

Aplicación del procedimiento para la selección del personal con base en la teoría de los subconjuntos borrosos en el Hotel Vedado Saint-Johns

Application of the procedure for selection of personnel, based on the theory of fuzzy subsets at Vedado Saint-Johns Hotel

Lourdes Souto Anido^{1*}, Irene García Rondón¹

Resumen Los Recursos Humanos son considerados hoy día el factor fundamental de la actividad empresarial, al ser reconocidos como fuente generadora de ventajas competitivas. Constituyen un elemento estratégico para las organizaciones, de ahí la importancia que tiene para las mismas contar con aquellos trabajadores que sean idóneos. La selección del personal debe ser vista como un proceso clave en el éxito de la Gestión de Recursos Humanos (GRRHH), pues es la encargada de identificar al candidato que pasará a formar parte de la entidad. La toma de decisiones en este tipo de procesos suele estar cargada de subjetividad y la teoría de los subconjuntos borrosos emerge como una solución para este problema, en tanto permite lidiar con situaciones de incertidumbre, subjetivas e inciertas y define con mayor seguridad y calidad el perfil deseado en el análisis del cargo, mostrando al candidato idóneo para ocupar el puesto. El presente artículo propone la aplicación del procedimiento de la selección del personal con base en la teoría de los subconjuntos borrosos implementado en el Hotel Vedado Saint-Johns.

Abstract The Human Resources management has evolved and adapted to the social and business reality of every day. The Human Factor is appreciated as an essential component for the quality and competitiveness of the current enterprise. The process of personnel selection has the responsibility of identifying the candidate best suited to the post and the organization specific needs, and it must be assumed by the enterprises as a key process of the Human Resources Management. Therefore, the fuzzy mathematics is a tool that allows minimizing the subjectivity within the selection processes in order to choose the best candidate for the organization. This paper applies a personnel selection procedure by based in fuzzy mathematics, in this particular case to be applied in the Hotel Vedado Saint-Johns.

Palabras Clave

Gestión de Recursos Humanos, Selección del Personal, Toma de Decisión, Incertidumbre, Teoría de los Subconjuntos Borrosos

¹ Facultad de Economía de la Universidad de La Habana, Cuba, lourdes@fec.uh.cu, irene@fec.uh.cu

* Autor para Correspondencia

1. Procedimiento para la Selección del Personal con base en la teoría de los subconjuntos borrosos

La Gestión de Recursos Humanos (GRRHH) tiene como una de sus principales funciones la selección del personal, la cual se basa específicamente en la búsqueda de candidatos idóneos para ocupar un puesto de trabajo en determinada organización.

Con el objetivo de disminuir la subjetividad que se presente en el momento en que se lleve a cabo el proceso, se

expone el siguiente procedimiento con base en la teoría de los subconjuntos borrosos. Este cuenta con 4 etapas, que comprenden desde la elaboración del perfil ideal del puesto y el reclutamiento de los candidatos hasta la elección de la persona idónea, tal como se puede apreciar en la figura 1.

Las etapas del procedimiento se explican a continuación.

1.1 Etapa 1: Elaboración del perfil ideal

Esta etapa está fuertemente relacionada con la Gestión por Competencias, permitiendo enfrentar los nuevos desafíos que impone el ambiente competitivo. Como herramienta estratégi-

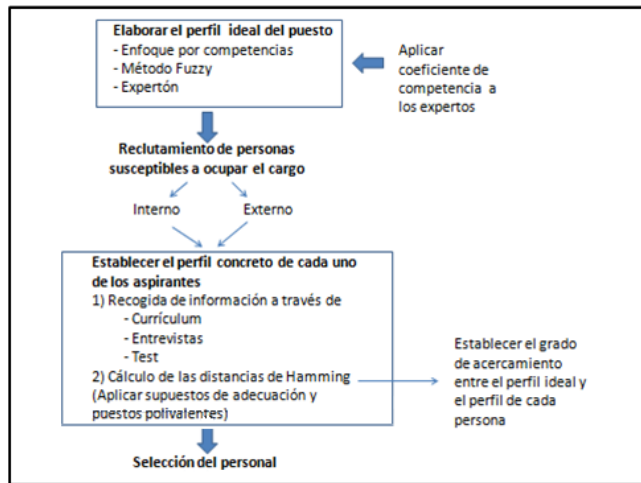


Figura 1. Etapas del proceso de Selección [2].

ca resulta indispensable en tanto estimula a las competencias individuales, permitiendo diferenciar dentro del colectivo laboral a los trabajadores indicados para lograr el óptimo desempeño de la organización.

El perfil ideal del candidato que debe ocupar el puesto es un documento activo que tiene carácter legal, resultado de la actividad clave de GRRHH denominada *Análisis, diseño y descripción de puestos de trabajo*. Contiene requisitos físicos y de personalidad, así como las responsabilidades a contraer por el ocupante del puesto; y considera las condiciones de trabajo y la cultura organizacional de la empresa. El perfil toma como centro la determinación rigurosa de las competencias del contenido del puesto o cargo, respondiendo esencialmente a ¿qué se hace?, ¿cómo se hace? y ¿para qué lo hace?, a la vez que exige la previa formación de expertos que lo van a conformar en la gestión por competencias. Lo ideal sería que cada candidato o aspirante al puesto posea todas las cualidades a un nivel máximo de exigencia, pero esto no suele ser siempre posible.

El perfil ideal debe contener también el grado de importancia de cada competencia en relación con el puesto. Se solicita entonces el criterio de los expertos con el objetivo de que sean quienes indiquen el nivel óptimo que debería poseer el candidato ideal a través de la aplicación del Método Fuzzy Delphi, a través de los siguientes pasos: valuación de las cualidades del puesto por cada experto; hallar los valores medios y la distancia de Hamming; Segunda ronda de valuaciones; determinación del coeficiente de Competencia (>0.6); construcción del Expertón para cada cualidad; determinación de la esperanza matemática de cada Expertón [1].

Se denominará C al conjunto de cualidades que comprenderán el perfil ideal, el cual queda representado en la siguiente ecuación:

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

En este paso se toman dos decisiones de vital importancia para el proceso: qué expertos seleccionar y a cuántos. Para

realizar esta selección se propone confeccionar un listado inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser considerados expertos en la materia, previamente consultada su aprobación a participar.

Con el fin de determinar el nivel de competencia de los mismos se proyecta la utilización del coeficiente de competencia de los expertos (K), el cual se obtiene a partir de la medición de dos coeficientes: Coeficiente de Conocimiento (Kc) y Coeficiente de Argumentación (Ka). Para su obtención se les pide a los expertos que evalúen su nivel de conocimiento acerca del tema en una escala creciente del 1 al 10, donde el valor uno significa que el consultado considera no poseer competencia alguna sobre el tema y el valor 10 significa que considera poseer un dominio máximo sobre el mismo. Con esta puntuación se obtiene el coeficiente de conocimiento a través de la siguiente fórmula:

$$Kc = \frac{n}{10}$$

Donde n es el rango seleccionado por el experto.

Para la obtención de Ka se les indica a los expertos que valoren su capacidad de argumentación, teniendo en cuenta un conjunto de aspectos que quedan relacionados en la tabla 1. En la misma tabla 1 se exponen los valores de comparación.

Los valores reflejados por cada experto se contrastan con los valores de comparación. Siendo

$$Ka = \sum_{i=1}^4 n_i$$

Donde n_i es el valor que corresponde a la fuente de argumentación

Finalmente, el coeficiente de competencia para cada experto será:

$$K = 0,5 (Kc + Ka)$$

Los rangos para evaluar los niveles de competencias son los siguientes:

- $K \geq 0,8$, Coeficiente de competencia alto
- $0,5 \geq K < 0,8$, Coeficiente de competencia medio.
- $K < 0,5$, Coeficiente de competencia bajo

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, por lo que se propone asignar un peso diferente a cada una de las características. Estos pesos pueden tomar la forma de coeficientes multiplicadores dentro del intervalo $[0, 1]$, donde a la competencia más imprescindible se le establecerá un peso muy igual o muy cercano a la unidad. Estos coeficientes serán designados por W_i , $i = 1, 2, \dots, n$. Se establecerán tantas W_i como competencias se tengan en cuenta para la elección.

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

Tabla 1. Valores de comparación de las fuentes de argumentación [2].

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Experiencia teórica	0.30	0.20	0.10
Experiencia práctica	0.50	0.40	0.20
Su conocimiento del estado del problema	0.15	0.15	0.15
Su intuición	0.05	0.05	0.05

$$V_n = \frac{W_n}{\sum W_i}$$

Otra vía para determinar el nivel de importancia de los disímiles criterios es conformar un Expertón importancia. El mismo recogerá la opinión de los expertos que posteriormente se será multiplicada por el Expertón que resume el perfil concreto del candidato.

1.2 Etapa 2: Reclutar personas susceptibles de ocupar el cargo

Luego de ser conformado el perfil del puesto se pasa a la segunda fase, donde se reclutarán las personas interesadas en ocupar el puesto analizado en la Etapa 1.

El reclutamiento se puede realizar por vías internas o externas. La decisión de emplear un tipo de reclutamiento u otro estará en dependencia de los objetivos que persiga la empresa. Utilizar fuentes internas suele disminuir los costes de la acción pues evita invertir tiempo y recursos en agencias publicitarias u otras herramientas que den a conocer la convocatoria. Como el trabajador ya conoce la entidad, el proceso de socialización será más corto, en tanto ya conoce la dinámica de trabajo. Dicha acción puede ser vista, además, como parte del desarrollo de formación de carrera a lo interno de la empresa, como un elemento motivador. No obstante, se estaría limitando la entrada de un Capital Humano que podría estar más preparado y ser portador de ideas innovadoras.

1.3 Etapa 3: Establecer el perfil concreto de cada uno de los aspirantes

Una vez lanzadas las convocatorias, se procede a la conformación del perfil concreto de cada uno de los aspirantes que aplicaron al puesto.

La recogida de información sobre los candidatos se hará a través de las técnicas tradicionalmente utilizadas (análisis de los currículums vitae, entrevistas y test) que ofrecerán los datos necesarios para confeccionar los perfiles de cada aspirante.

A cada uno de los candidatos se le supone en posesión de las competencias requeridas a un cierto nivel. Los expertos establecerán, con la metodología propia de su cuerpo de conocimientos, el grado de cumplimiento de cada cualidad requerida para cada uno de los aspirantes P_1, P_2, \dots, P_n ; obteniéndose para cada postulante un subconjunto borroso de C .

A continuación se muestra un ejemplo

$$P_1 = \{(a/1), (b/3), (c/8), (d/0), (e/4), (f/6), (g/5), (h/7)\}$$

En esta representación, los numeradores hacen alusión a las competencias que conforman el perfil del puesto y los denominadores corresponden al nivel de importancia que se le asigna a cada atributo, usando una escala endecadaria de 0 a 1.

1.4 Etapa 4: Establecer el grado de acercamiento entre el perfil ideal y el perfil de cada persona

Para determinar cuál es el candidato que debe cubrir el puesto, se lleva a cabo una comparación entre el perfil ideal del puesto y el perfil de cada aspirante. Tal comparación se realizará utilizando la distancia de Hamming relativa de cada aspirante a cada característica o competencia, para luego construir una matriz de distancias.

Dados dos subconjuntos borrosos \tilde{A} y \tilde{B} incluidos en un mismo referencial finito E , se llama distancia de Hamming relativa entre \tilde{A} y \tilde{B} al número real $\delta(\tilde{A}, \tilde{B})$ tal que:

$$\delta(\tilde{A}, \tilde{B}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\mu_{\tilde{A}}(X_i) - \mu_{\tilde{B}}(X_i)|$$

Siendo n el cardinal del conjunto E . Se verifica que $0 \leq \delta(\tilde{A}, \tilde{B}) \leq 1$.

Halladas las distancias, se puede establecer un orden entre ellos: cuanto mayor sea la distancia, menos adecuado para el puesto resultará el candidato. A continuación se exponen una serie de supuestos que deben ser tomados en cuenta.

1.4.1 Supuesto en el que se necesita ocupar un puesto polivalente

En las condiciones en las que se mueve la empresa cubana actual es válido pensar que se requiera contratar candidatos capaces de ocupar puestos polivalentes, los cuales suelen elevar la productividad de la empresa y disminuir sus costos. Para ello, se obtiene la unión de los perfiles que definen a los respectivos cargos, es decir, la unión de los subconjuntos borrosos que los representan. Dados dos subconjuntos borrosos \tilde{A} y \tilde{B} incluidos en un mismo referencial finito, se define $\tilde{A} \cup \tilde{B}$ como el siguiente subconjunto borroso:

$$\tilde{A} \cup \tilde{B} = \{(x, \mu(x)) | x \in E \wedge \mu(x) = \max\{\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)\}\}$$

Siendo $\tilde{T} = \tilde{T}_1 \cup \tilde{T}_2 \cup \tilde{T}_3 \cup \tilde{T}_4$

$$\tilde{T} = \{(a/1), (b/1), (c/5), (d/1), (e/1), (f/1), (g/1), (h/1)\}$$

Por último, se calcula la distancia de Hamming relativa de cada aspirante al perfil polivalente \tilde{T} .

1.4.2 Supuesto del coeficiente de adecuación.

Si un candidato no cumple con los requisitos a los niveles exigidos es penalizado, pero si los sobrepasa, no constituye una circunstancia desfavorable aunque tampoco es lo óptimo, pues con el tiempo el trabajador se puede sentir desmotivado.

Para estos casos se va a construir un coeficiente de adecuación desde el perfil de cada postulante P al perfil ideal C , de la siguiente manera

$$\begin{aligned}\mu_{\tilde{P}}(x) \geq \mu_{\tilde{C}}(x) &\rightarrow K_x(\tilde{P} \rightarrow \tilde{C}) = 1, \\ \mu_{\tilde{P}}(x) < \mu_{\tilde{C}}(x) &\rightarrow K_x(\tilde{P} \rightarrow \tilde{C}) = 1 - \mu_{\tilde{P}}(x) + \mu_{\tilde{C}}(x).\end{aligned}$$

Ambas situaciones pueden ser representadas mediante una única expresión

$$K_x(\tilde{P} \rightarrow \tilde{C}) = 1 \wedge (1 - \mu_{\tilde{P}}(x) + \mu_{\tilde{C}}(x))$$

Una vez calculadas las distancias relativas de Hamming de cada candidato respecto al perfil ideal y teniendo en cuenta los supuestos aplicables a cada caso de estudio, se ordenarán los mismos y se procederá a la selección del trabajador cuyo perfil diste menos del ideal.

2. Presentación del Hotel Vedado Saint-Johns y su proceso de selección del personal

El Hotel Vedado fue fundado el 21 de diciembre de 1952, se encuentra situado en calle O No. 244 entre 23 y 25, Vedado. Pertenece al Grupo Hotelero Gran Caribe S.A. y posee categoría de tres estrellas plus, con variedad de servicios y puntos de ventas. Su misión es “Ofrecer servicios hoteleros de alojamiento, gastronomía y complementarios acordes a nuestra categoría, capaces de impactar y proporcionar plena satisfacción al cliente, con una instalación moderna, céntrica y muy vinculada a la historia y la cultura nacional, que en su desempeño enaltece la identidad corporativa del Grupo Hotelero Gran Caribe”. Tiene como visión “Ser Hotel de referencia en el proceso de perfeccionamiento empresarial, en el sistema de control interno y del Grupo Hotelero Gran Caribe, en su categoría”.

La institución cuenta con una plantilla aprobada de 228 trabajadores, la cual tiene cubierta casi en su totalidad, con un total de 227 trabajadores. De ellos, 213 son fijos y 14 son contratos. Debe destacarse la presencia de 96 mujeres en su plantilla, lo cual representa un 43 % del total.

2.1 La Selección del Personal utilizada regularmente en el Hotel Vedado Saint-Johns

Una vez detectada la necesidad de cubrir una vacante se realiza el análisis del perfil de competencias del puesto de trabajo por parte del jefe inmediato conjuntamente con el

Director de Recursos Humanos, quien solicita a la oficina de TUREMPLEO del territorio la autorización de realizar la convocatoria para cubrir la plaza vacante.

Con la aprobación de la convocatoria se inicia el proceso de reclutamiento, ya sea interno o externo. En el Hotel se sigue un orden de prioridad, donde los primeros son los trabajadores de la institución, en segundo lugar los interruptos de las entidades del sector, le siguen los trabajadores de otras entidades del Sistema del Ministerio de Turismo en el territorio que se presenten a la convocatoria y, por último, la reserva de TUREMPLEO de acuerdo a los procedimientos que dicha entidad establece en la Resolución No. 110/2007.

En esta etapa resulta necesario que la convocatoria sea transmitida por todos los canales de comunicación de forma correcta y clara, con el objetivo de que todos los trabajadores del hotel tengan la información del perfil del cargo así como el período en que estará vigente la convocatoria antes de que se haga pública a los otros candidatos.

La etapa de reclutamiento abarca un grupo de acciones fundamentales: recogida de documentación a los candidatos, de la cual el Comité de Expertos se apoya para tomar la decisión más correcta, y estudio previo de las documentaciones donde se precisan datos generales de los candidatos, a la vez que se compara las certificaciones originales de los títulos presentados y se comprueba si han sido verificados según el procedimiento de rigor.

El Director de Recursos Humanos es el encargado de comunicarles a los candidatos que se encuentran en el proceso de selección. Aquellos que no sean seleccionados deben ser informados y su documentación les será devuelta para que puedan volver a integrar la bolsa de trabajo de TUREMPLEO.

El Jefe inmediato del departamento deberá realizar una entrevista preliminar para poder obtener información del candidato que no queda reflejada en los documentos o a través de las técnicas aplicadas: su forma de expresarse, sus valores, etc. Posteriormente se realizarán técnicas de validación de conocimientos técnicos y de idioma, así como la confirmación de las competencias requeridas por el cargo. Para disponer de una mejor valoración de los candidatos deben realizarse pruebas que confirmen sus habilidades —test psicológico, pruebas de conocimientos o de capacidad, test de aptitud, test de personalidad.

El siguiente paso es comprobar la veracidad de toda la documentación presentada, acción que lleva a cabo el Director de Recursos Humanos o el Jefe inmediato. De tratarse de un candidato de fuente externa, se hará solicitud a la entidad que corresponda para la revisión de los documentos archivados en el expediente laboral y de cuadros. Se buscará información sobre su actitud y comportamiento sociopolítico en otros centros de trabajo donde haya laborado y en sus lugares de residencia. En caso de reclutamiento sea interno, se analizará el expediente laboral y las recomendaciones del jefe inmediato superior.

Concluida la etapa de recopilación de la información, el Director del hotel solicita al Comité de Expertos su análisis

con el fin de ofrecer una recomendación relativa a la incorporación o no del candidato al período de prueba. El Comité de Expertos se rige por el principio de Idoneidad Demostrada, que comprende el análisis integral de los siguientes requisitos generales: realización del trabajo con eficiencia, calidad y productividad requerida; experiencia y conocimientos demostrados en el resultado concreto obtenido en el trabajo; cumplimiento de las normas de conducta y disciplina establecidas en la entidad laboral, las específicas de los puestos de trabajo y las características personales; y calificación formal expresada en los certificados de estudios o títulos que posea el trabajador, en correspondencia con los requisitos exigidos para el cargo que se aspire a desempeñar. En casos excepcionales en que existan 2 o más trabajadores idóneos, el Comité de Expertos utilizará lo establecido en la Ley 49 del Código de Trabajo, que toma en cuenta la antigüedad. A igual calificación y antigüedad, tiene más derecho el trabajador de mayor edad. Para el cumplimiento de las funciones planteadas, los expertos tomarán como premisa que cada plaza debe quedar ocupada por el trabajador más idóneo, por lo cual no pueden existir manifestaciones de favoritismo y/o de discriminación de ningún tipo.

Este proceso solo se hace efectivo a partir de la decisión exclusiva del director general, considerado el único facultado para reconocer o retirar la competencia de los trabajadores. El Comité de Expertos solo analiza y recomienda sobre los candidatos.

Como puede observarse, este proceso de Selección del personal en su totalidad está cargado de subjetividad y marcado por la diversidad de criterios. Se hace necesario entonces la aplicación de técnicas que tomen en consideración estas características.

La teoría de los subconjuntos borrosos, basada en una lógica multivaluada, es la herramienta que permite construir y desarrollar modelos de comportamiento que se manifiestan en la selección de personal como proceso decisivo, al tiempo que permite eliminar las subjetividades y situaciones de incertidumbre que caracterizan tal proceso.

3. Aplicación del procedimiento propuesto en el Hotel Vedado Saint-Johns

El proceso de selección que tuvo lugar en el Hotel Vedado Saint-Johns ocurrió debido a la salida definitiva por jubilación del trabajador que ocupaba la plaza. El procedimiento aplicado es una simulación.

El puesto que se analiza es el de Cocinero con categoría B. Dicha plaza resulta fundamental pues de su actividad depende la elaboración de los platos con todas las características de primera clase que exigen las artes culinarias. Éste puesto debe ser ocupado por un profesional del ramo para lograr las exigencias gustativas de los diferentes tipos de comensales, con el fin de alcanzar la plena satisfacción del cliente.

El procedimiento toma como referencia los tres candidatos

que optaron por este cargo en el momento en que estuvo disponible y se materializa en la acción por parte del Comité de Expertos de la empresa. En este caso, el Comité estuvo integrado por un representante de la administración, otro de la organización sindical y empleados elegidos en la asamblea general de trabajadores, para un total de 7 miembros. Se designó a uno de los trabajadores como Coordinador, el cual recibe del jefe facultado la solicitud de valoración de la idoneidad demostrada y convoca la reunión de dicho Comité dentro de los cinco días hábiles posteriores de haberla recibido. Como parte del proceso fue calculado el Coeficiente de Competencia de todos los expertos, tal y como se explicó con anterioridad, obteniéndose los resultados que se muestran en la figura 2

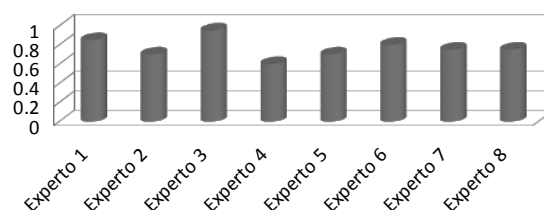


Figura 2. Coeficiente de Competencias del Comité de Expertos.

En la figura 2 se aprecia que todos los miembros del Comité de Expertos poseen Coeficientes de Competencias altos.

La dirección de la administración es la encargada de suministrar a los miembros de la comisión los expedientes laborales, hojas resumen, registros, documentos y cualquier información necesaria para que se pueda emitir las recomendaciones.

3.1 Etapa 1: Elaboración del perfil ideal

El primer paso del procedimiento es la elaboración del perfil ideal del puesto, el cual fue elaborado a partir del que ya tenía descrito el Hotel. Se identifica como Cocinero B¹ y tiene como tareas principales: procesar y elaborar diferentes tipos de alimentos; preparar y supervisar la condimentación, elaboración y presentación de toda clase de alimentos y platos; acondicionar los alimentos cocinados para su presentación, traslado y conservación; despachar en o para las áreas de servicio o de ventas y según corresponda; organizar y ordenar su puesto de trabajo; asesorar al personal de inferior calificación que labora en el turno de trabajo; participar en la elaboración de servicios de menú para actividades sociales y otros que se efectúen; y realizar y supervisar las operaciones del cierre de la cocina, turno o área de trabajo.

Se considera que el diseño del puesto es correcto; sin embargo dicho perfil obvia algunas de las competencias emocionales necesarias para desempeñarse en el puesto, ya que no se trata sólo de saber hacer, sino también de saber estar.

Los atributos que conforman el puesto se resumieron en los 9 criterios creados, los cuales constituyen una síntesis de

¹ Resolución No. 66/2009 del MTSS Calificador Ramal de cargos técnicos, de operarios y de servicios del Turismo.

las competencias establecidas para este cargo. Estos son:

1. Curso de habilitación para el puesto: Expresa el nivel de preparación técnico profesional que se requiere.
2. Experiencia en la elaboración y procesamiento de alimentos: Nivel práctico de los conocimientos acumulados en el tiempo sobre la actividad, con el objetivo de obtener una alta calidad.
3. Conocimientos de las Normas de manipulación, higiene y presentación de los alimentos: indispensable para el buen desenvolvimiento en el puesto y requisito indispensable para el cumplimiento de las normas ISO 9000 que avalan la calidad del hotel.
4. Conocimientos de Idioma: El tipo de cliente a relacionarse es extranjero, por lo tanto es preciso el dominio de aspectos básicos de la actividad culinaria en el idioma de uso internacional, fundamentalmente inglés. También pueden querer intercambiar los clientes con el cocinero ya sea para felicitarlo o para aclarar alguna duda.
5. Trabajo en equipo: Este criterio es fundamental ya que debe saber orientar a sus subordinados y a su vez trabajar con ellos de forma sinérgica.
6. Habilidades interpersonales y comunicativas: Logra que exista un buen clima laboral con sus compañeros de trabajo, contribuyendo a que realicen mejor sus funciones.
7. Organizado: Contribuye al mejor funcionamiento del trabajador y por tanto a sus resultados
8. Confiable: Se debe tener plena confianza en el Candidato seleccionado, ya que es un puesto en el que se podrían presentar ilegalidades fácilmente.
9. Creativo: Debe tener una amplia imaginación e improvisación para confeccionar platos que puedan impresionar a los clientes.

Todos los criterios son importantes y se persigue el ideal de que el candidato seleccionado cumpla con todos al 100 %, quedando el perfil ideal de la siguiente forma [1; 1]. Sin embargo, siempre hay criterios a los que se le otorga mayor grado de importancia, los cuales serán determinantes en la selección del candidato.

3.2 Etapa 2: Reclutar personas susceptibles de ocupar el cargo

Como ya fue dicho, la política que sigue el Hotel es brindarles prioridad a sus trabajadores mediante el reclutamiento interno.

Los requisitos de conocimiento solicitados para el puesto —los cuales serán numerados a continuación— fueron publicados en el mural del departamento de Recursos Humanos:

ser graduado de Nivel Medio Superior; tener cursos de habilitación o entrenamiento en el puesto de trabajo; y demostrar en la práctica el conocimiento idiomático requerido.

Por la plaza optaron tres candidatos, todos trabajadores del propio Hotel, por lo que se les tomó como base su expediente laboral. El Jefe del Departamento de Recursos Humanos verificó que cumplieran con los requerimientos básicos, tras lo cual se procedió a crearles un expediente con toda la información para entregarlos al comité de expertos.

3.3 Etapa 3: Establecer el perfil concreto de cada uno de los aspirantes

Una vez recopilada la información de los candidatos, se procedió a la confección del perfil concreto de cada uno de estos empleando el método Fuzzy-Delphi.

Se aplicó una encuesta acompañada de las reseñas de cada uno de los candidatos, con el objetivo de ser evaluados por el grupo de expertos de acuerdo a los 9 criterios anteriormente mencionados. Para ello, se emplea una escala endecadaria (valores del 1 al 10) para que puedan ser puntuados con un valor mínimo y uno máximo. Si se considera preciso, se podía asignar un valor exacto en el rango.

Se procedió a hallar el valor medio de cada criterio para cada candidato en una primera valoración. Los criterios que se siguieron y las valoraciones medias que obtuvieron los tres candidatos en valores mínimos y máximos para la primera ronda de la encuesta se muestran en la tabla 2.

Con este valor medio de cada candidato se puede apreciar la evaluación media de todos los expertos, con la cual se calcula la distancia de Hamming. Dicha operación computa la diferencia entre los extremos de los intervalos, mostrando qué tan alejada estuvo la evaluación de cada experto con respecto a las medias, en aras de que cada experto analice su posición con respecto a la media, tal y como se muestra en la tabla 3.

Con estos resultados se pasa a una segunda ronda de evaluaciones. En este segundo momento, se devuelve a los expertos la encuesta anterior, mostrándoles cuán distantes estuvieron de la media. Este paso otorga a los evaluadores la posibilidad de ratificar o modificar sus posiciones en busca de sus evaluaciones finales.

En el caso que se estudia, los resultados de la segunda encuesta no variaron respecto a la primera. Estos valores fueron utilizados para el cálculo del Expertón, el cual permite agregar las opiniones de los expertos para posteriormente sintetizarlas en una única expresión, a través de la esperanza matemática. Este valor permitirá finalmente comprobar cuál candidato es el más idóneo para ocupar el puesto de Cocinero B en el Hotel y si la decisión tomada por los expertos de la entidad fue la más acertada.

En afán de ilustrar el procedimiento se tomaron como ejemplo los cálculos correspondientes al primer criterio —Curso de habilitación para el puesto—, requisito fundamental para ocupar la plaza. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Inicialmente se procedió a calcular las frecuencias de las

Tabla 2. Valor medio por candidato.

Candidato 1			Candidato 2			Candidato 3		
Criterios	Min	Máx	Criterios	Min	Máx	Criterios	Min	Máx
1	0,8	0,8625	1	0,875	0,9625	1	0,875	0,9625
2	0,7625	0,9	2	0,825	0,9125	2	0,825	0,9125
3	0,875	0,9625	3	0,8625	0,95	3	0,9	0,9625
4	0,675	0,7625	4	0,7625	0,8375	4	0,7	0,775
5	0,6375	0,725	5	0,6375	0,7375	5	0,6625	0,7375
6	0,75	0,825	6	0,6375	0,7125	6	0,6875	0,7875
7	0,6625	0,725	7	0,675	0,7375	7	0,725	0,7875
8	0,625	0,6875	8	0,525	0,5875	8	0,6375	0,7125
9	0,7375	0,7875	9	0,6375	0,7125	9	0,7625	0,8125

evaluaciones a cada candidato por separado, las cuales indican cuántas veces se repitió la evaluación de los expertos tanto en el mínimo como en el máximo. La suma total muestra la cantidad de expertos que participaron, como refleja la tabla 5.

A partir de los resultados obtenidos en la tabla 5, se procedió al cálculo de las Observaciones Normalizadas, el cual se obtiene mediante la división del valor de la frecuencia de cada número entre el total de los expertos. Los resultados aparecen en la tabla 6.

En este último paso se hallará la frecuencia acumulada. Este total se calcula de forma inversa, partiendo desde la evaluación 1 hasta la evaluación 0 de forma acumulativa. Todos los valores de las frecuencias acumuladas se suman y se dividen entre 10, dando como resultado la esperanza matemática. En la tabla 7 se muestran las frecuencias acumuladas de los candidatos, así como la esperanza matemática para cada extremo.

Se utiliza entonces la Esperanza Matemática obtenida en cada criterio para conformar el Expertón, donde queda recogido el perfil concreto de los tres candidatos. Los resultados del Expertón se muestran en la tabla 8.

En la tabla quedan reflejados los valores máximos y mínimos de cada candidato, permitiendo realizar una comparación a simple vista entre estos. De esta forma, resulta evidente que el candidato 3 supera a sus compañeros en casi todos los criterios. Solamente el candidato 1 obtiene mayor evaluación en el criterio *Habilidades Interpersonales y comunicativas*. El candidato 2 tiene los mismos valores que el candidato 3 en los primeros dos criterios y la mayor puntuación en Conocimientos de idioma.

3.4 Etapa 4: Selección del Candidato

Para complementar la información, se asignó un nivel de significación a cada uno de los atributos por parte de los expertos para obtener el Expertón Importancia, en aras de ordenarlos de acuerdo a su importancia y poder sopesar las decisiones en caso de que exista mucha homogeneidad entre los expertones de los candidatos. Estos resultados se hallaron de la misma forma en que se calculó el Expertón por candidatos. Quedan reflejados en la tabla 9

Tabla 9. Expertón Importancia.

Expertón Importancia		
Criterio 1	0,91	0,9875
Criterio 2	0,925	0,975
Criterio 3	0,8875	0,9375
Criterio 4	0,5875	0,675
Criterio 5	0,8375	0,95
Criterio 6	0,6875	0,7875
Criterio 7	0,7875	0,925
Criterio 8	0,8625	0,975
Criterio 9	0,9	0,95

Como se puede apreciar en la tabla 9, los criterios que calificaron con el rango más alto fueron *Curso de habilitación para el puesto*, *Experiencia en la elaboración y procesamiento de alimentos* y *Creativo*. Estos resultados demuestran el alto nivel de calificación y práctica que se exige para un adecuado funcionamiento en la plaza en cuestión. Los criterios *Conocimientos de Idiomas* y *Habilidades interpersonales y comunicativas* arrojaron los rangos más bajos o de menor importancia.

Posteriormente, se procedió a multiplicar el Expertón Importancia con el Expertón de los Candidatos, en afán de que quede recogido el nivel de importancia de cada criterio en sus perfiles. Los resultados se muestran en la tabla 10.

Para estar seguros de cuál candidato fue mejor en cada criterio de una manera más objetiva, los datos anteriores se compararon con el perfil ideal del puesto con una puntuación de [1; 1]. Dicha comparación se llevó a cabo a partir del cálculo de las distancias de Hamming para cada criterio, de forma tal que a menor distancia, más cercano se encuentra el candidato del ideal como se muestra en la tabla 11.

Como se evidencia en la tabla 11, el candidato 3 tiene la menor distancia en la mayoría de los atributos, menos en *Habilidades interpersonales y comunicativas*.

Los resultados anteriores se pueden apreciar mejor en la figura 3.

La trayectoria del Candidato 3 fue la que menos se alejó del perfil ideal, por lo que se aproximó más a cero en su senda.

Tabla 3. Distancia de Hamming.

Candidato 1							
Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7	Experto 8
0,11875	0,11875	0,23125	0,01875	0,06875	0,13125	0,06875	0,06875
0,25625	0,14375	0,04375	0,04375	0,04375	0,05625	0,14375	0,05625
0,03125	0,03125	0,04375	0,03125	0,03125	0,06875	0,03125	0,06875
0,21875	0,13125	0,04375	0,06875	0,04375	0,06875	0,18125	0,08125
0,08125	0,08125	0,06875	0,01875	0,06875	0,01875	0,03125	0,01875
0,1375	0,0375	0,0875	0,1625	0,1125	0,0375	0,0375	0,0625
0,05625	0,03125	0,19375	0,25625	0,10625	0,14375	0,04375	0,04375
0,29375	0,04375	0,35625	0,29375	0,19375	0,30625	0,05625	0,10625
0,1875	0,0625	0,1375	0,0625	0,1125	0,0875	0,0625	0,1125
Candidato 2							
Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7	Experto 8
0,03125	0,03125	0,04375	0,03125	0,03125	0,06875	0,04375	0,05625
0,11875	0,08125	0,06875	0,08125	0,08125	0,11875	0,04375	0,05625
0,05625	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,05625	0,04375	0,05625
0,15	0,05	0,1	0,0375	0,05	0,05	0,0375	0,0625
0,2625	0,0625	0,5875	0,2625	0,2125	0,4375	0,1125	0,1125
0,075	0,075	0,275	0,225	0,175	0,225	0,0375	0,075
0,05625	0,03125	0,03125	0,09375	0,04375	0,04375	0,10625	0,06875
0,09375	0,14375	0,35625	0,09375	0,09375	0,30625	0,14375	0,09375
0,075	0,0375	0,275	0,125	0,075	0,225	0,075	0,125
Candidato 3							
Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7	Experto 8
0,03125	0,03125	0,04375	0,06875	0,04375	0,03125	0,03125	0,05625
0,08125	0,08125	0,16875	0,08125	0,04375	0,11875	0,01875	0,05625
0,01875	0,01875	0,03125	0,01875	0,01875	0,03125	0,03125	0,01875
0,1125	0,1125	0,2375	0,0625	0,0125	0,1875	0,0625	0,0625
0,35	0,05	0,1	0,2	0,15	0,05	0,05	0,05
0,0125	0,0125	0,2375	0,2125	0,2125	0,1875	0,0125	0,05
0,40625	0,05625	0,04375	0,19375	0,14375	0,09375	0,05625	0,06875
0,025	0,0375	0,175	0,125	0,075	0,125	0,075	0,0625
0,0375	0,0875	0,1125	0,025	0,0875	0,1625	0,0875	0,075

Tabla 11. Distancia Hamming por candidato y criterios.

Criterios	Candidato 1	Candidato2	Candidato3
Criterio 1	0,18586	0,12555	0,12555
Criterio 2	0,23297	0,17359	0,17359
Criterio 3	0,16055	0,17195	0,14945
Criterio 4	0,54438	0,49336	0,53281
Criterio 5	0,40055	0,38273	0,37227
Criterio 6	0,41734	0,50031	0,50891
Criterio 7	0,40383	0,39313	0,32313
Criterio 8	0,39531	0,48719	0,37773
Criterio 9	0,29406	0,37469	0,27094

Para este tipo de análisis, mientras menor sea la distancia mejor es el candidato. En este sentido, se hace evidente la amplia facultad que presenta el tercer candidato ante el cargo, por lo cual queda seleccionado para ocupar la plaza vacante.

Es importante destacar que en el procedimiento que se pro-

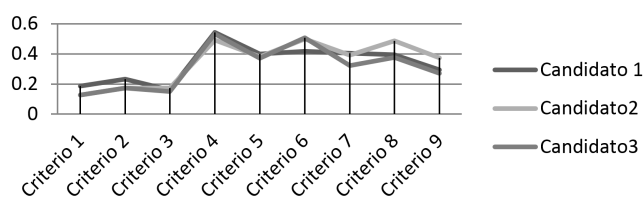


Figura 3. Distancia de cada candidato respecto al perfil ideal.

pone se plantean una serie de supuestos que permiten complementar la decisión tomada, cuya aplicación no procedió para el puesto objeto de estudio.

4. Comparación entre el procedimiento propuesto y el que aplica el Hotel Vedado Saint-Johns

La técnica utilizada demostró su capacidad de establecer un resultado numérico y a la vez cualitativo capaz de ofrecer

Tabla 4. Curso de habilitación para el puesto (Evaluación de los expertos).

~	Candidato 1		Candidato 2		Candidato 3	
Expertos	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Experto 1	0,9	1	0,9	1	0,9	1
Experto 2	0,9	1	0,9	1	0,9	1
Experto 3	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9
Experto 4	0,8	0,9	0,9	1	0,8	0,9
Experto 5	0,9	0,9	0,9	1	0,9	0,9
Experto 6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1
Experto 7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1
Experto 8	1	1	0,8	1	0,8	1

Tabla 5. Frecuencias Criterio 1.

Candidato 1			Candidato 2			Candidato 3		
Valor	Min	Máx	Valor	Min	Máx	Valor	Min	Máx
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0
0.2	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0
0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0
0.4	0	0	0.4	0	0	0.4	0	0
0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0
0.6	1	1	0.6	0	0	0.6	0	0
0.7	1	1	0.7	0	0	0.7	0	0
0.8	1	0	0.8	2	0	0.8	2	0
0.9	4	3	0.9	6	3	0.9	6	3
1	1	3	1	0	5	1	0	5
Suma	8	8	Suma	8	8	Suma	8	8

criterios más objetivos. La simulación del proceso de selección llevado a cabo en esta investigación en el Complejo Hotel Vedado-Saint Johns con base en la teoría de los subconjuntos borrosos, arrojó resultados distintos a los del procedimiento de selección aplicado por los expertos de la entidad.

Esto no quiere decir que el proceso de selección aplicado no fuera el correcto. En el momento que se realizó se le dio un peso mayor al criterio *Confiable* por encima del criterio que tenía que ver con las habilidades y cursos en el puesto. Este aspecto elevó al candidato 1, ya que aunque contaba con menos ausencias, también es el que menos se había superado, por lo que se crea una contradicción a la hora de escoger.

La aplicación de este modelo propuesto en esta investigación contribuye a mejorar el proceso de selección del Comité de Expertos de cualquier entidad. Adquiere mayor seriedad y formalismo a la hora de aplicarlo, ya que se complementa con fundamentaciones matemáticas. Se puede decir que este procedimiento permite modificar y mejorar el criterio de los expertos sin necesidad de otras contradicciones, lo cual resultará en un acuerdo sin existir influencias de terceras personas.

Este método aboga por que el Jefe inmediato o algún integrante del departamento de la vacante se integre al Comité de Expertos durante la selección, con el objetivo de tener el criterio de un especialista de la profesión en convocatoria.

La Teoría de los Subconjuntos Borrosos aplicada en el Proceso de Selección del personal le brindará seguridad al jefe inmediato, ya que los análisis y resultados obtenidos por los expertos serán exactos, con el propósito de elegir al mejor candidato para cumplir las actividades que requiere el puesto de trabajo.

Referencias

- [1] Kaufmann, A., & Gil Aluja, J. (1986). *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. España: Editorial Milladoiro.
- [2] Souto Anido, L. (2013) Aplicación de Herramientas de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos a los Procesos de Selección de Personal.

Tabla 6. Observaciones Normalizadas.

Candidato 1			Candidato 2			Candidato 3		
Valor	Min	Máx	Valor	Min	Máx	Valor	Min	Máx
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0
0.2	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0
0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0
0.4	0	0	0.4	0	0	0.4	0	0
0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0
0.6	0,125	0,125	0.6	0	0	0.6	0	0
0.7	0,125	0,125	0.7	0	0	0.7	0	0
0.8	0,125	0	0.8	0,25	0	0.8	0,25	0
0.9	0,5	0,375	0.9	0,75	0,375	0.9	0,75	0,375
1	0,125	0,375	1	0	0,625	1	0	0,625
Suma	1	1	Suma	1	1	Suma	1	1

Tabla 7. Frecuencias Acumuladas.

Candidato 1			Candidato 2			Candidato 3		
Valor	Min	Máx	Valor	Min	Máx	Valor	Min	Máx
0	1	1	0	1	1	0	1	1
0.1	1	1	0.1	1	1	0.1	1	1
0.2	1	1	0.2	1	1	0.2	1	1
0.3	1	1	0.3	1	1	0.3	1	1
0.4	1	1	0.4	1	1	0.4	1	1
0.5	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1
0.6	1	1	0.6	1	1	0.6	1	1
0.7	0,875	0,875	0.7	1	1	0.7	1	1
0.8	0,75	0,75	0.8	1	1	0.8	1	1
0.9	0,625	0,75	0.9	0,75	1	0.9	0,75	1
1	0,125	0,375	1	0	0,625	1	0	0,625
Esp. Mat.	0,84	0,88	Esp. Mat.	0,88	0,96	Esp. Mat.	0,88	0,96

Tabla 8. Expertones para cada Candidato.

~ Criterios	Expertón Candidato 1		Expertón Candidato 2			
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
1	0,84	0,88	0,88	0,96	0,88	0,96
2	0,76	0,85	0,83	0,91	0,83	0,91
3	0,88	0,96	0,86	0,95	0,9	0,96
4	0,68	0,76	0,76	0,84	0,7	0,78
5	0,64	0,7	0,64	0,74	0,66	0,74
6	0,75	0,83	0,64	0,71	0,61	0,71
7	0,66	0,73	0,68	0,74	0,75	0,83
8	0,63	0,69	0,53	0,59	0,64	0,71
9	0,74	0,79	0,64	0,71	0,76	0,81

Tabla 10. Multiplicación Expertón Importancia \times Expertón de los Candidatos.

~	Candidato 1		Candidato 2		Candidato 3	
Criterios	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Criterio 1	0.76421875	0.8640625	0.7984375	0.95046875	0.7984375	0.95046875
Criterio 2	0.7053125	0.82875	0.763125	0.8896875	0.763125	0.8896875
Criterio 3	0.7765625	0.90234375	0.76546875	0.890625	0.79875	0.90234375
Criterio 4	0.3965625	0.5146875	0.44796875	0.563125	0.41125	0.523125
Criterio 5	0.53390625	0.665	0.53390625	0.700625	0.55484375	0.700625
Criterio 6	0.515625	0.6496875	0.43828125	0.56109375	0.42109375	0.56109375
Criterio 7	0.52171875	0.670625	0.531625	0.6821875	0.590625	0.763125
Criterio 8	0.5390625	0.6703125	0.4528125	0.5728125	0.54984375	0.6946875
Criterio 9	0.66375	0.748125	0.57375	0.676875	0.68625	0.771875