



Procedimiento para la selección del personal basado en la Teoría de los Subconjuntos Borrosos y Operadores OWA

Procedure for Personnel Selection based on the theory of fuzzy subsets and OWA operators

SOUTO Anido, Lourdes [1](#); MARQUEZ Sánchez, Fidel [2](#) y MARRERO Ancizar, Yaimary [3](#)

Recibido: 19/05/2019 • Aprobado: 30/09/2019 • Publicado 07/10/2019

Contenido

- [1. Introducción](#)
 - [2. Desarrollo del Procedimiento para la Selección del Personal con base en herramientas matemáticas](#)
 - [3. Resultados](#)
 - [4. Conclusiones](#)
- [Bibliografía](#)

RESUMEN:

La Selección del Personal constituye un proceso clave de la Gestión de los Recursos Humanos y se encarga de la elección e incorporación, a la entidad, del trabajador cuyas características se acerquen más a las del perfil ideal de un puesto determinado. Por dicho motivo resulta necesario minimizar aquellas cuestiones subjetivas que puedan contribuir a una mala elección La Teoría

ABSTRACT:

Personnel Selection is a key process of Human Resources Management and is responsible for the election and incorporation, to the entity, of the worker whose characteristics are closer to those of the ideal profile of a given position. For this reason it is necessary to minimize those subjective issues that may contribute to a bad choice The Theory of Fuzzy Subsets provides an instrument

de los Subconjuntos Borrosos aporta un instrumental capaz de combatir la incertidumbre y la subjetividad en torno a la toma de decisiones. Entre las herramientas novedosas que se pueden utilizar se encuentran los operadores OWA, los cuales permiten agregar información. En este sentido el artículo propone desarrollar un procedimiento para la Selección del Personal en la empresa La Vega con base en herramientas matemáticas que ayuden a atenuar la subjetividad presente en dichos procesos. El trabajo está estructurado en tres epígrafes. El primero aborda las principales nociones teóricas relacionadas con la Selección del Personal y considera los elementos básicos de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos. El segundo epígrafe presenta la propuesta de procedimiento para la Selección del Personal con base en la Matemática Borrosa y los operadores OWA. Finalmente, el tercer apartado simula la aplicación del mismo en la entidad La Vega, en aras de validar la factibilidad del mismo. El aporte fundamental de la propuesta radica en la extrapolación de las herramientas matemáticas como los Operadores OWA al proceso de toma de decisiones concernientes a la selección del personal.

Palabras clave: Gestión de recursos humanos, selección del personal, lógica difusa, operadores OWA

capable of combating uncertainty and subjectivity around decision making. Among the new tools that can be used are the OWA operators, which allow adding information. In this sense, the article proposes to develop a procedure for the selection of personnel in the company La Vega based on mathematical tools that help to attenuate the subjectivity present in these processes. The work is structured in three epigraphs. The first addresses the main theoretical notions related to the Selection of Personnel and considers the basic elements of the Theory of Fuzzy Subsets. The second section presents the proposed procedure for the selection of personnel based on fuzzy mathematics and OWA operators. Finally, the third section simulates the application of the same in the entity La Vega, in order to validate the feasibility of it. The fundamental contribution of the proposal lies in the extrapolation of mathematical tools such as OWA Operators to the decision-making process concerning the selection of personnel.

Keywords: Human resources management, personnel selection, fuzzy logic, OWA operators

1. Introducción

En el panorama actual, el cual está caracterizado por los avances de la tecnología, la globalización de la economía mundial y la alta competitividad empresarial, resulta necesario para las organizaciones realizar cambios que les permitan sobrevivir y en algunos casos liderar el entorno donde se desenvuelven. Entre ellos, uno de los más importantes es el hecho de reconocer a los Recursos Humanos como el "activo más valioso" para las empresas.

Los Recursos Humanos han pasado de ser considerados un costo a minimizar a ser reconocidos como una inversión. El hombre es, en definitiva, el que determina el rumbo de la empresa, pues es quien aporta su talento, conocimiento y experiencia. Por tanto, estos representan el principal factor capaz de generar una ventaja competitiva.

El primer paso de acercamiento entre una empresa y un trabajador lo constituye el proceso de Selección del Personal. Su finalidad consiste en elegir aquel aspirante que resulte idóneo para ocupar un puesto determinado. Dicha elección pasa por la subjetividad de las personas encargadas de llevar a cabo la realización de este proceso, constituyendo

esta una de las principales debilidades y limitaciones que frenan la eficacia de la elección. Como consecuencia se hace necesario contar con un procedimiento capaz de disminuir las irregularidades que este proceso pueda tener para que la decisión final sea lo más objetiva posible.

De ahí que la presente investigación identifica como Problema Científico: ¿Cómo contribuir a perfeccionar los procesos de Selección del Personal?

La Teoría de los Subconjuntos Borrosos ha sido aplicada en el tratamiento de problemas de gestión de empresas, a través de modelos que tienen incorporados la incertidumbre y la subjetividad. Su aplicabilidad ha crecido considerablemente, especialmente para procesos de toma de decisiones como: sistemas expertos utilizados en la planificación estratégica, modelos de decisión con criterio de optimización, modelos de control, producción, inventarios, seguros de vida, selección de carteras, selección de personal, círculos de calidad, estrategias de entrada en mercados extranjeros, etc. Esta teoría aportó un vasto número de herramientas que permiten y facilitan el trabajo en ambientes inciertos, entre ellas los operadores OWA (Ordered Weighted Averaging). La utilización de la Matemática Borrosa y en particular de esta herramienta en el proceso de Selección puede contribuir a mitigar la subjetividad del mismo y por tanto hacerlo más efectivo.

En función de las bondades de dicha teoría y en aras de dar solución al problema identificado, la presente investigación se traza como objetivo diseñar un procedimiento para la Selección del Personal con base en herramientas matemáticas que ayuden a atenuar la subjetividad presente en dicho proceso.

Para el desarrollo de este estudio se emplearon varios métodos de investigación científica, entre ellos:

- Método de observación científica, el cual permitirá la elaboración del marco teórico.
- Método de análisis y síntesis, este permite conocer cómo funciona el objeto a través de la descomposición del mismo en los diferentes elementos que lo conforman para su posterior integración.
- Método histórico-lógico, que posibilita conocer las distintas etapas del desarrollo del objeto, así como su evolución cronológica, además de que proporciona los elementos más importantes del fenómeno.
- Método dialéctico, permite profundizar y llegar a la esencia del fenómeno.

La investigación se nutrió de fuentes primarias y secundarias de información. Como fuentes primarias se emplearon encuestas, entrevistas y consultas a los trabajadores de la organización. La consulta de bibliografía especializada y de documentos oficiales de la empresa constituyen las fuentes secundarias.

1.1. Elementos básicos conceptuales del proceso

de Selección del Personal.

La Selección del Personal es uno de los procesos que conforman la Gestión de los Recursos Humanos y resulta imprescindible para incorporar al personal adecuado a la organización.

Para Koontz y Weihrich es el proceso de escoger entre candidatos, ya sea que pertenezcan a la organización o del exterior de la misma, a la persona más adecuada para el puesto actual o para puestos futuros (Koontz & Weihrich, 2003) (Peña, 2005)

Para Leal, Román, Alfaro y Rodríguez, seleccionar no es elegir al mejor sino a aquel cuyo perfil se adecue a las necesidades presentes y futuras de la organización (Alfaro, Leal, Román, & Rodriguez, 2004).

Para Chiavenato la selección busca entre los candidatos reclutados a los más adecuados para los puestos que existen en la empresa, con la intención de mantener o aumentar la eficiencia y el desempeño del personal, así como la eficacia de la organización (Chiavenato I. , 2007)

Del estudio de las definiciones anteriores se infiere que la Selección del Personal es el proceso mediante el cual se elige, entre los candidatos captados a través del reclutamiento, al que se considere más adecuado para ocupar el puesto en cuestión. Este implica una comparación entre los requisitos del cargo y las características del candidato, obtenidas mediante el análisis de puestos y por medio de las técnicas de selección, respectivamente. El proceso concluye con la socialización o integración, la cual garantiza la incorporación del nuevo trabajador al puesto de trabajo y a la organización en general.

Los Recursos Humanos son una responsabilidad de línea, es decir, cada director es responsable de los subordinados de su área, toma decisiones respecto a sus trabajadores, supervisa, ofrece información, etc. y una función de staff, este brinda a los jefes consultorías y asesorías acerca de cómo administrar al personal, además de servicios especializados como la selección, la capacitación y la evaluación del desempeño, también suministra la información que permite la toma de decisiones, (Chiavenato I. , 2007)

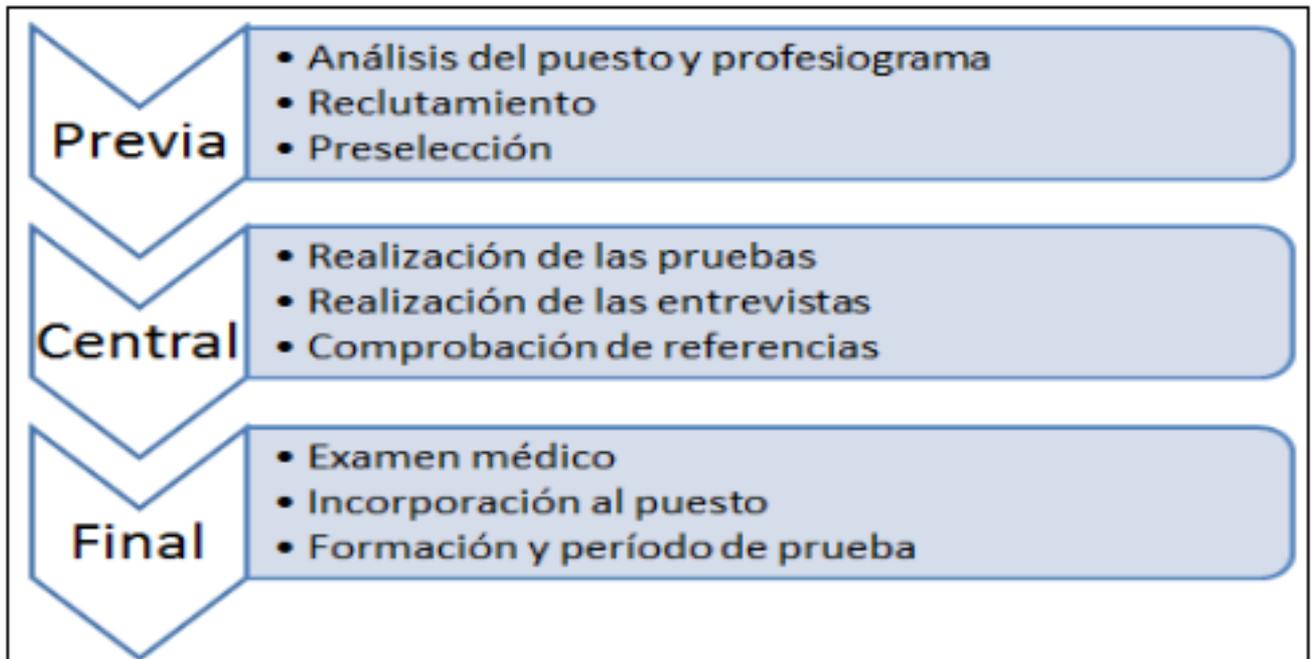
Es una tendencia actual la delegación, a los gerentes, de decisiones y acciones relacionadas con el área de Recursos Humanos, principalmente aquellas que tienen que ver con el reclutamiento y selección, por lo que la selección es responsabilidad de línea y función de staff. (Chiavenato I. , 2007)

En otras palabras, el staff de selección se encarga de realizar todo lo concerniente al proceso, la aplicación de las entrevistas, verificar y analizar la información obtenida, pero no es quien toma la decisión, sino que recomienda a aquellos considerados como idóneos para que sean elegidos o no por el director del área que hizo la requisición, mientras que este explica que es lo que quiere, participa en las entrevistas y toma la decisión final.

Como todo proceso, el de Selección del Personal, cuenta con varias fases

mediante las cuales se van eliminando los aspirantes hasta finalmente elegir el más apropiado.

Figura 1
Fases del proceso
de Selección



Fuente: Elaboración propia a partir de (Alfaro, Leal, Román, & Rodríguez, 2004).

A continuación, se explican cada una de estas fases.

La descripción del puesto consiste en enumerar las funciones y actividades que lo conforman, la periodicidad de su realización, los métodos que se emplean para su cumplimiento y los objetivos principales; haciendo referencia a los aspectos "intrínsecos" del puesto.

Realizada la descripción lo siguiente es El análisis del puesto que consiste en evaluar los requerimientos del trabajo, que tareas lo conforman y el conjunto de habilidades y conocimientos necesarios para cumplir bien el trabajo. Se tienen en cuenta los aspectos "extrínsecos".

Una vez confeccionado el perfil del puesto se tiene la información para dar paso al Reclutamiento con el cual se atraerán a los candidatos. Lo importante es tratar de cautivar la mayor cantidad posible, pero sin perder en calidad para poder elegir el más próximo al perfil ideal. Con este se da un intercambio de información entre la organización y el mercado de recursos humanos.

Este proceso depende de una decisión de línea. Esto significa que el departamento que tiene una vacante disponible hace la requisición (línea) y es el que toma la decisión de reclutar candidatos; por otro lado, el departamento de reclutamiento (staff) es el que elige los medios, la fuente de reclutamiento y los mejores candidatos (Chiavenato I. , 2007).

Recibidos los candidatos, se realiza una preselección donde se comparan los requisitos mínimos que se habían definido en el diseño del puesto con los currículos enviados por los interesados.

Eliminados los candidatos no adecuados, se pasa a la fase central donde se comienza por una serie de pruebas para determinar la idoneidad de los solicitantes que aún forman parte del proceso. Con estas se busca medir sus competencias laborales y entre las más comunes están:

Pruebas Profesionales: Son ejercicios que intentan reproducir las condiciones de trabajo a las que se enfrentará el empleado para ver de qué manera se comportará.

Pruebas psicotécnicas: A través de test que presentan situaciones problemáticas se analizará como los candidatos responden. Se pueden clasificar en: test de inteligencia que inciden en aspectos lógicos, analíticos, deductivos, de abstracción, asociación, razonamiento, juicio y ponderación de la inteligencia humana, entre otros.

Exámenes de conocimiento: Compuestos por preguntas teóricas que deben representar los conocimientos necesarios para el puesto, para medir el nivel de conocimientos generales y específicos.

Juegos de empresas: Se presentan situaciones hipotéticas y se deben tomar decisiones en función del entorno presentado, buscando medir la capacidad de respuesta, el nivel de análisis y la efectividad de los aspirantes. Se utiliza generalmente para personal directivo.

La próxima fase es imprescindible en todo proceso de selección; las entrevistas constituyen el instrumento mediante el cual el seleccionador puede estar cara a cara con el interesado, así podrá ver su aspecto y la forma en que se comporta, por lo que la mayoría de los procesos de selección incluyen al menos una.

La entrevista es aquel intercambio entre el aspirante a un trabajo y la empresa que lo ofrece, mediante el cual se puede comprobar si reúne las condiciones necesarias para el puesto. Entre sus finalidades está, más allá de saber si el candidato tiene la aptitud requerida y posee los conocimientos necesarios, conocer si está realmente motivado a desempeñar dicho puesto; además es un medio para verificar la información antes dada por el entrevistado y resolver las dudas que este pueda tener sobre la empresa, de manera que constituye el primer momento en el que se puede determinar si dicha persona está en correspondencia con la cultura organizacional.

El proceso de Selección continúa con la comprobación de referencias, recopilando información a través de personas que conozcan a los candidatos, esto viene emparejado con una gran limitante, el hecho de que la información buscada no sea fiable puesto que la persona que dará la información puede ser cercano de alguna manera al solicitante y no de un testimonio verdadero.

Si el candidato pasa satisfactoriamente todas las fases anteriores, entonces llega a la fase final, donde el primer paso sería el examen médico, que se realiza con el objetivo de saber si reúne los requisitos físicos necesarios para el puesto, además para realizar un registro de salud para conocer si presenta alguna enfermedad que lo afecte en su desempeño futuro o alguna enfermedad trasmisible que desconozca.

Finalmente, tras la decisión de contratar al nuevo trabajador comienza la fase de incorporación, la cual es el primer contacto del empleado recién llegado con sus compañeros y jefes.

A partir de entonces comienza la etapa de Formación y Período de Prueba cuya principal tarea es brindar información al recién contratado sobre su puesto de trabajo, el papel a desempeñar, la estructura, misión, políticas y objetivos de la organización. Terminado este período se pasa a la contratación del nuevo trabajador.

Una mala selección tiene como consecuencia directa pérdida de tiempo y de recursos para la empresa. Como se ha explicado, la información que maneja el staff de Recursos Humanos no siempre es la más confiable y las técnicas de selección pueden tener cierto grado de subjetividad lo que puede ocasionar que la elección no sea la más adecuada. Con el desarrollo de las tecnologías las organizaciones buscan innovar sus herramientas para poder atraer y captar a los mejores candidatos. En el afán de utilizar técnicas que sean más objetivas y que ayuden a disminuir la incertidumbre alrededor de la selección se ha comenzado a recurrir a una serie de herramientas matemáticas que serán explicadas a continuación.

1.2 Herramientas Matemáticas que apoyan el proceso de Selección del Personal.

En la actualidad, ha experimentado un creciente desarrollo teórico lo que ha sido denominado como "Lógica Difusa" (fuzzy logic, en inglés), también conocido como la "Teoría de los subconjuntos borrosos o lógica borrosa" y ha tenido una especial connotación en el campo de las ciencias sociales, especialmente en las ciencias económicas y contables, fundamentalmente por el tratamiento que le da a lo subjetivo e incierto, haciendo más fiable la información para la toma de decisiones.

La teoría de los subconjuntos borrosos se basa en el principio de la simultaneidad gradual, como lo denominan (Kaufmann & Gil Aluja, 1990), cuando apunta que una proposición puede ser a la vez verdadera y falsa, a condición de asignar un grado a la verdad y un grado a la falsedad, así la lógica binaria sería lo particular y la lógica difusa lo general.

La matemática borrosa es capaz de aportar herramientas que permiten trabajar adecuadamente en situaciones de incertidumbre. Desde el punto de vista de la empresa, la posibilidad de utilización de estos esquemas son disímiles, en especial se pueden enunciar: los sistemas expertos utilizados en la planificación estratégica, problemas del transporte, modelos de decisión con criterio de optimización, modelos de control, producción, inventarios, seguros de vida, localización de plantas industriales, selección de carteras, selección de personal, círculos de calidad, estrategias de entrada en mercados extranjeros, así como en el campo del marketing, la contabilidad o las matemáticas financieras (Souto L. , 2015).

Entre los principales motivos para utilizarla están que la lógica difusa es flexible, tolera mejor los datos imprecisos, permite modelar funciones no lineales de alta complejidad y puede ser combinada con técnicas convencionales (Nicolás, 2014).

Resulta necesario para poder utilizarla conocer los principales conceptos que toma como base la lógica borrosa, los cuales se desarrollarán a continuación.

Se define un número borroso como un subconjunto borroso del referencial de los reales, que tiene una función de pertenencia normal (debe existir un x_i para la que $\mu(x)$ toma el valor de uno) y convexa (cualquier desplazamiento a la derecha e izquierda de este valor x_i , $\mu(x)$ va disminuyendo). El número borroso quedará definido a través de una función que liga los valores del referencial x con los valores de la función característica de pertenencia. Será pues: $\mu = \mu(x)$ donde $x \in R$, $\mu \in [0,1]$.

Según la literatura especializada sobre el tema, un número borroso es la asociación de dos conceptos: el de intervalo de confianza que se halla ligada a una concepción de la incertidumbre y el de nivel de presunción ligada a una concepción de la subjetividad y se puede representar como $A = [a, b]$; $[a, b] \in R$ (Kaufmann & Gil Aluja, 1990), (Souto L. , 2015).

Cualquier magnitud, representada por este intervalo, expresa que no se halla por encima de b ni por debajo de a , pero no se tiene certeza de lo que ocurre entre los dos extremos.

Nivel de presunción: dado un referencial E y subconjuntos de confianza A_α dependientes de α , tal que: $(\alpha' > \alpha) \Rightarrow (A_{\alpha'} \supset A_\alpha)$, cuando α crece los subconjuntos de confianza se encajan de manera monótona los unos dentro de los otros. El valor α se denomina nivel de presunción (Souto L. , 2015).

Dentro de esta teoría existen disímiles herramientas que se pueden utilizar, como los expertones que se usan para agregar las opiniones de los expertos, las distancias, la inferencia difusa, la teoría de los efectos olvidados, por solo citar algunas. Entre las más novedosas están los Operadores OWA que se explicarán a continuación.

Los Operadores OWA [4], Ordered Weighted Averaging, Medias Ponderadas Ordenadas, en español, son una herramienta estadística que ha ganado una alta notabilidad en la toma de decisiones, estos permiten agregar la información o, en otras palabras, teniendo como punto de partida una serie de datos se puede obtener un único valor representativo de la información. Este valor representativo es un agregado en correspondencia con unos parámetros de optimismo/pesimismo predeterminados. Así cada decisor puede agregar la información de una forma distinta de acuerdo a su grado de optimismo o pesimismo.

Este concepto se introduce en 1988, con la propuesta de R. Yager en su trabajo "On Ordered Weighted Averaging Operators in Multi-criteria Decision Making". (Yager, 1988)

Definición:

Una función $F: R^n \rightarrow R$ es un OWA operator de dimensión n si tiene un vector asociado W de dimensión n tal que sus componentes satisfacen:

1. $w_j \in [0; 1]$
2. $\sum_{j=1}^n w_j = 1$

Y

$$F(a_1; a_2; \dots; a_n) = \sum_{j=1}^n w_j b_j$$

Donde b_j es el j -ésimo más grande de los a_i y el w_j hace referencia a la ponderación.

El OWA operator tiene las siguientes propiedades:

1. Conmutatividad: cualquier permutación de los argumentos tiene la misma evaluación.
2. Monotonía: Si $a_i \geq d_i \forall i \Rightarrow F(a_1; \dots; a_n) \geq F(d_1; \dots; d_n)$
3. Limitado: $\text{Min}\{a_i\} \leq F(a_1; \dots; a_n) \leq \text{Max}\{a_i\}$

Estas propiedades, en especial la tercera, convierten al operador en una media.

Otro aspecto a destacar son las medidas introducidas para caracterizar un vector de pesos y el tipo de agregación que ejecuta. (Yager, 1988)

La primera medida refleja el carácter actitudinal del decisor $\alpha(W)$ y se define como:

$$\alpha(W) = \sum_{j=1}^n w_j \left(\frac{n-j}{n-1} \right)$$

Donde $\alpha \in [0; 1]$. Cuanto más peso este localizado cerca del tope de W , más cerca estará α de 1 y viceversa. Bajo e criterio optimista el operador máximo $\alpha = 1$ y para el pesimista será igual a cero.

La segunda medida conocida como entropía o dispersión de W . se define como:

$$H(W) = -\sum_{j=1}^n w_j \ln(w_j)$$

Puede ser usado para ofrecer una medida sobre la información que está siendo usada en la agregación. Por ejemplo si $w_j = 1$ para algún j , entonces $H(W) = 0$, lo cual implica que la información usada es mínima. Por el otro lado, si $w_j = \frac{1}{n}$ para todo j , entonces la entropía de dispersión es máxima.

Una tercera medida que estudia el vector W y que mide el grado de favoritismo hacia valores optimistas y pesimistas, conocida como Balance Operator ($\text{Bal}(W)$) es:

$$\text{Bal}(W) = \sum_{j=1}^n \frac{(n+1-2j)}{n-1} w_j$$

Esto quiere decir que para valores cercanos a 1 la agregación le está dando mayor importancia a los valores optimistas

La medida:

$$\text{Div}(w) = \sum_{j=1}^n w_j \frac{n-j}{n-1} - \alpha(w)$$

Mide el grado de divergencia de W y es útil para casos en que la medida de dispersión y el carácter actitudinal son incompletos.

La aplicabilidad de estos operadores en la Gestión Empresarial es muy amplia, en especial en la toma de decisiones. Ofrecen como ventaja el poder diseñar mecanismos de decisión que reflejen el grado de optimismo del decisor, y la posibilidad de utilizar las distintas extensiones (IOWA, POWA, LOWA, GOWA) para adaptarse mejor a la situación real.

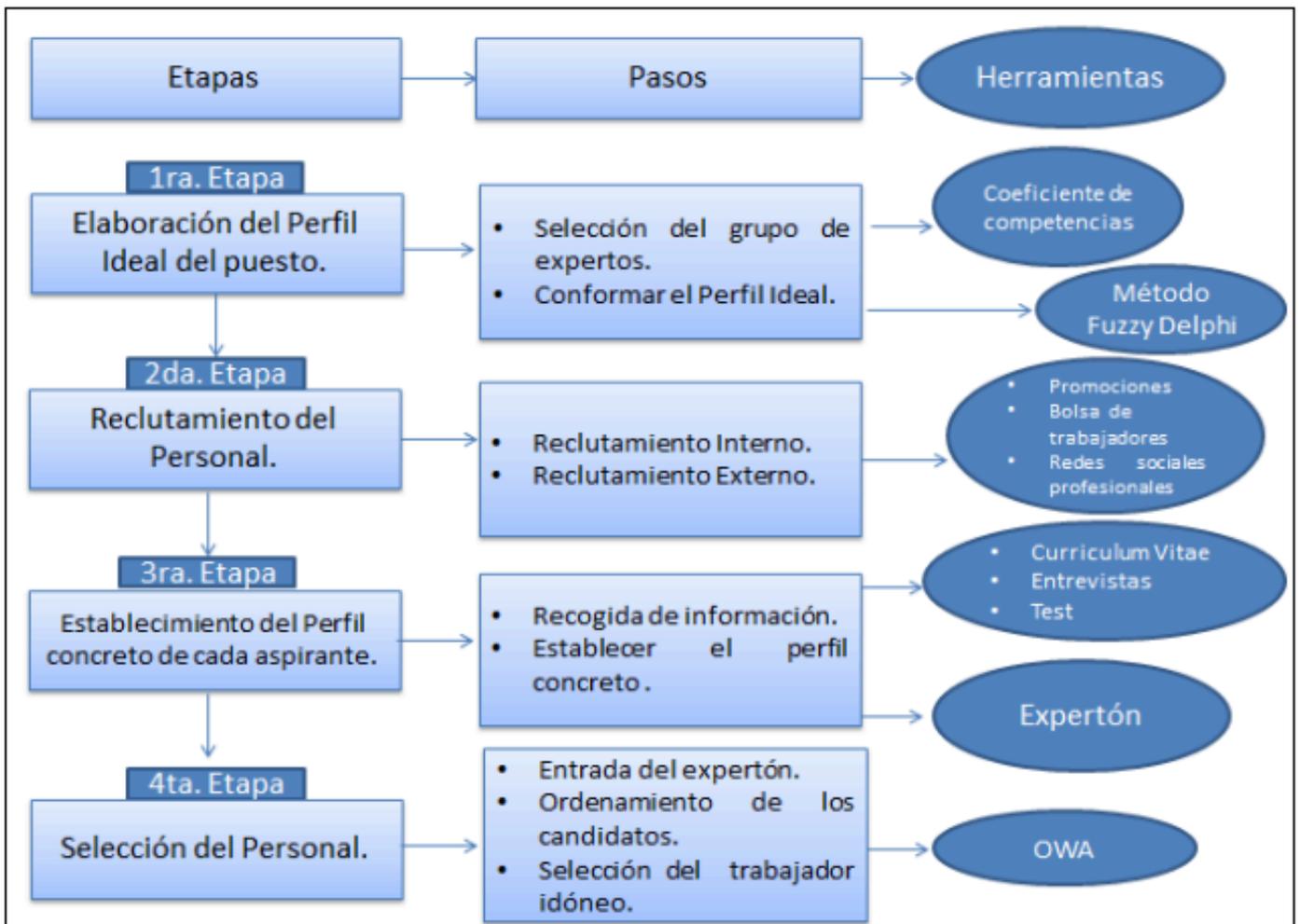
La utilización de los OWA puede proporcionar modelos de gestión en diferentes problemas, para lo cual es posible utilizar una amplia gama de instrumentos para trabajar en condiciones de incertidumbre entre los que están: los intervalos de confianza, los números borrosos, las variables lingüísticas y los expertones por solo mencionar algunos (Merigó, 2014). Estos se podrían utilizar en los procesos de Selección del Personal, al aportarles un mayor grado de consistencia y objetividad.

2. Desarrollo del Procedimiento para la

Selección del Personal con base en herramientas matemáticas

El Proceso de Selección, como se explica en el epígrafe anterior, constituye el primer momento donde entran en contacto la empresa y los candidatos al puesto. Como propuesta para atenuar el efecto negativo que esto pueda ocasionar y brindar mayor transparencia a este tipo de procesos, se propone el siguiente procedimiento que tiene como base la Teoría de los Subconjuntos Borrosos y el uso de Operadores OWA, el cual se presenta en la Figura 2.

Figura 2
Etapas del Proceso de Selección



A continuación, se procede a explicar cada etapa con sus respectivos pasos y técnicas.

Primera Etapa. Elaboración del Perfil Ideal del Puesto

El Perfil Ideal, es un documento activo que resulta del "Análisis, diseño y descripción de puestos de trabajo", la cual constituye una actividad clave de la Gestión de los Recursos Humanos. Este incluye requisitos físicos y de personalidad, así como las responsabilidades que deberá contraer por el ocupante del puesto, así como las condiciones de trabajo y la cultura organizacional. Toma como centro la determinación rigurosa de las competencias del contenido del puesto o cargo, como respuesta esencialmente de las preguntas: qué se hace, cómo se hace y para qué

se hace. El diseño del perfil exige la previa formación de expertos en la gestión por competencias (Souto L. , 2015).

Se denominará al conjunto de cualidades que comprenderán el Perfil Ideal el cual queda de la siguiente forma:

$$I = \{a, b, c, d, \dots, n\}$$

Existen puestos de trabajos en el que algunas de las competencias que conforman el perfil ideal poseen mayor importancia de acuerdo a las particularidades del mismo. Se propone asignar un peso a cada una de las competencias, el cual no tiene necesariamente que coincidir. Dichos pesos toman la forma de coeficientes multiplicadores dentro del intervalo $[0, 1]$, donde a la competencia más imprescindible se le establecerá un peso muy cercano o igual a la unidad.

Estos coeficientes serán designados por P_i , $i=1,2,\dots,n$. Se establecerán tantas P_i como competencias se tengan en cuenta para la elección (Souto L. , 2015).

La bibliografía sugiere utilizar una ponderación convexa para no salir del segmento $[0, 1]$, lo cual se consigue al dividir cada valor por P_i , $i=1,2,\dots,n$ por su suma, quedando:

$$P_n = \frac{P_n}{\sum P_i}$$

Debido a que estas ponderaciones se darán por los expertos resulta necesario entonces tomar la decisión de cuántos y cuáles expertos seleccionar. Para la determinación del nivel de competencia de estos se propone la utilización del Coeficiente de Competencia de los expertos (K), el cual se obtiene a partir del Coeficiente de Conocimiento (K_c) y del Coeficiente de Argumentación (K_a) (Souto L. , 2015). Es válido destacar que el mismo ha sido utilizado en disímiles investigaciones que demuestran su validez empírica entre las que se pueden citar (Blasco, 2010), (Zartha Sossa, 2014), (Cuesta Viltres & Isaac Godínez, 2008), (Marrero, 2014) y (Souto L. , 2015), por mencionar algunos.

Una vez seleccionados los expertos, se les solicita que valoren cada competencia del Perfil Ideal y que señalen el nivel óptimo que debería poseer el candidato idóneo. Para ello se utilizará el Método Fuzzy Delphi, con la finalidad de hallar el Expertón Importancia de cada competencia y conformar de esta forma el Perfil Ideal.

Segunda Etapa. Reclutamiento del Personal

Esta etapa consiste en reclutar al mayor número de personas que estén interesadas en ocupar un determinado puesto de trabajo. En dependencia de los objetivos de la organización, el reclutamiento podrá ser interno, externo o mixto. Lo importante de esta fase es atraer a la mayor cantidad de aspirantes posibles para poder elegir al más idóneo. Una vez publicada la convocatoria, los aspirantes interesados deberán presentar toda la documentación, para su posterior análisis

Tercera Etapa. Establecimiento del Perfil Concreto de cada aspirante

En aras de confeccionar el perfil concreto para cada candidato que se presentó a la convocatoria, se hace necesario recoger y analizar la información de los mismos mediante técnicas utilizadas tradicionalmente como el curriculum vitae, las entrevistas, test, etc.

A cada candidato se le supone en posesión de las propiedades requeridas a un cierto nivel. Los expertos establecerán, el grado de cumplimiento de cada cualidad requerida para cada uno de los aspirantes A_1, A_2, \dots, A_n ; obteniéndose para cada postulante un subconjunto borroso de I , donde A corresponde al perfil concreto de cada candidato aspirante al puesto vacante (Souto L. , 2015). Una vez obtenidos estos resultados se introducirán los mismos al OWA.

Cuarta Etapa. Selección del Personal

Los operadores OWA son una herramienta matemática de agregación que se basan en un promedio de pesos ordenados. Estos sirven de apoyo para la toma de decisiones ya que brindan gran flexibilidad a la hora de escoger las reglas de agregación a usar en cada problema. Además, son considerados una de las opciones más eficaces para los problemas de toma de decisiones en grupo, debido a la agregación de los operadores y a la posible combinación con etiquetas lingüísticas.

Entre las ventajas que ofrecen los operadores OWA está la posibilidad de ordenar la información que se procesa de manera ascendente o descendente (Saavedra, 2017). En la presente investigación se organiza la información de forma descendente, en aras de mostrar primero al candidato que más se acerque al perfil ideal. Para el desarrollo del procedimiento en el OWA resulta necesario seguir una serie de pasos que se explican a continuación.

Primeramente, se introducen los datos recogidos mediante la encuesta aplicada para conocer las ponderaciones otorgadas por los expertos a cada competencia del Perfil Ideal. El objetivo es identificar aquellas competencias que tienen un mayor peso en el perfil del trabajador.

En un segundo momento se introducen las evaluaciones dada por los expertos a cada aspirante, según cada criterio, las cuales se obtuvieron tras la aplicación de encuestas al Comité de Expertos. Se utiliza una tabla de desempate que ayuda a que la evaluación de los candidatos no coincida, para hacer un ordenamiento de manera descendente quedando en los primeros lugares aquellos aspirantes cuyas características obtengan mayores ponderaciones y por tanto se encuentren más próximos a las competencias del Perfil Ideal. En esta fase se analiza las evaluaciones conjuntas de los aspirantes otorgándoles un orden a partir de un operador OWA.

Estas dos fases se realizan en dos Excel diferentes, pero ambos están diseñados para realizar de manera automática el procesamiento de la información. En el próximo epígrafe se explica la aplicación de las cuatro etapas anteriormente explicadas, así como todo el trabajo que se desarrolla en el OWA.

3. Resultados

3.1. Selección del Personal con base en herramientas matemáticas en la empresa La Vega

La actividad investigativa es tan importante como lo es la validación de los resultados que esta ofrece. Antes de pasar a la validación práctica de este procedimiento, el mismo fue puesto a consideración de sus futuros usuarios. Para ello se utiliza la técnica IADOV

Se seleccionan cinco miembros del área de Recursos Humanos y se les aplica un cuestionario de 5 preguntas (Zenea, 2011). Los resultados de la aplicación del cuestionario reflejan que el 60% de los usuarios se sienten satisfechos con el procedimiento propuesto y el 40% se encuentran más satisfechos que insatisfechos.

A partir de estos resultados se calcula el Índice de Satisfacción Global (ISG) el cual adquiere un valor de 0,8 el cual se muestra en la figura 3 demostrando la satisfacción general de los usuarios encuestados respecto al procedimiento.

Figura 3
Satisfacción General
de los usuarios



La frecuencia de las respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario se presenta a continuación desglosada en aspectos positivos y negativos del procedimiento presentado.

Aspectos positivos:

- Permite atenuar la subjetividad en torno a la toma de decisiones (5).
- Permite a los expertos expresar su opinión mediante intervalos (4).
- Flexibilidad y automatización del procedimiento (4).

Aspectos negativos:

- Poco conocimiento por parte de los trabajadores de cómo utilizar estas herramientas (2).
- Las fórmulas son complejas y requiere un tiempo preparar el Excel (3).

Cabe destacar que estos aspectos negativos son resultado de la propia novedad del procedimiento para la empresa, además de que son un reflejo de la aversión al cambio, aun persistente en los especialistas más experimentados. Si bien el instrumental matemático puede resultar complejo, una vez que se diseña el Excel, ya el mismo se puede reutilizar para otros procesos, solo habría que modificar la información que se introduce. Aun así, los aspectos positivos, que primaron, muestran la aceptación del procedimiento propuesto. Una vez validado el procedimiento a través de criterios de usuarios, se procede a llevar a cabo la aplicación del mismo a través de una simulación.

La simulación del procedimiento propuesto se lleva a cabo en la Empresa Comercializadora de Tabaco en Rama "La Vega", tomando como

referencia un proceso de Selección realizado recientemente en la entidad, específicamente en la UEB Comercializadora La Habana, para el Cargo de Especialista C en Gestión Económica.

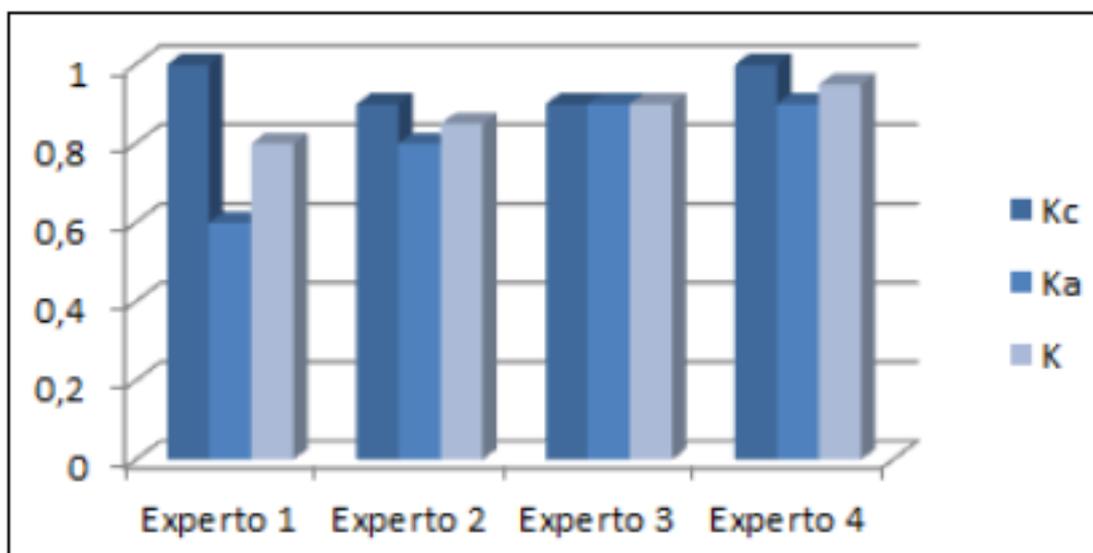
Este cargo es de gran importancia, ya que, este especialista se encarga de llevar un control de los recursos de la entidad, planifica y prevé las necesidades y trabaja con los principales indicadores económicos y financieros. De su desempeño y responsabilidad, a la hora de ejecutar sus labores, dependerá el buen funcionamiento del área económica y en general de la organización. Aun así, la UEB no ha sido capaz de mantener este cargo ocupado por un mismo trabajador. Esto se debe a la fluctuación que lo caracteriza, la cual viene explicada por el esfuerzo mental y sacrificio que conlleva, principalmente en los cierres de mes, y por el aumento del atractivo del sector cuentapropista.

A continuación, se detalla la aplicación del procedimiento desarrollando cada una de las etapas explicadas en el epígrafe anterior.

Primera Etapa. Elaboración del Perfil Ideal del Puesto

Como se explicó en el epígrafe anterior, el primer paso dentro de esta etapa es determinar el coeficiente de competencia de los expertos implicados en el proceso de toma de decisiones, los cuales demostraron su capacitación y preparación en temas relacionados con los Recursos Humanos, la Selección del Personal y especial de los aspectos concernientes al cargo en cuestión (Especialista C en Gestión Económica). La Figura 4 refleja dicho resultado demostrando que los expertos seleccionados tienen un alto nivel de competencia pues los resultados son mayores de 0,8

Figura 4
Coeficiente de Conocimiento (Kc), Coeficiente de Argumentación (Ka) y Coeficiente de Competencia (K) de cada experto



Pese a la importancia que representa el cargo de Especialista C en Gestión Económica para la empresa, la misma no tiene elaborado un perfil de puesto. Por dicha razón el mismo se comienza a confeccionar teniendo en cuenta competencias técnicas, de conocimiento y emocionales que deben tener los interesados. Estas competencias fueron

definidas a través de una tormenta de ideas con los especialistas y tomando como referencia la matriz de competencias del cargo y el profesiograma elaborados por la entidad. A continuación, se explican brevemente:

El primer requisito que debe tenerse en cuenta es el **nivel de escolaridad**. Para este cargo es necesario ser graduado del nivel superior, en carreras afines como pueden ser Economía o Contabilidad.

Es preciso tener **conocimientos de Planificación** ya que entre las principales funciones de este especialista está la evaluación de los planes de la entidad; además debe ser capaz de identificar las actividades prioritarias, así como plantear metas claras que sean consistentes con la estrategia de la empresa.

Debido a que analiza y emite criterios sobre el **comportamiento de los indicadores económicos y financieros** debe tener conocimiento y experiencia en estos tipos de cargos. También debe dominar la ejecución de actividades concretas de contabilidad y finanzas propias de su actividad; ser capaz de evaluar a partir de datos, la situación económica, contable y financiera de la organización y tener conocimientos sobre la actividad de auditoría y control contable y financiero. Además, se encarga de asesorar en materia económica a la dirección de la entidad. Con el objetivo de elaborar o participar en evaluaciones sobre proyectos de inversión es necesario tener conocimientos sobre este tema.

Se requieren **conocimientos elementales sobre comercio exterior** ya que realiza análisis sobre la eficiencia económica, las exportaciones y la sustitución de importaciones.

Es necesario también que posea **conocimientos sobre estimación de precios** ya que participa en el establecimiento de programas sobre la formulación, fijación, modificación y control de los precios, tarifas, recargos y descuentos comerciales de la unidad.

Entre las competencias laborales que debe tener está la **percepción de riesgos**. Debe conocer y prever los riesgos económicos, laborales y ambientales, dejar espacio para las contingencias y reconocer la necesidad de control sobre estos riesgos. También debe ser capaz de monitorear y ajustar los planes y acciones con el objetivo de minimizar cualquier posible daño.

Los **conocimientos informáticos** resultan de gran importancia pues muchas de las actividades que realiza son mediante el uso de soportes informáticos. Debe saber trabajar con programas como Microsoft Word y Microsoft Excel. Además, en la empresa se utiliza el programa especializado ASSET, por lo que el candidato debe tener algún conocimiento sobre él.

El **compromiso** resulta fundamental. Un trabajador comprometido será capaz de secundar los objetivos de la dirección y de la organización. No dudará en hacer sacrificios para encontrar una meta más global y realizará su trabajo cada día mejor. A la vez tendrá un alto sentido de la responsabilidad, lo que asegura que se comporte de manera honesta y se

sienta identificado y defiende los objetivos de la entidad.

Dentro de las competencias emocionales que debe dominar un Especialista C en gestión económica está la capacidad de **trabajar en equipo**, resultando de gran importancia, pues en la empresa se reconoce y promueve esta práctica. Además, el trabajador se tiene que relacionar con el resto de sus compañeros, tanto como técnicos, otros especialistas de la misma área, así como con sus jefes inmediatos y con la dirección de la empresa.

Se necesita además ser **proactivo** y estar un paso adelante en todos los aspectos económicos, en la elaboración de planes, en el manejo de recursos, en las iniciativas de mejora de la eficiencia económica, etc.

En aras de determinar la adecuación de este perfil se les pide a los expertos que aprueben estos criterios y que expresen en qué medida ven la importancia de cada uno de ellos. Para determinar la ponderación que le corresponde a cada aspecto, se le aplicó una encuesta a cada miembro del Comité, en la cual se utilizó una escala endecadaria debido a las diferentes posibilidades que ofrece a la hora de hacer una evaluación. También se da la opción de recomendar alguna otra competencia que, a opinión de los expertos, resulte imprescindible para este cargo.

Este paso resulta necesario, puesto que es difícil que una persona se presente a un puesto de trabajo y cumpla todos los requisitos al máximo, además, no todas las competencias que fueron seleccionadas para conformar el perfil tienen que poseer el mismo nivel de importancia. Dicho nivel dependerá de la asignación que los expertos le otorguen ante las necesidades del puesto en cuestión. El uso de esta escala ofrece un mayor abanico de posibilidades; mientras que el uso de la lógica difusa, da la posibilidad de evaluar por intervalos, no limita los datos a valores exactos, permitiendo por tanto acercarse más a la realidad.

Tras la aplicación de esta encuesta se obtuvo el Expertón Importancia el cual representa la agregación de las opiniones que brindaron los expertos para cada competencia. La Tabla No.1 refleja el Expertón Importancia de cada competencia.

Tabla 1
Expertón Importancia de cada competencia.

Competencias	Mínimo	Máximo
Nivel Superior	0,85	1,00
Conocimientos de planificación	0,93	0,98
Experiencia en cargos económicos y de finanzas	0,98	0,98
Conocimientos sobre evaluación de inversiones	0,73	0,85

Conocimientos sobre comercio exterior	0,55	0,73
Conocimientos sobre estimación de precios	0,50	0,75
Percepción de Riesgos	0,83	0,95
Conocimientos Informáticos y manejo del software ASSET	0,85	0,95
Comprometido	0,93	0,98
Organizado	0,93	0,98
Responsable	0,95	1,00
Trabajo en equipo	0,88	0,98
Proactivo	0,80	0,93

La competencia laboral de mayor importancia para el cargo resultó ser la Experiencia en cargos económicos y financieros. La misión del cargo plantea: "Registrar, clasificar, controlar, todos los hechos económicos que ocurren en la empresa, así como los estados financieros". Solo la experiencia da la habilidad de trabajar y realizar este tipo de tareas. Además, este es un puesto que incluso necesita adiestramiento, por lo que para desempeñarlo correctamente se necesita experiencia previa.

Aunque la mayor parte de los criterios tienen una calificación elevada, se destacan los Conocimientos sobre comercio exterior y los Conocimientos sobre estimación de precios con las más bajas ponderaciones. Esto es resultado de que los expertos consideran que un buen profesional debe tener conocimientos generales sobre estos dos temas. A pesar de que no se puede negar su importancia, no forma parte de las funciones que este especialista debe realizar día a día, pero aun así resulta fundamental para su buen desempeño. Cabe resaltar que los aspectos emocionales obtuvieron ponderaciones altas, resaltando la responsabilidad y el compromiso que debe tener el trabajador que ocupe este puesto.

Segunda Etapa. Reclutamiento del Personal

Resultado de que en la empresa no había ningún trabajador disponible ni interesado en ocupar este puesto, la fuente de reclutamiento que se utilizó fue el Reclutamiento Externo. La convocatoria se colocó a la entrada de la UEB La Habana, siendo esta forma el único canal de divulgación que la empresa emplea actualmente. Si bien se le recomienda extender los mismos, en especial al uso de las nuevas tecnologías. Se presentaron cuatro candidatos, cuya documentación fue llevada al Comité de Expertos.

Tercera Etapa. Establecimiento del Perfil concreto de cada aspirante

Una vez recopilada la información de los aspirantes se solicita a los expertos que evalúen cada competencia para cada candidato a través de una escala ascendente de 1 a 10 donde se pueden dar valores entre un mínimo y un máximo, con el objetivo de establecer el Perfil Concreto de cada uno de ellos que son elaborado mediante la aplicación del OWA. Que permite agregar las opiniones de los expertos y a su vez ponderar las mismas en función de los pesos establecidos en el perfil ideal. En la Tabla 2 se presenta un ejemplo de cómo quedarían recogidas esas valuaciones para un candidato

Tabla 2
Ejemplo de evaluación
de un candidato.

Competencias	Descripción	Valor min	Valor max
Nivel Superior	El grado de escolaridad del trabajador debe ser Superior.	7	7
Conocimientos de Planificación	Necesario para la elaboración, control y evaluación de planes en la entidad.	10	10
Experiencia en cargos económicos y financieros	Necesidad de manejar indicadores económicos y financieros. Debe dominar la ejecución de actividades de contabilidad.	10	10
Conocimiento sobre evaluación de inversiones	Elaboración y participación en evaluaciones sobre proyectos de inversión.	7	8
Conocimientos sobre comercio exterior	Se realizan análisis sobre eficiencia económica, exportaciones y sustitución de importaciones.	7	7
Conocimiento sobre estimación de precios	Participación en el establecimiento de programas sobre la formulación, fijación, modificación y control de precios.	6	6
Percepción de riesgos	Conocer y prever los riesgos económicos, laborales y ambientales.	8	10
Conocimientos informáticos y manejo del software ASSET	Se necesitan conocimientos informáticos pues muchas de las actividades a realizar son mediante soporte técnico.	8	8
Comprometido	Ser capaz de secundar los objetivos de la organización.	10	10
Organizado	Ser organizado en el puesto de trabajo y en las actividades que realiza.	8	8
Responsable	Comportarse de manera honesta y sentirse identificado con la entidad y sus objetivos.	10	10
Trabajo en equipo	Relacionarse con los compañeros y tributar como equipos al cumplimiento de los objetivos empresariales.	10	10
Proactivo	Ser activo, tener una actitud positiva ante el trabajo, proponer y ser participativo.	7	9

Cuarta Etapa. Selección del Personal

Una vez construidos los perfiles concretos de cada candidato en función del perfil ideal se pasa a correr el OWA ponderado. Estas ponderaciones se agregan por variable mediante una media aritmética de manera que quede una ponderación global para cada variable, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3
Ponderaciones
y su agregación

Competencias	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4		Media ponderada	
Competencia 1	0,95	0,8	0,95	1		Competencia 1	0,0814
Competencia 2	1	0,8	1	1		Competencia 2	0,0836
Competencia 3	1	1	1	0,9		Competencia 3	0,0858
Competencia 4	0,7	0,7	0,85	0,9		Competencia 4	0,0693
Competencia 5	0,65	0,6	0,6	0,7		Competencia 5	0,0561
Competencia 6	0,6	0,55	0,65	0,7		Competencia 6	0,0550
Competencia 7	0,85	0,85	0,9	0,95		Competencia 7	0,0781
Competencia 8	0,85	0,8	0,95	1		Competencia 8	0,0792
Competencia 9	1	0,8	1	1		Competencia 9	0,0836
Competencia 10	0,95	0,85	1	1		Competencia 10	0,0836
Competencia 11	1	0,9	1	1		Competencia 11	0,0858
Competencia 12	0,9	0,8	1	1		Competencia 12	0,0814
Competencia 13	0,9	0,75	0,95	0,9		Competencia 13	0,0770
							1

De esta primera etapa se obtiene el perfil concreto de cada candidato teniendo en cuenta los niveles de importancia que se le da a cada competencia por parte de los expertos.

La segunda fase del procedimiento consta de un documento en Excel diferente, pero que utiliza la media ponderada obtenida en la primera etapa. En este Excel se introduce el perfil concreto de cada aspirante que fue construido en la tercera etapa del procedimiento y que se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 4
Introducción del perfil
concreto de cada aspirante

Candidatos	Nivel de escolaridad		Conocimientos de Planificación		Experiencia en cargos económicos		Conocimientos sobre evaluación		Conocimientos sobre comercio		Conocimientos sobre estimación		Percepción de riesgos		Conocimientos Informáticos		Comprometido		Organizado		Responsable		Trabajo en equipo		Proactivo	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Candidato 1	6,75	7	8,5	9	10	10	6,25	6,5	4,75	5,25	5,5	5,75	9,5	10	9	9,5	10	10	9	9,25	10	10	9,75	10	8,75	9,25
Candidato 2	10	10	9,75	10	10	10	7,5	8,25	7,5	8,25	7,75	7,75	9,5	10	10	10	10	10	9,5	9,75	10	10	10	10	9,75	10
Candidato 3	6	6,5	7,75	8	9	9,5	5	5,95	5,75	6	6	6,25	7,75	8	9,75	10	10	10	9	9	8	8,5	10	10	10	10
Candidato 4	6	6	9,75	10	10	10	8	8,25	5,5	5,5	5,5	5,5	9,25	9,25	10	10	10	10	8,75	9	9,25	10	8,75	9	8,75	9,25

Es válido aclarar que se incluye una tabla de desempate, que tiene un

valor meramente matemático y no influye en la evaluación del trabajador. Es una tabla que no permite que dos evaluaciones posean el mismo valor ya que esto provocaría alteraciones en el procedimiento, debido a la imposibilidad del programa de ordenar dos o más valores iguales al no poder decidir cual se encuentra primero. La diferencia establecida es insignificante siendo de y toma como referencia los valores de la tabla de compresión de la información (Saavedra, 2017).

La tabla de posiciones permite otorgar una posición jerárquica a cada valor de las variables dentro de un rango compuesto de las valuaciones de este conjunto de variables para cada trabajador. La misma asigna a cada valor dentro de un grupo de valores una posición y puede entrar en conflicto al encontrar dos valores iguales, por lo cual se utiliza como referencia la tabla de desempate.

La tabla de ordenamiento permite con la jerarquía establecida en el proceso anterior ordenar las evaluaciones de mayor a menor.

El cálculo del operador OWA se realiza a partir de los criterios de los expertos junto a la información expuesta en la tabla de ordenación. Dicha información debe estar ordenada de mayor a menor de lo contrario el operador sería un AOWA en caso de que la ordenación sea de menor a mayor y en caso de no estar ordenada, el operador no se debe calcular, pues no sería funcional (Saavedra, 2017).

El Operador OWA resulta del cálculo de la sumatoria de las multiplicaciones, en orden, de las ponderaciones por las evaluaciones ordenadas de mayor a menor y se muestra en la Tabla No.5.

Tabla 5
Media Aritmética, Media Ponderada y Operador OWA.

Media Aritmética	WA	OWA
9,38461538	8,0440044	9,38173817
9,92307692	9,40374037	9,9229923
8,30769231	7,43894389	8,27062706
9,30769231	8,01320132	9,30473047

El Operador OWA resulta del cálculo de la sumatoria de las multiplicaciones, en orden, de las ponderaciones por las evaluaciones ordenadas de mayor a menor. La tabla siguiente muestra el orden en que quedan los trabajadores a partir del criterio del operador OWA. Esto permite situar en los primeros lugares de la tabla a aquellos candidatos cuyas características de acerquen más a las necesidades del puesto y a las competencias del Perfil Ideal.

Tabla 6
Tabla de Resultados

Ordenados														Operadores		
Criterios para el Ordenamiento																
Candidatos	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	MA	WA	OWA
Candidato 2	10	10	10	7	7	6	10	10	10	10	10	10	10	9,92	9,4	9,923
Candidato 1	5	9	10	4	2	2	10	10	10	9	10	10	9	9,38	8,04	9,382
Candidato 4	3	10	10	7	2	2	9	10	10	9	10	9	9	9,31	8,01	9,305
Candidato 3	4	7	10	2	3	3	7	10	10	9	8	10	10	8,31	7,44	8,271

La ordenación se realiza con una función muy similar a la realizada por la tabla de ordenación, la cual usa como criterios la jerarquía de los resultados del operador OWA. También se muestran la media aritmética y la media ponderada, pero estos no con criterios de ordenación.

Esta tabla muestra los candidatos ya organizados. Se puede apreciar que el Candidato 2 es el más idóneo para ocupar este puesto, debido a que tiene al máximo la mayor cantidad de criterios. En el caso de no estar disponible en el momento que se vaya a realizar la selección, pasaría entonces a ocupar el puesto el Candidato 1 debido a que es el segundo que obtuvo las mayores valuaciones, y así sucesivamente, siendo esta una de las bondades que ofrece la tabla.

Tras la aplicación de este procedimiento, el departamento de recursos humanos, cuenta con una herramienta más certera con la cual apoyarse a la hora de seleccionar un nuevo trabajador.

Es importante destacar que ya existe un procedimiento para la selección del personal con base en la teoría de los subconjuntos borrosos (Souto L., 2013). No obstante, el mismo se basa en los expertones, las Distancias de Haming y en un conjunto de supuestos; elementos que se agregan en el procedimiento que se propone a través del OWA, brindando mayor agilidad en los procesos.

4. Conclusiones

El Proceso de Selección consiste en incorporar al personal adecuado a la entidad, a partir de la elección del candidato que mejor se adecue a las características de un puesto de trabajo, por lo que resulta necesario que sea lo más eficaz y objetivo posible.

El uso de las herramientas matemáticas aportadas por la Teoría de los Subconjuntos Borrosos facilita el trabajo en situaciones de incertidumbre y de alta subjetividad.

La aplicación de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos y de los operadores OWA al proceso de Selección del Personal permite mitigar la subjetividad en torno a la toma de decisión que supone dicho proceso.

Bibliografía

Alfaro, A., Leal, A., Román, M., & Rodríguez, L. (2004). *El factor humano en las relaciones laborales: Manual de dirección y gestión*. Madrid:

Piramides.

Blasco, J. e. (2010). Validación mediante el método Delphi de un cuestionario para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al windsurf. *Ágora para la educación física y le deporte*, 12(1), 75-96. Obtenido de http://www5.uva.es/agora/revista/12_1/agora_12_1d_blasco_et_al.pdf

Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos. El capital humano en las organizaciones*. (8 ed.). Mexico: Mc Graw Hill.

Cuesta Viltres, M., & Isaac Godínez, C. (2008). Metodología para la mejora de los procesos del sistema de gestión de la calidad de la gerencia de proyectos de ETECSA. *Ingeniería Industrial*, XXIX(3), 1-7. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/3604/360433567008.pdf>

Kaufmann, A., & Gil Aluja, J. (1990). *Las matemáticas del azar y de la incertidumbre*. Madrid: CEURA.

Koontz, H., & Weihrich, H. (2003). *Administración una Perspectiva Global*. Mexico : Mc Graw Hill.

Marrero, Y. (2014). *Procedimiento para la determinación del perfil de los negociadores comerciales cubanos y la evaluación de su eficiencia técnica*. La Habana: UH.

Merigó, J. (2014). *La media ponderada probabilística: Teoría y aplicaciones*. Barcelona: Fundación Universitaria ESERP.

Nicolás, C. (2014). *Indicadores claves de gestión sobre la experiencia del cliente: un estudio basado en Fuzzy Text Mining*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Peña, S. (2005). Modelo de selección de personal en base a perfil de competencias. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 121-144.

Saavedra, J. (2017). *Procedimiento para la Evaluación del Desempeño basado en Matemática borrosa y operadores OWA para la empresa ETECSA*. Habana: UH.

Souto, L. (2013). *Aplicación de herramientas de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos a los procesos de Selección del Personal*. Habana: UH.

Souto, L. (2015). *Modelo de Gestión de Recursos Humanos para la organización superior de dirección empresarial del ministerio de Comercio Exterior de Cuba*. Habana: UH.

Yager, R. (1988). On Ordered Weighted Averaging Operators in Multi-criteria Decision Making. *IEEE Trans. Systems Man Cybernet*, 8(1), 183-190.

Zartha Sossa, J. e. (2014). Método Delphi - Propuesta para el cálculo del número de expertos en un estudio Delphi sobre empaques biodegradables al 2032. *Espacios*, 35(13), 10. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a14v35n13/14351310.html>

Zenea, M. (2011). *Metodología para el análisis del funcionamiento del*

1. Departamento de Ciencias Empresariales, Facultad de Economía. Universidad de la Habana. Doctora en Ciencias Económicas. Profesora Titular. lourdes@fec.uh.cu
 2. Rector Universidad Ecotec. Escuela de Postgrado. Doctor en Ciencias Económicas. Profesor Titular Principal, Universidad ECOTEC. Profesor Titular, Universidad de Especialidades Espíritu Santo. fmarquez@ecotec.edu.ec
 3. Departamento de Ciencias Empresariales, Facultad de Economía. Universidad de la Habana. Doctora en Ciencias Económicas. Profesora Titular. yaimary@fec.uh.cu
 4. Se utilizará la abreviatura inglesa OWA para el desarrollo de este trabajo.
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 40 (Nº 34) Año 2019

[[Índice](#)]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]