

# Aplicación de la teoría de los subconjuntos borrosos en la gestión de personal. Caso: Valderrama Barrios & Asociados, Trujillo Venezuela.

Valderrama, Yosman José <sup>1</sup>

Recibido: 01/11/2014

Revisado: 03/12/2014

Aceptado: 28/02/2015

## Resumen >>

La gestión de personal en las entidades ha estado fundamentada en el estudio de elementos subjetivos de los candidatos a un determinado cargo, dicho estudio ha sido ejecutado sin la debida rigurosidad en la evaluación y análisis de las variables que deben ser consideradas, arrojando como resultado la selección del profesional inadecuado o menos competente para el desempeño requerido. En este sentido, la investigación se planteó aplicar la teoría de los subconjuntos borrosos en la gestión de personal en el caso de la firma contable Valderrama Barrios & Asociados, ubicada en Trujillo, Venezuela. El estudio se llevó a cabo bajo las concepciones teóricas de Guerrero (2012), Grau (2006), Astigarraga (2003) y Zadeh (1965). Sobre la metodología, se siguieron los postulados del Método Delphi y el cálculo de la Distancia Relativa de Hamming. La unidad de análisis estuvo representada por la firma contable Valderrama Barrios & Asociados. La aplicación de la teoría de los subconjuntos borrosos a través del cálculo de la Distancia Relativa de Hamming, en el caso de la contratación de un profesional para ocupar el cargo de Coordinador Contable y Tributario en la firma, representa una herramienta de aplicación objetiva y acertada que intenta reducir la incertidumbre derivada del proceso de selección de personal, reduciendo los niveles de subjetividad ofrecidos por la contratación, y por tanto, adecua la firma a las exigencias de la selección de personal basado en las competencias ofrecidas por el candidato.

**Palabras clave:** Teoría de los subconjuntos borrosos, gestión, selección de personal.

## Abstract >>

APPLICATION OF THE THEORY OF FUZZY SUBSETS IN PERSONNEL MANAGEMENT. CASE: VALDERRAMA BARRIOS & ASSOCIATES, TRUJILLO STATE, VENEZUELA

*Personnel management has been based on the study of subjective elements of the candidates at a given position, the same has been executed without an adequate rigor in the evaluation and analysis of the variables that must be considered, resulting in an improper selection of candidates or the selection of the less competent. The research was designed to apply the theory of fuzzy subsets in the management of staff, in the case of the accounting firm Valderrama Barrios & Associates, Trujillo state of Venezuela. Under the theoretical conceptions of Guerrero (2012), Grau (2006), Astigarraga (2003) and Zadeh (1965), the postulates of Delphi Method and calculation of relative Hamming distance were followed. The application of the theory of fuzzy subsets by calculating the Relative Hamming distance in the case of hiring a professional to fill the position of "Coordinator Accounting and Tax" in signing, represents an objective and accurate tool application that tries to reduce the uncertainty due to recruitment process, reducing the levels of subjectivity offered by recruitment, and therefore, to adapt the firm to the demands of recruitment based skills offered by the candidate.*

**Key words:** Theory of fuzzy subsets, management, selection of personnel.

1 Profesor instructor de la Universidad de Los Andes (ULA). Núcleo "Rafael Rangel" Trujillo. Magister en Gerencia Empresarial. Lcdo. en Contaduría Pública. Participante del Doctorado en Ciencias Contables de la Universidad de Los Andes. Investigador colaborador del Centro Regional de Investigación Humanística, Económica y Social (CRIHES). PEII Investigador A. e-mail. yosmanjose@ula.ve

## 1. Introducción

El proceso de selección de personal en las organizaciones empresariales, históricamente ha estado fundamentado en el estudio de elementos subjetivos de los candidatos a un determinado cargo, en el cual se evalúan sus características, atributos, aptitudes y competencias, así como su capacitación sobre un área específica, aspectos que son analizados tomando en consideración sus experiencias pasadas sobre trabajos de corte similar.

Sin embargo, algunos procesos de gestión de personal, se han ejecutado sin la debida rigurosidad en la evaluación y análisis de las variables que deben ser consideradas, arrojando como resultado la selección del profesional inadecuado o menos competente para realizar las funciones requeridas en el cargo objeto de contratación.

Ante tal escenario, las organizaciones e instituciones deben profundizar en el análisis e interpretación de aspectos característicos del personal, con miras a reducir la incertidumbre de captación a un nivel relativamente aceptable, de cuyas garantías se desprenderá el éxito laboral del personal contratado, incidiendo directamente en la determinación de los beneficios derivados de la explotación del objeto empresarial.

En este contexto, se plantea la aplicación de la teoría de los subconjuntos borrosos para la optimización del proceso de selección del personal de acuerdo a las características de la empresa, así como, a los requerimientos del cargo solicitado. Tomando en consideración que los datos con los que se cuenta para tomar la decisión de contratar o no un candidato son, en la mayoría de los casos, imprecisos, de tal forma que no se puede medir con exactitud la capacitación de un determinado sujeto sobre un área específica ya que ésta puede estar condicionada por algunos factores, como por ejemplo, un contador puede estar preparado en el campo de la contabilidad de costos pero ignorar algunos aspectos de la contabilidad general, por tanto su grado de capacitación sobre el área contable no es precisa, por lo cual, debe evaluarse siguiendo un rigor sistemático de análisis.

Ante tal escenario, las entidades pueden agregar elementos cuantitativos a los aspectos cualitativos que deben evaluarse en la contratación del personal, de esta forma, una organización puede ponderar el perfil profesional de un aspirante a un cargo para ser comparado con el requerido y establecido por ésta, de tal modo que los datos recolectados en el proceso de selección se agrupen en números borrosos, con el propósito de acudir al uso de un modelo matemático que considere en la contratación aspectos no razonados en algunas oportunidades por la aplicación de criterios clásicos de elección.

Dadas las condiciones que anteceden, el presente estudio se plantea aplicar la teoría de los subconjuntos borrosos en la toma de decisiones sobre la contratación de un profesional contable, en el caso de la firma contable mencionada, con el propósito de optimizar el proceso de selección y adecuarse a las necesidades y requerimientos de personal capacitado y competente de acuerdo a los objetivos organizacionales de la firma.

## **2. Breve análisis de la teoría de los subconjuntos borrosos y la gestión de personal.**

La teoría de los subconjuntos borrosos nace como respuesta de la refutación del principio del tercio excluido propuesto por Aristóteles, el cual afirmaba que una proposición era o bien “verdadera” o bien “falsa”, no obstante, para 1965 Lofti Zadeh, afirma que dada una proposición, no todo es “verdadero” o “falso”, pudiendo encontrarse posibilidades distintas incluidas entre ambos extremos.

En este contexto, se tiene que dada una proposición existen diferentes niveles en la verdad o la falsedad de ésta, considerando que el razonamiento humano no es preciso, es decir, no todo puede considerarse verdadero ni todo puede considerarse falso en un hecho dado, puesto que hay variables intermedias que marcan y condicionan su resultado.

Es así, como se incorpora la matemática a la lógica clásica aplicada al análisis de una proposición, a través de la cuantificación de aspectos cualitativos derivados del análisis humano de una variable, existiendo de este modo, un proceso de transición en la codificación de una proposición mediante un código binario, donde 1 significa que el valor es “verdadero” y 0 cuando el mismo es “falso”, para utilizar ahora un sistema endecadario, el cual consiste en la asignación de valuaciones intermedias entre 0 y 1 para obtener resultados más precisos en una variable (Guerrero, 2012).

De este modo, la investigación planteada se proyectó en la aplicación de la teoría de los subconjuntos borrosos en la gestión de personal, en el caso de la firma estudiada, partiendo de la aplicación de un método Delphi, que de acuerdo a Astigarraga (2003: 2), “consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro”, en tanto, es un método aplicado para reducir la incertidumbre en la opinión de expertos.

Este método es aplicado con el propósito de conocer el punto de vista de los expertos en el área sobre ¿Cuál es el perfil ideal que debe reunir un candidato para ocupar el cargo de coordinador contable y tributario en la firma Valderrama Barrios & Asociados?, de este modo, aplicar la teoría de los subconjuntos borrosos en la contratación de personal requerido por la firma, haciendo uso dentro de la teoría del cálculo, de la Distancia Relativa de Hamming (DRH), la cual, de acuerdo a Grau (2006), permite la determinación de la distancia o grado de alejamiento existente entre el perfil ideal requerido para el cargo y el que caracteriza a cada uno de los aspirantes a ocupar el puesto. Para el referido autor, en el cálculo de la DRH se aplica la siguiente fórmula;

$$\delta \left( \begin{matrix} A \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} B \\ \sim \end{matrix} \right) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\mu_a(X_i) - \mu_b(X_i)|$$

### **3. Metodología de la teoría de los subconjuntos borrosos aplicada a la gestión de personal**

Con el propósito de aplicar la teoría de los subconjuntos borrosos en la toma de decisiones sobre la contratación de un profesional contable, para ocupar el cargo de coordinador contable y tributario en la firma Valderrama Barrios & Asociados, el presente estudio acudió a la obtención de información referente a las características, que de acuerdo a los expertos en el área, debe poseer el candidato para postularse al puesto, aplicando para ello el método Delphi, el cual de acuerdo a Astigarraga (2003, p. 2) consiste en

la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, a objeto de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes.

En consecuencia, al aplicar la metodología Delphi, se acudió a la entrevista de tres (3) expertos en el área objeto de contratación con el propósito de conocer su opinión respecto a las características, variables o cualidades que debe poseer un profesional de la contaduría para ocupar el cargo de coordinador contable y tributario en la firma. De cuyos hallazgos se logró establecer con precisión el perfil ideal, definido a continuación.

#### **3.1. Características que debe poseer el profesional a ocupar el cargo**

López, Mendaña y Rodríguez (1996) expresan que la definición de las características comprende la enumeración de cualidades que a juicio de los expertos debe poseer el candidato. Se establece como una lista del conjunto de competencias requeridas, engloban habilidades, rasgos personales y otros asuntos necesarios para el desempeño eficaz del trabajo.

En este sentido, los expertos, por unanimidad, dividieron las cualidades requeridas, en dos grupos: 1) habilidades y destrezas personales del candidato y 2) capacitación y conocimiento del área

objeto de contratación, obteniendo como variables de análisis las descritas en el cuadro 1.

**Cuadro 1. >>>**  
**Cualidades y/o características del perfil requerido**

<b>Habilidades y destrezas</b>			
a	Experiencia profesional	k	Dinamismo
b	Puntualidad en el trabajo	l	Emprendimiento
c	Trabajo bajo presión	ll	Análisis y síntesis
d	Responsabilidad	m	Idiomas extranjeros
e	Pulcritud	n	Manejo de sistemas computarizados
f	Presentación personal	o	Atención al cliente
g	Capacidad de negociación	p	Manejo de personal
h	Trabajo en equipo	q	Toma de decisiones
i	Gestión de conflictos		
j	Proactividad		
<b>Capacitación profesional</b>			
r	Tributos nacionales	w	Legislación laboral
s	Tributos municipales	x	Administración
t	Auditoría	y	Gerencia
u	Contabilidad	z	Normas internacionales
v	Finanzas		

Fuente: Expertos del área. Valderrama Barrios & Asociados (2014).

### **3.2. Definición del perfil ideal para ocupar el cargo.**

#### **Aspectos personales y profesionales requeridos**

Con el fin de alcanzar una asignación de valores a las cualidades requeridas para ocupar el cargo, se acudió al uso de un sistema endecadario para el análisis del perfil a través de los subconjuntos borrosos, 0 representa la ausencia total de la cualidad y 1 es la máxima representación de la característica en el candidato, pudiendo utilizarse los números intermedios, es decir, se maneja un intervalo de  $[0,1]$  ambos inclusive.

En relación con esto, tomando en consideración las opiniones de los expertos sobre el área, un profesional contable para ocupar el cargo de Coordinador contable y tributario, debe cumplir, como mínimo, o aproximarse lo más posible al perfil detallado en el cuadro 2.

Cuadro 2. >>>  
Perfil ideal para ocupar el cargo

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	ll	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
l	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1	0.5	0.8	1	0.9	1	1	0.9	1	1	0.7	0.7	0.7	0.7	1

Fuente: Expertos del área. Valderrama Barrios & Asociados (2014).

### 3.3. Descripción de los candidatos mediante subconjuntos borrosos. Asignación de ponderación a su perfil profesional

Guerrero y Terceño (2012) sostienen que para describir los candidatos mediante subconjuntos borrosos, los expertos deberán establecer una medición en una escala endecadaria en el intervalo  $[0,1]$ , mediante el cual se determina en qué nivel los aspirantes cumplen con las características establecidas, obteniéndose de este modo un subconjunto borroso para cada candidato.

Bajo esta premisa, una vez definido el perfil profesional requerido por la firma, se procede al proceso de selección del candidato adecuado para ocupar el cargo objeto de contratación, por lo cual, se realizaron entrevistas personales a cinco (5) profesionales de la contaduría pública, los cuales, una vez informados sobre los beneficios laborales ofrecidos por la empresa, decidieron someterse al proceso de selección mediante las condiciones diseñadas por la misma. De este modo en el cuadro 3, se presentan los resultados de la evaluación practicada a los candidatos en cuanto a sus habilidades, destrezas, así como, a su capacitación profesional.

**Cuadro 3. >>>**  
**Valoración de los candidatos al cargo**

	Habilidades y destrezas	(C1)	(C2)	(C3)	(C4)	(C5)	Perfil Ideal (I)
a	Experiencia profesional	0,5	0,5	0,7	0,5	0,7	0,8
b	Puntualidad al Trabajo	0,8	0,8	0,3	0,6	1	0,9
c	Trabajo bajo presión	0,6	0,5	0,6	0,5	0,8	0,9
d	Responsabilidad	0,7	0,7	0,7	0,7	1	0,9
e	Pulcritud	0,5	0,8	0,7	0,7	1	0,9
f	Presentación personal	0,4	0,8	0,5	0,8	1	0,8
g	Capacidad de Negociación	0,3	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8
h	Trabajo en Equipo	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9	0,9
i	Gestión de conflictos	0,3	0,7	0,6	0,4	0,7	0,9
j	Proactividad	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,9
k	Dinamismo	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,9
l	Emprendimiento	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9
ll	Análisis y síntesis	0,4	0,7	0,5	0,6	0,8	1
m	Idiomas extranjeros	0,3	0	0	0,3	0,5	0,5
n	Manejo de sistemas computarizados	0,7	0,5	0,4	0,6	0,9	0,8
o	Atención al cliente	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	1
p	Manejo de personal	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9
q	Toma de Decisiones	0,6	0,7	0,6	0,6	0,8	1
r	Tributos Nacionales	0,4	0,5	0,7	0,5	0,7	1
s	Tributos Municipales	0,4	0,5	0,6	0,4	0,7	0,9
t	Auditoría	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6	1
u	Contabilidad	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	1
v	Finanzas	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
w	Legislación Laboral	0,3	0,4	0,7	0,8	0,8	0,7
x	Administración	0,6	0,4	0,6	0,7	0,9	0,7
y	Gerencia	0,3	0,4	0,3	0,3	0,8	0,7
z	Normas Internacionales	0,2	0	0	0	0,6	1

Fuente: Entrevista con los candidatos. Valderrama Barrios & Asociados (2014).

### 3.4. Cálculo de la Distancia Relativa de Hamming

Luego de valorados los candidatos al cargo de acuerdo al perfil señalado por los expertos, se procede a aplicar la teoría de los subconjuntos borrosos a través del cálculo de la Distancia Relativa de Hamming, con el objeto de medir su aproximación al profesional requerido por la firma, es decir, evaluar al candidato de acuerdo al acercamiento que tenga éste con el perfil solicitado.

Bajo estas condiciones, al calcular la Distancia Relativa de Hamming (DRH), se intenta optimizar el proceso de toma de decisiones en materia de selección del personal. En el caso de la presente investigación se procederá a cuantificar de manera sistemática las ca-



racterísticas que componen el perfil de cada uno de los candidatos; estructurando los resultados desde el perfil ideal hasta el menos adecuado para el cargo.

En este contexto, Canós (2005) expresa que utilizar la distancia de Hamming en la gestión de personal tiene como propósito la ordenación de los candidatos con relación al perfil requerido para el cargo, de este modo, se escogerá a quien presente las competencias más cercanas a las solicitadas o cuyo distanciamiento sea el menor al ideal.

No obstante, en opiniones del mismo autor, en este método “no se diferencia entre un exceso o un defecto” (p. 17), es decir, por tratarse de una metodología de cálculo de distancia, no distingue entre los candidatos cuyas competencias superen al perfil requerido, y aquellos que no alcancen el nivel ideal para ocupar el cargo, de este modo, pudiera seleccionarse un aspirante cuyas aptitudes sean inferiores a las demandadas, pero que no se alejan significativamente del ideal, y dejar por fuera aquellos cuyas capacidades sean superiores a las solicitadas y que se distancien en grado superior al anterior.

Bajo estas consideraciones, en la presente investigación se acude al cálculo de la distancia de Hamming, tomando en consideración que la selección de personal está basada en capacidades y remuneraciones acordes con el nivel que presente el aspirante, de tal manera, que no se desmejora la deliberación en la contratación del mismo y, por tanto, no se desestimulan las capacidades de los candidatos.

### **3.4.1. Búsqueda de la Distancia Relativa de Hamming Análisis del candidato 1**

Para aplicar la teoría de los subconjuntos borrosos, en este caso se analizan las cifras que reflejan el perfil profesional del candidato 1, donde se sustituirá en la fórmula de la DRH (descrita detalladamente en el apartado destinado a los fundamentos teóricos del tema) los datos relativos al perfil ideal para ocupar el cargo y el que presenta el aspirante 1, de donde se deriva la siguiente información:

$$\delta \left( \underset{\sim}{C}_1, \underset{\sim}{I} \right) = \frac{1}{27} \{ |.8-.5| + |.9-.8| + |.9-.6| + |.9-.7| + |.9-.5| + |.8-.4| + |.8-.3| + |.9-.6| + |.9-.3| + |.9-.7| + |.9-.8| + |.9-.7| + |1-.4| + |.5-.3| + |.8-.7| + |1-.8| + |.9-.5| + |1-.6| + |1-.4| + |.9-.4| + |1-.3| + |1-.7| + |.7-.6| + |.7-.3| + |.7-.6| + |.7-.3| + |1-.2| \}$$

$$= \frac{1}{27} (.3+.1+.3+.2+.4+.4+.5+.3+.6+.2+.1+.2+.6+.2+.1+.2+.4+.4+.6+.5+.7+.3+.1+.4+.1+.4+.8)$$

$$\delta \left( \underset{\sim}{C}_1, \underset{\sim}{I} \right) = \frac{9.4}{27} = .35 \quad \text{Donde } I \text{ representa el perfil ideal requerido para el cargo y } C_1 \text{ Perfil del Candidato 1}$$

Ante la determinación de la distancia del candidato 1, descrito con anterioridad y evidenciado en el cuadro 4, se tiene que,  $\delta(\underset{\sim}{C}_1, \underset{\sim}{I}) = .35$ . Cuyo resultado se traduce en una distancia de .35 entre el perfil del candidato 1 y el requerido por la firma, por lo cual, se procede a realizar esta medición en los demás candidatos con el propósito de seleccionar aquel cuya distancia relativa sea menor, y por tanto, se ajuste más a los requerimientos de la firma.

### Análisis del candidato 2

Para determinar la DRH del perfil del segundo candidato, se toman como datos las variables cuantitativas presentadas en los puntos 2 y 3, perfil profesional y del candidato respectivamente. De donde surge la siguiente información;

$$\delta \left( \underset{\sim}{C}_2, \underset{\sim}{I} \right) = \frac{1}{27} \{ |.8-.5| + |.9-.8| + |.9-.5| + |.9-.7| + |.9-.8| + |.8-.8| + |.8-.5| + |.9-.7| + |.9-.7| + |.9-.7| + |.9-.8| + |.9-.7| + |1-.7| + |.5-0| + |.8-.5| + |1-.7| + |.9-.6| + |1-.7| + |1-.5| + |.9-.5| + |1-.5| + |1-.6| + |.7-.4| + |.7-.4| + |.7-.4| + |.7-.4| + |1-0| \}$$

$$= \frac{1}{27} (.3+.1+.4+.2+.1+0+.3+.2+.2+.2+.1+.2+.3+.5+.3+.3+.3+.3+.5+.4+.5+.4+.3+.3+.3+.3+1)$$

$$\delta \left( \underset{\sim}{C}_2, \underset{\sim}{I} \right) = \frac{8.3}{27} = .31 \quad \text{donde} \quad C_2 = \text{Perfil del candidato 2}$$

I = Perfil ideal para el cargo

Para el análisis del candidato 2 al cargo se tiene que;  $\delta(\underset{\sim}{C}_2, \underset{\sim}{I}) = .31$ , dicha cifra se traduce en una distancia de .31 del perfil profesional de este candidato, con respecto al perfil ideal requerido para el cargo. Cuyo nivel de aproximación al perfil solicitado es menor que el del candidato 1. Sin embargo, esta distancia debe ser medida y comparada con el resto de los postulados al puesto.

### Análisis del candidato 3

En cuando al análisis del candidato 3, desde la óptica de la Distancia Relativa de Hamming se recurre a la aplicación de la fórmula definida, y se toman como datos cuantitativos el perfil profesional requerido para el cargo y el ofrecido por el candidato. Presentando las siguientes cifras:

$$\delta \left( \begin{matrix} C_3 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = \frac{1}{27} \{ |.8-.7| + |.9-.3| + |.9-.6| + |.9-.7| + |.9-.7| + |.8-.5| + |.8-.5| + |.9-.7| + |.9-.6| + |.9-.6| + |.9-.6| + |.9-.7| + |1-.5| + |.5-0| + |.8-.4| + |1-.8| + |.9-.6| + |1-.6| + |1-.7| + |.9-.6| + |1-.4| + |1-.6| + |.7-.5| + |.7-.7| + |.7-.6| + |.7-.3| + |1-0| \}$$

$$= \frac{1}{27} (.1+.6+.3+.2+.2+.3+.3+.2+.3+.3+.3+.2+.5+.4+.2+.3+.4+.3+.3+.6+.4+.2+0+.1+.4+1)$$

$$\delta \left( \begin{matrix} C_3 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = \frac{8.9}{27} = .33 \quad \text{donde;} \quad C_3 = \text{Perfil del candidato 3}$$

I = Perfil ideal para el cargo

Sobre el resultado de la Distancia Relativa de Hamming, del candidato 3, se obtuvo que,  $\delta \left( \begin{matrix} C_3 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = .33$ , es decir, que el candidato en cuestión dista .33 del perfil ideal requerido para ocupar el cargo, ubicándolo en el segundo lugar de contratación si su perfil se evalúa y compara con los candidatos 1 y 2 respectivamente.

### Análisis del candidato 4

La aplicación de la fórmula matemática establecida para determinar la Distancia Relativa de Hamming del candidato 4, toma sus bases cuantitativas en los puntos 2 y 3, de donde surge;

$$\delta \left( \begin{matrix} C_4 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = \frac{1}{27} \{ |.8-.5| + |.9-.6| + |.9-.5| + |.9-.7| + |.9-.7| + |.8-.8| + |.8-.5| + |.9-.6| + |.9-.4| + |.9-.6| + |.9-.6| + |.9-.7| + |1-.6| + |.5-.3| + |.8-.6| + |1-.8| + |.9-.7| + |1-.6| + |1-.5| + |.9-.4| + |1-.4| + |1-.7| + |.7-.6| + |.7-.8| + |.7-.7| + |.7-.3| + |1-0| \}$$

$$= \frac{1}{27} (.3+.3+.4+.2+.2+0+.3+.3+.5+.3+.3+.2+.4+.2+.2+.2+.2+.4+.5+.5+.6+.3+.1+.1+0+.4+1)$$

$$\delta \left( \begin{matrix} C_4 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = \frac{8.4}{27} = .31 \quad \text{donde} \quad C_4 = \text{Perfil del candidato 4}$$

I = Perfil ideal para el cargo

En lo que respecta al candidato 4, se obtuvo como resultado, que su perfil tiene un grado de alejamiento de .31 del adecuado para el cargo objeto de selección, según datos obtenidos por la aplicación de la formula anterior. Situando a este candidato en la primera opción de contratación a la par con el aspirante 2. No obstante, esta distancia falta ser comparada con la del candidato 5.

### Análisis del candidato 5

Dadas las características requeridas para el cargo, y definidas las ofrecidas por el candidato 5, se procede a calcular la DRH de la siguiente manera;

$$\delta \left( \begin{matrix} C_5 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = \frac{1}{27} \{ |8-.7| + |9-1| + |9-.8| + |9-1| + |9-.1| + |8-1| + |8-.7| + |9-.9| + |9-.7| + |9-.8| + |9-.8| + |9-.9| + |1-.8| + |5-.5| + |8-.9| + |1-.8| + |9-.8| + |1-.8| + |1-.7| + |9-.7| + |1-.6| + |1-.8| + |7-.6| + |7-.8| + |7-.9| + |7-.8| + |1-.6| \}$$

$$= \frac{1}{27} (.1 + .1 + .1 + .1 + .1 + .2 + .1 + 0 + .2 + .1 + 0 + .2 + 0 + .1 + .2 + .1 + .2 + .3 + .2 + .4 + .2 + .1 + .1 + .2 + .1 + .4)$$

$$\delta \left( \begin{matrix} C_5 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = \frac{4.0}{27} = .15 \quad \text{donde} \quad \begin{matrix} C_5 = \text{Perfil del candidato 5} \\ I = \text{Perfil ideal para el cargo} \end{matrix}$$

Finalmente, para analizar el perfil presentado por el candidato 5, se obtuvo como resultado;  $\delta \left( \begin{matrix} C_5 \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} I \\ \sim \end{matrix} \right) = .15$ , obteniendo de este modo, un grado de alejamiento de .15 entre éste y el requerido para ocupar el cargo en la firma estudiada.

### 3.4.2. Decisión sobre la contratación del personal fundamentada en la Distancia Relativa de Hamming de los candidatos

Una vez que se han definido los perfiles profesionales de los candidatos, y medido su grado de alejamiento con el ideal para ocupar el cargo, se procede a establecer un orden con el propósito de identificar el candidato adecuado para ocupar el cargo, el cual estará representado por aquel cuya distancia entre su perfil y el ideal es menor, de tal modo, que para analizar la selección del personal requerido se pueden estructurar las distancias obtenidas tal como lo muestra el cuadro 4.

**Cuadro 4. >>>**  
**Resultados Distancia Relativa de Hamming**

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
I	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_1 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.35$	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_2 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.31$	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_3 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.33$	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_4 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.31$	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_5 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.15$

Fuente: Elaboración propia (2014).

Con base en los resultados que anteceden, se puede afinar, que para la contratación del profesional para ocupar el cargo de coordinador contable y tributario en la firma Valderrama Barrios & Asociados, se puede tomar como primera opción al candidato 5, debido a que éste es el que presenta menor distancia entre su perfil y el requerido, arrojando una cifra de .15, por su parte, los candidatos 2 y 4, se presentan simultáneamente como segunda opción, motivado a que ambos presentan una distancia de .31 en relación al perfil requerido para el cargo, como tercera opción de contratación, el candidato 3 sería el adecuado ya que presenta un grado de alejamiento con respecto a las características requeridas de .33, y finalmente la cuarta opción de contratación es el candidato 1, ya que el mismo arroja una cifra de .35 de distancia entre su perfil y el requerido, siendo así el candidato 1, el más distante de los requerimientos para el cargo de acuerdo con su grado de alejamiento. Dichos datos se esquematizan en el cuadro 5.

**Cuadro 5. >>>**  
**Opciones de contratación de acuerdo a la DRH**

Opción de contratación	Candidato	Grado de alejamiento con el perfil ideal para el cargo
1	5	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_5 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.15$
2	2	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_2 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.31$
	4	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_4 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.31$
3	3	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_3 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.33$
4	1	$\delta\left(\begin{smallmatrix} C_1 \\ \sim \end{smallmatrix}, \begin{smallmatrix} I \\ \sim \end{smallmatrix}\right)=.35$

Fuente: Elaboración propia (2014).

#### 4. Consideraciones finales

Como parte del proceso de selección de personal el análisis y la interpretación del perfil profesional de los candidatos a un determinado cargo representa uno de los asuntos de mayor esmero en una entidad, por esta razón, en aras de contribuir con este propósito en la investigación se planteó la aplicación de la teoría de los subconjuntos borrosos para optimizar la toma de decisiones a la hora de seleccionar el candidato adecuado para ocupar el cargo, en este caso, se calcularon los números borrosos derivados de la determinación de la Distancia Relativa de Hamming.

Ante tal situación, los hallazgos de la investigación en rasgos generales demostraron cómo la aplicación de esta teoría agrega al proceso de selección de personal elementos objetivos a datos considerados con anterioridad subjetivos, de tal forma, que se establece una cuantificación de elementos cualitativos o variables personales y profesionales de un candidato, con el propósito de analizar con detenimiento los perfiles de cada uno de ellos, tomando como premisa que para el análisis de una variable no pueden tomarse como ciertas todas las características que la componen, ya que diversos factores pueden influir en su composición.

De tal forma, que se procedió a calcular la Distancia Relativa de Hamming, en aras de medir el grado de alejamiento que puede existir entre el perfil requerido para ocupar un cargo y el ofrecido por un determinado candidato, considerando, que esta metodología de distancia castiga los niveles de alejamiento por debajo del perfil requerido así como los presentados por encima del exigido, pudiendo esta situación ser controversial para un sistema de contratación tomando en consideración que si el perfil ofrecido por un candidato supera las expectativas de la organización, esto le puede afectar al aspirante a la hora de ser contratado.

No obstante, la fórmula aplicada por la Distancia Relativa de Hamming, puede derivar en beneficios para el procesos de selección donde las expectativas de una empresa están perfectamente definidas en función de aspectos como: salario ofrecido para el cargo,

condiciones requeridas para el desempeño, o las cualidades necesarias para desarrollar una actividad, de tal forma, que a la hora de aplicar esta lógica de la DRH en un proceso de selección de personal deben analizarse con precisión los requerimientos necesarios para el cargo, así como las características que engloba la entidad que ofrece el puesto laboral, situación que envolvió el proceso detallado en el presente estudio.

Finalmente, el uso de la teoría de los subconjuntos borrosos a través del cálculo de la Distancia Relativa de Hamming, específicamente en el caso de la contratación de un profesional para ocupar el cargo analizado en la presente investigación representa una herramienta de aplicación objetiva y acertada que garantiza un proceso de selección de personal óptimo para la organización, de tal forma, que logra reducir los niveles de subjetividad ofrecidos por la contratación, y por tanto, adecua la firma a las exigencias de la contratación de personal basada en las competencias ofrecidas por el candidato.

## 5. Referencias >>

- Astigarraga, E. (2003). El método Delphi. *San Sebastián*. Recuperado Septiembre, 11, 2014, de [http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi\\_Cuencaas\\_Pregrado/Sept\\_29/Metodo\\_delphi.pdf](http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi_Cuencaas_Pregrado/Sept_29/Metodo_delphi.pdf).
- Canós, L. (2005). Gestión de recursos humanos basada en la lógica borrosa. *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASE-PUMA*, 6, 2005, pp. 29-60. Recuperado Febrero, 03, 2015, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipoDeBusqueda=ANUALIDAD&revistaDeBusqueda=8536&claveDeBusqueda=2005>.
- Grau, A. (2006). Aplicación de la matemática borrosa a la gestión deportiva. *SUMA*, 52, Junio 2006, pp. 23-31. Recuperado Febrero, 20, 2014, de <http://revistasuma.es/sites/revistasuma.es/IMG/pdf/52/023-031.pdf>.
- Guerrero, C. (2012). La selección por competencias en los recursos humanos utilizando los subconjuntos borrosos. *XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo México.

- Guerrero, C. y Terceño, A. (2012). Cómo seleccionar y contratar empresas en el outsourcing utilizando la metodología de números borrosos. *Contaduría y Administración*, 57, Abril-Junio 2012, 113-134. Recuperado Febrero, 04, 2014, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-10422012000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-10422012000200006&script=sci_arttext)
- López, E., Mendaña, C. y Rodríguez, M. (1996). La selección de personal con un algoritmo genético borroso. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 2, 1996, 61-76.
- Zadeh, L. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8, pp. 338-353. Recuperado Octubre, 09, 2014, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001999586590241X?np=y>.