüístico multi-granular y, finalmente, en la Sección 4 se exponen algunas conclusiones.

## 2 Conceptos preliminares

### 2.1 Enfoque lingüístico difuso

Como ya hemos comentado, el enfoque lingüístico difuso representa información lingüística utilizando valores lingüísticos mediante variables lingüísticas [25].

Cuando trabajamos con información lingüística hay que seleccionar los descriptores lingüísticos adecuados y su semántica. Para llevar a cabo esta tarea, un aspecto importante a considerar es la *granularidad de la incertidumbre*, es decir, la capacidad de discriminación entre distintos valores de información. Valores típicos de cardinalidad en los modelos lingüísticos son valores impares, tales como 5, 7 o 9, donde el término medio representa una valoración de “aproximadamente 0.5” y el resto de términos están distribuidos simétricamente a su alrededor.

La semántica de los términos lingüísticos viene dada por números difusos con una función de pertenencia definida en el intervalo  $[0, 1]$ . Éstos son valoraciones aproximadas, por lo que diferentes autores consideran que una función de pertenencia trapecial es lo suficientemente buena para capturar la vaguedad de los términos lingüísticos. Una representación trapecial viene determinada por una 4-tupla  $(a, b, d, c)$ , donde  $[b, d]$  es el intervalo en el cual la función de pertenencia vale 1, y  $a$  y  $c$  indican los límites izquierdo y derecho donde la función no se anula [5]. Un caso particular de este tipo de representación lo constituyen las funciones triangulares, es decir,  $b = d$ ; entonces esta función de pertenencia triangular se representa como  $(a, b, c)$ . Otros autores usan representaciones no trapeciales, por ejemplo funciones gaussianas [6].

### 2.2 Modelado lingüístico basado en 2-tuplas

El modelo de representación lingüístico basado en 2-tuplas [15] está fundamentado en el concepto de traslación simbólica. Se considerarán un conjunto de términos lingüísticos  $S = \{s_0, \dots, s_g\}$  y el conjunto de 2-tuplas asociado a  $S$ :  $\langle S \rangle = S \times [-0.5, 0.5]$ .

La 2-tupla lingüística  $(s_i, \alpha) \in \langle S \rangle$  que expresa la información equivalente a un valor  $\beta \in [0, g]$  en el

intervalo de granularidad de  $S$  se obtiene usando la función  $\Delta : [0, g] \rightarrow \langle S \rangle$ , definida por

$$\Delta(\beta) = (s_i, \alpha), \text{ con } \begin{cases} s_i, & i = \text{round}(\beta), \\ \alpha = \beta - i, & \alpha \in [-0.5, 0.5), \end{cases}$$

donde  $\text{round}$  es el operador usual de redondeo, gracias al cual a  $\beta$  se le asigna la etiqueta lingüística  $s_i \in S$  con índice  $i \in \{0, \dots, g\}$  más cercano a  $\beta$  y  $\alpha$  es el valor de la traslación simbólica.

Conviene señalar que  $\Delta$  es biyectiva [16, 17] y que su inversa  $\Delta^{-1} : \langle S \rangle \rightarrow [0, g]$  viene dada por  $\Delta^{-1}(s_i, \alpha) = i + \alpha$ . En este sentido, las 2-tuplas de  $\langle S \rangle$  quedan identificadas con los números del intervalo  $[0, g]$ .

Por ejemplo, para  $S = \{s_0, s_1, s_2, s_3, s_4\}$ , se tiene  $\Delta(2.3) = (s_2, 0.3)$  y  $\Delta(3.5) = (s_4, -0.5)$ ; asimismo,  $\Delta^{-1}(s_1, 0.4) = 1.4$  y  $\Delta^{-1}(s_3, -0.4) = 2.6$ .

Además, existe una aplicación inyectiva  $S \hookrightarrow \langle S \rangle$  que permite ver cada etiqueta  $s_i$  como una 2-tupla lingüística:  $(s_i, 0)$ . Así, para cada  $i \in \{0, 1, \dots, g\}$  se tiene  $\Delta(i) = (s_i, 0)$  y  $\Delta^{-1}(s_i, 0) = i$ .

Este modelo de representación basado en 2-tuplas facilita las operaciones sobre 2-tuplas y tiene un modelo computacional asociado [15], del cual se ha demostrado que las operaciones con etiquetas con semántica triangular y simétricas se realizan sin pérdida de información.

### 2.3 Manipulación de información lingüística multi-granular

El objetivo de nuestro trabajo es proponer un marco evaluador multi-granular, en el que los distintos grupos evaluadores utilicen etiquetas lingüísticas para emitir sus calificaciones teniendo en cuenta que cada grupo podrá utilizar diferentes conjuntos de etiquetas con distintas granularidades, según sea su conocimiento sobre los empleados a evaluar.

Consideraremos una familia de  $m$  conjuntos de etiquetas lingüísticas

$$S = \left\{ S^{n(q)} \right\}_{q=1}^m$$

donde para cada nivel  $q \in \{1, \dots, m\}$ , el conjunto de etiquetas lingüísticas viene definido por

$$S^{n(q)} = \left\{ s_0^{n(q)}, s_1^{n(q)}, \dots, s_{n(q)-1}^{n(q)} \right\}$$

y  $n(q)$  es la granularidad de  $S^{n(q)}$ .

El problema fundamental en este tipo de contextos se plantea a la hora de agregar las calificaciones emitidas por los diferentes evaluadores (procedente de conjuntos de etiquetas con distinta granularidad), ya que

no se puede operar directamente sobre diferentes escalas de valoración. En la literatura existente se lleva a cabo un proceso de normalización o unificación de la información lingüística multi-granular de dos formas alternativas [17, 18].

#### 2.3.1 Unificación mediante conjuntos difusos

En [18] se propone un proceso de unificación sobre un marco común de expresión,  $S_T$ , que normalmente será el conjunto de etiquetas de mayor granularidad. La unificación consiste en transformar las etiquetas lingüísticas iniciales en conjuntos difusos sobre el marco común de expresión,  $F(S_T)$ , mediante un conjunto de funciones de transformación.

El uso de este proceso de unificación permite que el contexto lingüístico multi-granular esté constituido por conjuntos de etiquetas lingüísticas sin ningún tipo de restricción, haciendo totalmente flexible la definición del marco de evaluación del problema. Sin embargo, este modelo presenta el problema de la pérdida de información en el proceso de unificación y una alta complejidad en el modelado de la información.

#### 2.3.2 Jerarquías lingüísticas

La segunda alternativa consiste en modelar la información lingüística multi-granular mediante la estructura de *jerarquías lingüísticas* [16, 17], las cuales mejoran la precisión en los procesos computacionales de información lingüística multi-granular. Dentro de una jerarquía lingüística, los niveles están ordenados de acuerdo con su granularidad de la siguiente forma:

$$n(q+1) = 2n(q) - 1.$$

Hay que señalar que las jerarquías lingüísticas tratan con conjuntos de etiquetas cuya función de pertenencia es triangular, simétrica y uniformemente distribuida. Además tienen un valor de granularidad impar, de forma que la etiqueta central de dichos conjuntos lingüísticos representa el valor de indiferencia. Un ejemplo gráfico de jerarquía lingüística puede verse en la Figura 1.

Como se ha indicado anteriormente, en el caso de las jerarquías lingüísticas la granularidad viene determinada por  $n(q+1) = 2n(q) - 1$ . Así, para  $n(1) = 3$  se tiene que  $n(2) = 5$ ,  $n(3) = 9$ , etc. (véase la Figura 1). Por tanto, el uso de jerarquías lingüísticas no permite considerar conjuntos de etiquetas lingüísticas de cualquier granularidad como 7 y 11 conjuntamente, que el modelo anterior sí permitía. Sin embargo, el uso de jerarquías lingüísticas nos proporciona una serie de ventajas sobre el modelo anterior:

- Permite realizar el proceso de unificación de infor-

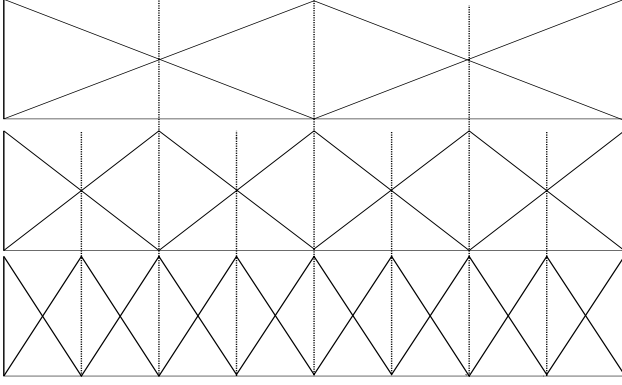


Figura 1: Jerarquía de 3, 5 y 9 etiquetas

mación multi-granular sin pérdida de información y con valoraciones lingüísticas de 2-tuplas sin necesidad de usar conjuntos difusos [17].

- Los procesos de computación con palabras pueden realizarse de forma precisa sin pérdida de información usando el modelo computacional para 2-tuplas [15].

A continuación definimos la función que nos permite unificar la información lingüística de un conjunto de etiquetas de una jerarquía lingüística a otro conjunto de la misma, es decir, la función que nos va a permitir realizar la unificación de la información sin pérdida de información.

Supongamos, como antes,  $\mathcal{S} = \{S^{n(q)}\}_{q=1}^m$ . La función de transformación entre conjuntos de 2-tuplas lingüísticas con diferente granularidad viene dada por:

$$F_{q'}^q : \langle S^{n(q)} \rangle \longrightarrow \langle S^{n(q')} \rangle$$

a partir de la función

$$f_{q'}^q : [0, n(q) - 1] \longrightarrow [0, n(q') - 1]$$

definida por

$$f_{q'}^q(x) = \frac{n(q') - 1}{n(q) - 1} x$$

mediante

$$F_{q'}^q(s_i^{n(q)}, \alpha_i) = \Delta_{q'}(f_{q'}^q(\Delta_q^{-1}(s_i^{n(q)}, \alpha_i))).$$

Para ilustrar el proceso anterior, consideremos a modo de ejemplo la jerarquía lingüística correspondiente a la Figura 1, es decir,  $\mathcal{S} = \{S^{n(1)}, S^{n(2)}, S^{n(3)}\}$  con  $n(1) = 3$ ,  $n(2) = 5$  y  $n(3) = 9$ . Entonces

$$\begin{aligned} F_1^3(s_5^9, 0) &= \Delta_1(f_1^3(\Delta_3^{-1}(s_5^9, 0))) = \Delta_1(f_1^3(5)) = \\ \Delta_1\left(\frac{2}{8} \cdot 5\right) &= \Delta_1(1.25) = (s_1^3, 0.25). \end{aligned}$$

### 3 Modelo lingüístico de evaluación del desempeño 360°

En esta sección vamos a definir de forma breve nuestra propuesta de modelo de evaluación del desempeño basado en un proceso de decisión capaz de manejar y operar información valorada un marco lingüístico multi-granular modelado con jerarquías lingüísticas.

#### 3.1 Notación

El objetivo de la evaluación es calificar a los empleados según las opiniones de diferentes colectivos relacionados con ellos. A continuación presentamos el esquema del problema de evaluación de desempeño 360° así como el marco de definición del mismo sobre un contexto lingüístico multi-granular, señalando las características y terminología que usaremos en el problema.

- Sea  $X = \{x_1, \dots, x_n\}$  el conjunto de empleados a evaluar. Supondremos que los individuos son evaluados por tres colectivos distintos: el de sus superiores,  $A$ , el de los compañeros y colaboradores,  $B$  y el de los clientes,  $C$ .
  - Superiores:  $A = \{a_1, \dots, a_r\}$ .
  - Colaboradores:  $B = \{b_1, \dots, b_s\}$ .
  - Clientes:  $C = \{c_1, \dots, c_t\}$ .
  - Además también se incluye en el proceso la opinión que el propio individuo evaluado tiene sobre sí mismo.
- Las evaluaciones se realizarán de acuerdo con diferentes criterios y/o indicadores:  $Y_1, \dots, Y_p$ .
- Notaremos las valoraciones de  $a_i \in A$ ,  $b_i \in B$  y  $c_i \in C$  para el empleado  $x_j$  según el criterio  $Y_k$  como  $a_j^{ik}$ ,  $b_j^{ik}$  y  $c_j^{ik}$ , respectivamente. Además,  $x_j^{jk}$  será la valoración del empleado  $x_j$  sobre sí mismo respecto del criterio  $Y_k$ . De aquí deducimos que hay  $(r+s+t+1)p$  valoraciones para cada empleado evaluado.
- Consideramos para cada criterio  $Y_k$  y para cada colectivo de evaluadores un conjunto de etiquetas lingüísticas.

#### 3.2 Modelo de decisión

Nuestra propuesta sigue un esquema decisión clásico [24] y un esquema de decisión lingüístico multi-granular [16] que proponen dos fases diferenciadas para realizar la evaluación.

##### 3.2.1 Fase de agregación

Su objetivo es obtener una evaluación colectiva para cada individuo a partir de las opiniones individuales de

todos los evaluadores. Debido al contexto de definición del problema en el que hay información expresada en distintos dominios de expresión, esta fase se lleva a cabo en varios pasos:

1. *Unificación de información*: La información suministrada por los evaluadores está definida en un contexto de información no homogéneo, por lo que para operar sobre ella, en primer lugar hay que expresarla de forma uniforme. Dado nuestro marco evaluador, esta fase del proceso consistirá en expresar todas las valoraciones en un único conjunto de etiquetas, para lo cual utilizaremos las funciones de transformación mostradas en 2.3.2.
2. *Proceso de agregación*: Una vez unificada la información, para obtener una evaluación global de cada empleado,  $x_j$ , utilizamos un proceso de agregación que cuenta con las siguientes etapas:
  - (a) *Evaluación por criterio y para cada colectivo*,  $v^k(x_j)$ . Las evaluaciones de cada colectivo para cada criterio son agregadas por medio de un operador de agregación, que puede ser diferente según el colectivo:
    - Superiores:  $v_A^k(x_j)$ .
    - Colaboradores:  $v_B^k(x_j)$ .
    - Clientes:  $v_C^k(x_j)$ .
    - Individuo:  $v_j^k(x_j)$ .
  - (b) *Evaluación colectiva para cada criterio*,  $v^k(x_j)$ : los valores obtenidos en la fase anterior,  $v^k(x_j)$ , son agregados mediante un operador de agregación,  $u^k$ , consiguiendo una valoración global para cada criterio  $Y_k$ :
$$v^k(x_j) = u^k(v_A^k(x_j), v_B^k(x_j), v_C^k(x_j), v_j^k(x_j))$$
  - (c) *Evaluación global por individuo*,  $v(x_j)$ : con un operador de agregación  $u$  obtenemos la valoración global para el empleado  $x_j$ :

$$v(x_j) = u(v^1(x_j), \dots, v^p(x_j)).$$

Las operaciones de agregación se realizarán utilizando operadores de agregación para 2-tuplas [15], seleccionando en cada problema el más adecuado.

### 3.2.2 Fase de explotación

En esta fase se ordenarán los individuos según la evaluación colectiva para cada criterio,  $v^k(x_j)$ , o según la evaluación global,  $v(x_j)$ , en función de cuáles sean los objetivos fijados por la empresa. Una vez ordenados los empleados, la empresa u organización tomará las decisiones correspondientes.

Téngase en cuenta que cada empleado tendrá asignada una 2-tupla, asociada al conjunto de etiquetas elegido

para unificar la información, pongamos  $S^{n(q)}$ . De esta manera, los empleados serán clasificados atendiendo a las etiquetas asignadas en la evaluación, pero dentro de cada categoría, pongamos  $\alpha_i^{n(q)}$ , se puede realizar una ordenación de los empleados teniendo en cuenta la traslación simbólica.

El proceso anterior no sólo permite clasificar y ordenar los empleados según atributos o globalmente, sino que proporciona una manera de dar las valoraciones agregadas en cada espectro de etiquetas lingüísticas utilizado gracias a las funciones de transformación  $F_{q'}^q$  correspondientes.

## 4 Conclusiones

La evaluación del desempeño es un proceso que se lleva a cabo en algunas empresas y organizaciones para determinar el grado de eficiencia y eficacia de los empleados. En esta contribución hemos presentado un modelo de evaluación del desempeño de 360°, teniendo en cuenta que los indicadores respecto de los que son evaluados los trabajadores suelen ser valorados con presencia de incertidumbre, y los evaluadores pueden presentar distinto grado de conocimiento sobre los individuos evaluados. Así, el modelo presentado ofrece a los distintos evaluadores un modelado lingüístico de los indicadores que puede ser valorado en distintos conjuntos de etiquetas, atendiendo al conocimiento sobre el individuo evaluado, es decir, ofrece un marco de evaluación lingüístico multi-granular. Para llevar a cabo esta tarea el modelo de evaluación utiliza la aproximación lingüística difusa junto con el modelado de 2-tuplas con el fin de manejar esta información multi-granular, agregarla convenientemente y ordenar los distintos individuos evaluados. En consecuencia, este modelo ofrece un aumento de flexibilidad para los expertos a la hora de expresar sus opiniones y una mejora en el tratamiento de información con incertidumbre.

## 5 Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en parte por el Ministerio de Educación y Ciencia (proyectos MTM2005-08982-C04-02 y MTM2005-08982-C04-03), REDEMAP-II (TIN2004-21700-E) y fondos FEDER.

## References

- [1] B. Arfi. Fuzzy decision making in politics. A linguistic fuzzy-set approach (LFSA). *Political Analysis* **13**, pp. 23–56 (2005).
- [2] C. G. Banks y L. Roberson. Performance appraisers as test developers. *Academy of Management Review* **10**, pp. 128–142 (1985).

- [3] J. N. Baron y D. M. Kreps. *Strategic Human Resources. Frameworks for General Managers*. Wiley & Sons, Nueva York (1999).
- [4] H. J. Bernardin, J. S. Kane, S. Ross, J. D. Spina y D. L. Johnson. Performance appraisal design, development, and implementation. En: G. R. Ferris, S. D. Rosen y D. T. Barnum (eds.). *Handbook of Human Resources Management*. Blackwell, Cambridge, pp. 462–493 (1995).
- [5] P. P. Bonissone y K. S. Decker. Selecting uncertainty calculi and granularity: An experiment in trading-off precision and complexity. En: L.H. Kanal y J. F. Lemmer (eds.). *Uncertainty in Artificial Intelligence*. North-Holland, pp. 217–247 (1986).
- [6] G. Bordogna y G. Pasi. A fuzzy linguistic approach generalizing boolean information retrieval: A model and its evaluation. *Journal of the American Society for Information Science* **44**, pp. 70–82 (1993).
- [7] R. D. Bretz, G. T. Milkovich y W. Read. The current state of performance appraisal research and practice: Concerns, directions and implications. *Journal of Management* **18**, pp. 321–352 (1992).
- [8] M. C. de la Calle y M. Ortiz. *Fundamentos de Recursos Humanos*. Pearson Prentice Hall, Madrid (2004).
- [9] R. L. Cardy y G. H. Dobbins. *Performance Appraisal: Alternative Perspectives*. South-Western, Cincinnati (1994).
- [10] C. H. Cheng y Y. Lin. Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research* **142**, pp. 174–186 (2002).
- [11] M. Edwards y E. Ewen. Automating 360 degree feedback. *HR Focus* **70**, p. 3 (1996).
- [12] G. R. Ferris y T. A. Judge. Personnel/human resources management: A political influence perspective. *Journal of Management* **17**, pp. 1–42 (1991).
- [13] C. Fletcher. Performance appraisal and management: The developing research agenda. *Journal of Occupational and Organization Psychology* **74**, pp. 473–487 (2001).
- [14] P. Gwynnw. How consistent are performance review criteria? *MIT Sloan Management Review* **43**, pp. 15 (2002).
- [15] F. Herrera y L. Martínez. A 2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* **8**, pp. 746–752 (2000).
- [16] F. Herrera y L. Martínez. A model based on linguistic 2-tuples for dealing with multigranularity hierarchical linguistic contexts in multiexpert decision-making. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part B: Cybernetics* **31**, pp. 227–234 (2001).
- [17] F. Herrera y L. Martínez. The 2-tuple linguistic computational model. Advantages of its linguistic description, accuracy and consistency. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* **9**, pp. 33–48 (2001).
- [18] F. Herrera, L. Martínez y P. J. Sánchez. Managing non-homogeneous information in group decision making. *European Journal of Operational Research* **166**, pp. 115–132 (2005).
- [19] J. L. Kerr. Diversification strategies and managerial rewards: An empirical study. *Academy of Management Journal* **28**, pp. 155–179 (1985).
- [20] S. Marshall. *Complete turnaround 360-degree evaluations gaining favour with workers management*. Arizona Republic, D1 (1999).
- [21] J. B. Miner. Development and application of the rated ranking technique in performance appraisal. *Journal of Occupational Psychology* **6**, pp. 291–305 (1988).
- [22] R. W. Mondy y R. M. Noe. *Administración de Recursos Humanos*. Pearson Prentice Hall, México (2005).
- [23] K. R. Murphy y J. N. Cleveland. *Performance Appraisal: An Organizational Perspective*. Allyn & Bacon, Boston (1991).
- [24] M. Roubens. Fuzzy sets and decision analysis. *Fuzzy Sets and Systems* **90**, pp. 199–206 (1997).
- [25] L. A. Zadeh. The concept of a linguistic variable and its applications to approximate reasoning. *Information Sciences, Part I, II, III*, **8**, pp. 199–249; **8**, pp. 301–357; **9**, pp. 43–80 (1975).
- [26] L. A. Zadeh. Fuzzy logic = computing with words. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* **4**, pp. 103–111 (1996).
- [27] R. Zemke. The service edge. *Incentive* **177**, p. 59 (2003).