

# 2<sup>do</sup> Taller LATino Iberoamericano de Investigación de Operaciones

## “La IO aplicada a la solución de problemas regionales”

“TOMA DE DECISIONES EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS EMPLEADOS PARA LA SELECCIÓN DE PERSONAL”

Chávez Rivera R., González Santoyo F., Flores Romero B y Vargas Uribe G.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán

[rchavezr@michoacan.gob.mx](mailto:rchavezr@michoacan.gob.mx), [fgonzalezs@michoacan.gob.mx](mailto:fgonzalezs@michoacan.gob.mx), [bflores@jupiter.umich.mx](mailto:bflores@jupiter.umich.mx),  
[gvargas@zeus.umich.mx](mailto:gvargas@zeus.umich.mx)

### RESUMEN

En el presente trabajo se hace una referencia de dos criterios generales para la selección, reclutamiento y valoración de los recursos humanos para la empresa la aplicación de la técnica de distancia de Minkowski haciendo uso de distintas potencias en dichos criterios, mediante la teoría de la Incertidumbre. La aplicación de fuzzy logic resulta más versátil, en aquellas empresas que quieren alcanzar sus objetivos, ajustado a un proceso de planeación de actividades, las cuáles facilitan la toma de decisiones en el marco de una actuación adecuada, lo que llevará a las empresas a una posición competente al contar con capital intelectual sobresaliente.

### INTRODUCCIÓN

#### Evaluación del desempeño de personal a través de la incertidumbre

El propósito en esta sección es presentar la metodología para el análisis de selección de personal para las empresas en Morelia, para la selección de candidatos potenciales que puedan participar en el concurso interno de la organización y que el día de mañana las empresas cuenten con las mejores oportunidades en el mercado laboral. Para esto se hace uso de criterios basados en la teoría de incertidumbre. Por lo que se desarrollara el uso de del concepto de **distancia de Minkowski**; así como el respaldo de la teoría difusa. En función de toda empresa es la obtención de los más altos niveles de capital intelectual en su empresa para el

despeño o desarrollo y tener un posicionamiento como empresa líder en el mercado.

De acuerdo con Federico González Santoyo (2005), comenta la importancia del capital intelectual en las empresas, cada día cobra mayor importancia por qué es un elemento importante para los pueblos y las empresas. La selección de los recursos humanos, se requiere el reclutamiento y la selección bajo los criterios existentes de las teorías de la certeza y el azar. Establecen que toda empresa, para alcanzar eficientemente el logro de sus objetivos, necesita entrar en proceso de planeación de actividades para tomar buenas decisiones, en el marco de una actuación adecuada lograr sus objetivos y posicionarse como una administración competente. Actualmente, en el mundo cambiante en el que se desarrollan las empresas de acuerdo con Flores Romero (2002), llevar consigo la necesidad de realizar un planeación de alto impacto en la empresa, por todos los cambios de tecnología, competencia, la sociedad y la economía principalmente.

Milkovich G.T. Bogreu T.W. (1998), comenta que la planeación de los recursos humanos consiste en la recopilación y uso de la información que lleven al apoyo de las decisiones sobre la inversión de recursos humanos.

La planeación del personal es un proceso de decisión respecto de los recursos humanos necesarios para conseguir los objetivos organizacionales en un período determinado afirma Wayne Mondy R, (2000). Es decir, se prepara al personal para satisfacer las demandas futuras de la compañía. La importancia de preparar al personal de la organización en lo que se refiere a



cantidad y calidad es de suma importancia. La planeación de recursos humanos se elabora según el criterio de racionalidad estrictamente técnico y de un enfoque meramente cuantitativo.

### **Teoría de la incertidumbre para evaluación de los recursos humanos**

**La valuación.** Es conveniente distinguir entre el concepto de de “evaluación” y el de “valoración”. Se llama evaluación a la asociación de un valor numérico, que puede ser negativo, positivo o nulo, a un objeto (concreto o abstracto) realizada por un experto. Una valuación es la expresión de un nivel de verdad, nivel que toma sus valores del intervalo de confianza [0,1]. Trabajando en la utilización entre 0 y 1 para las valuaciones no se debe confundir con el término de valuación con el de probabilidad. Una **valuación** es un dato subjetivo que es suministrado por una persona o por varias. La probabilidad es un dato “objetivo” y por lo tanto teórico aceptado por todo el mundo. La noción de probabilidad se halla ligada a la de azar. La valuación a la incertidumbre y a la subjetividad. Es fundamental no confundir “probable” y “posible”. Probablemente se asocia a la noción de medida. Posiblemente se asocia a la subjetividad en ausencia de medida. La confusión entre azar e incertidumbre aparece en todas partes, no solamente en el lenguaje ordinario sino también en el científico. Es preciso la clasificación: el azar exige una medida, de ahí, las probabilidades, la incertidumbre sólo puede ser estimada de manera subjetiva, frecuentemente rozando los límites de las probabilidades y añadiendo, aún de manera más subjetiva, un máximo de presunción.

Reconocen A. Kaufmann, J. Gil Aluja, A. Terceño G.(1994), que las teorías de relacionadas con la incertidumbre a partir de las percepciones de los sentidos y la reflexión. La valuación no es una medida. Por lo contrario la medida es una valuación. Lo que es probable es posible y lo que es posible no es forzosamente probable.

Se puede asignar valuaciones en toda escala numérica de valores; se bien, lo más usual en el campo binario es que una valuación se expresa por 0 o 1, mientras que en

el ámbito multivalente o borrosos esta valuación es un número comprendido entre 0 y 1, incluidos estos. Es decir, una valuación es una estimación numérica subjetiva, puede ser dada por un número de [0,1], por ejemplo: 0.3, 0.45, 0.67, 0.89, etc., pero también se puede expresar como dos extremos en [0,1]. A lo que se le conoce como intervalo de confianza. Es una facultad suplementaria de expresión si somos capaces de expresar nuestra subjetividad por un número y sólo uno. Se puede ir más lejos, si resulta útil, entre dos extremos se establece un “máximo de presunción” para formar una tripleta, siempre con números entre [0,1]. Así se tiene tripletas tales como (0.3, 0.7, 0.5) en donde 0.7 es máximo de presunción. La valuación puede expresarse en lenguaje humano mediante: palabras, relativos, superlativos e incluso por los valores asociados de manera subjetiva a palabras del lenguaje. Esto produce cuando las cifras parecen un medio de comunicación mejor que las letras. Una valuación esta desde un punto de vista más práctico consiste en la expresión de un nivel de verdad que toma sus valores del intervalo de confianza.

**Teoría de lo subconjuntos borrosos.** Las definiciones matemáticas de conjuntos es simple, se trata de un grupo de objetos diferentes los unos de los otros y muy bien especificados. Tomemos como grupo de personas involucradas con un proceso de selección donde se enfrentaran a una competencia de conocimiento con todos los factores psico-social que intervienen en esos momentos de al desempeño. De este modo un conjunto se hala frecuentemente especificado por una o varias propiedades. Un subconjunto de un conjunto no comprende forzosamente la totalidad de los elementos del conjunto, aunque a veces por comodidad, los matemáticos admiten que un conjunto es subconjunto de si mismo. Cuando se considera un elemento de un conjunto, es posible determinar su pertenencia o no pertenencia a un determinado subconjunto. Al conjunto de referencia se le llama frecuentemente referencial.

Dado un referencial tal como:

$$E = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

Se puede escribir:

$$A = \{b, c, e, g\}$$

En donde evidentemente, A es un subconjunto de E. se tiene que b, c, e y g pertenecen a A; mientras que a, d y f no pertenecen a A.

En el ambiente de las empresas, existen numerosas situaciones en las que surge la noción de subconjuntos. Así pues en la inquietud de hacer una renovación de personal para estructurar un grupo de candidatos con alta eficiencia y eficacia. Y conformar a este grupo de individuos como líderes del conocimiento en el área de trabajo que las lleve a formarse como especialistas, y automáticamente potenciar sus habilidades por medio de la orientación de expertos en el área. La enseñanza de líderes es un fundamento que deberá estar establecido por cualquier empresa para ir canalizando a todos aquellos jóvenes con aptitudes y darles seguimiento, si fuera posible al iniciar labores en la empresa, como las labores que se ha hechos con los "semilleros" en industrias. Es decir, aplicar las funciones de tutores para llegar a formar la integridad del personal a la formación de líderes empresariales. Con el objetivo bien establecido de crear líderes en el conocimiento de cada área. Es de suponerse que los instructores, tutores (líderes del conocimiento) estén constantemente preparándose para ofrecer a los empleados una constante innovación del conocimiento y sus desarrollos. A través de los números borrosos se pretende tener una definición amplia de los candidatos que estén involucrados y no caer en lo puramente estricto, como lo indica la definición clásica del conocimiento y con ello pudiéramos estar desperdiciando personas bastante valiosas, simplemente porque no lograron la más alta calificación. Por esa razón, la asignación de nivel de capacidades, tomando en consideración los grados, cualidades, características o simplemente singularidades. Por lo que en la incertidumbre, se hace a través de valuaciones con números en un **intervalo de confianza**, donde es expresado precisamente en un intervalo entre [0,1].

### Metodología propuesta para la selección de personal

En las formas que se tienen para evaluar parten de elementos necesarios para que sean la referencia, tener un análisis con los datos adquiridos y de ahí poder tomar parcial o totalmente decisiones. Entre los elementos (psico-social) mínimo necesario que se

recomienda en consideración en el análisis son: comportamiento emprendedor, un buen nivel de socialización, nivel intelectual, nivel cultura y cívico, vida sana y equilibrada, capacidad de liderazgo, fidelidad y personalidad. Así como elementos físicos como: aptitud física (examen médico de tipo general), que tan propenso es a enfermedades comunes y su grado de recuperación y grados de cansancio en el trabajo.

De acuerdo con Gil Lapuente J. (2002), se considera fundamentales a los elementos académicos, técnicos y experiencia; Para la selección de personal como lo sería en cualquier empresa donde se evaluar la capacidad curricular del individuo, pero Lapuente recomienda, que las empresas deben requerir previamente tratar los aspectos siguientes:

1. Cada una de las posiciones en la empresa debe ser ocupada por un profesional, al cual se les solicitan unas determinadas cualidades, características o singularidades, a un cierto nivel.
2. las características pueden ser distintas según el puesto que se analiza.
3. el nivel requerido para cada cualidad, característica o singularidad no tiene por que ser el mismo para todos los puestos de los que consta la empresa.

### Las etapas del esquema sugerido para la selección de recursos humanos:

**Primero.** Se elabora el perfil ideal de cada puesto de la empresa. De tal forma que el solicitante se identifique con la posición vacante, de acuerdo a su y trayectoria académica, por ejemplo. Así con sus cualidades y características o singularidad.

**Segundo.** Establecido el proceso de reclutamiento, se tiene un determinado número suficiente de candidatos para cada puesto existente en la empresa, de acuerdo con el perfil ideal y del candidato a ocupar la vacante en la empresa.

**Tercero.** Definición del perfil de cada aspirante a la vacante del puesto en la empresa.



**Cuarto.** Aplicación de técnicas de Lógica Difusa para evaluar cada aspirante y determinar en que puesto es apto.

El personal que cumpla de mejor forma esta característica, será mejor situado para prestar sus servicios o como candidato potencial en la empresa o institución para la cual este contratado. Cuando un candidato se aleja del perfil ideal resulta menos recomendable su contratación desde una perspectiva puramente técnica.

De acuerdo con González Santoyo F. (2005), la asignación del nivel de sus capacidades, tomando en cuenta que las estimación del grado en que cada aspirante a ocupar la vacante y en este caso, la posición dependerá de las cualidades, características o singularidades, y este se hace con valuaciones en números del intervalo [0, 1].

Para González Santoyo F. (2005), el objetivo de la aplicación de este enfoque es el proporcionar información alterna a la proporcionada por la teoría clásica, lo que permitirá tener una toma de decisiones más eficiente y eficaz en la selección de recursos humanos. Los líderes exitosos entienden que las ideas y la creatividad son una herramienta esencial para moldear y motivar a toda una organización. La generación de ideas lleva a la creatividad, a su vez, se desarrollan importantes funciones y éstas se producen buscando continuamente nueva información, reflexionando respecto a su propia experiencia y estudiando nuevas perspectivas, no sólo acerca de mercados, tecnología y conducta humana. La prueba de conocimiento o capacidad ofrece un diagnostico real de las habilidades de la persona, una prueba de aptitud proporciona un pronóstico de su potencial de desarrollo a corto y largo plazo.

Las características potenciales del aspirante, de acuerdo con Gil Aluja J. (1996). Considerando como aquella persona que quiera participar en la vacante del puesto, se tiene que por el mismo, por su propia característica exige un mínimo necesario de habilidades, aunque pudieran considerarse otras como aptitudes, psicológicas, aptitudes de comunicación, etc. Esta lista de cualidades será distinta y se estructurará de acuerdo

con el puesto vacante. Está puede ser presentada, como un subconjunto difuso referencial que es finito. El mismo es expresado como:

$$\text{Sea: } C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\} = \{c_i\}$$

Donde:

C= subconjunto de competencias

$c_i$  =cualidad o competencias (i);  $i= 1,2,3,\dots,n$

$c_i \in C$ ; ; no se califica numéricamente mediante 0 o 1, estas dan lugar a una función de pertenencia, declarada como:

$\mu_{c_i} \in \{0,1\}$ , es declarado como un subconjunto difuso.

Si algunas cualidades o competencias no es necesaria, bastara con eliminarla de (C).

Ya que se tiene establecido el subconjunto difuso, el proceso consiste en comparar las cualidades o competencias exigidas para cada nivel de participación en el concurso “la conformación ideal” con las poseídas por con cada uno de los aspirantes al mismo lugar, de esta forma se podría obtener valores numéricos para el subconjunto difuso expresado en la “escala semántica endecadaria” citada de acuerdo con lo estipulado por el prof. Gil Aluja J. (1996), la misma para el presente por lo tanto, se modifica para acondicionarla a la evaluación, González S.F. et. al. (2004) y se presenta a continuación:

Tabla 1

Indicador	calificación
1	Perfecto
0.9	Muy bueno
0.8	Bastante bueno
0.7	Bueno
0.6	Regular



0.5	Casi bueno
0.4	Regular
0.3	Casi malo
0.2	Malo
0.1	Muy malo
0	Pésimo

Referencia: Dr. González Santoyo F., Escala endecadaria referencial

Para cubrir un perfil ideal de un aspirante al concurso es conveniente explicar algunos aspectos que se describen a continuación:

El proceso inicial para encontrar al aspirante potencial consiste en tener un perfil ideal de referencia, ya que es la forma en la que estaremos haciendo comparaciones y con esto se estudia los (n) perfiles que se hallan más próximos a él, obtenidos en la etapa previa de reclutamiento de personal.

En el presente trabajo se hace uso de previsiones de los atributos o propiedades que debe cubrir un ser humano para ocupar un lugar tan competitivo, para el caso se ha partido de hacer estimaciones inciertas, por lo que es relevante conocer las distancias que separan dichas previsiones, estas reflejan el comportamiento de cada aspirante al nivel competitivo en la institución. Lo llamaremos profesional representado por  $P_i$ , por lo anterior se hará uso de la **distancia**, la cual quedará establecida con un modelo matemático aplicable a diversas situaciones y aplicaciones empíricas como selección de candidatos para participar en cualquier otra vacante en el futuro. Volviendo al concepto de distancia que no es perteneciente al mundo físico. Así puede suceder, como de hecho empieza a ocurrir ya que se tiene a mano mapas comportamentales, establecidos como un conjunto de atributos o características que definen un perfil de puestos en el caso estudio, en este contexto la distancia sigue jugando un papel de plena validez matemática. Afirma González Santoyo F.

Desde el punto de vista de Carnap R. (1969), en el ambiente empresarial se tienen que ir descubriendo los hechos y que estos puedan establecer a través de análisis cuantitativos, concepto con valores numéricos, así pues se debe disponer procedimientos para llegar a obtener estos valores. Es necesario en primera instancia tener claro el significado términos de longitud, se debe disponer reglas para el proceso de medición. Lo cual permite asegurar un número a cierto cuerpo o proceso, de tal forma que podamos decir que dicho número representa el valor de la magnitud de ese cuerpo.

Desde el punto de vista de las observaciones físicas, se tiene que partir de una consideración de referencia, entre el ámbito de los conjuntos de objetos, para considerar los objetos tiene longitudes de referencia. De tal suerte que antes de hablar de puntos o distancias, se está obligando a establecer las siguientes reglas referenciales:

- Especificar cuándo se va considerar equivalencias en dos longitudes, en este contexto se habla de un plano físico y se descarta toda alusión numérica.
- Especificar la combinación de longitudes. Es evidente que las dos longitudes pueden unirse físicamente en varias formas. La cual deberá satisfacer ciertas condiciones para adecuarse a la operación aditiva entre números.
- Fijar convencionalmente lo que se a tomar por unidad.

Ya establecidas las reglas, podemos situar valores numéricos representativos de las valoraciones de las características que se consideren a evaluar. Al conjunto de cualidades les corresponde un conjunto de puntos geométricos. Estas serán las longitudes de extensión que las separan. Estas a su vez corresponden a las medidas numéricas y pasarán, por lo tanto, a gobernar las relaciones entre distintos puntos geométricos. Es entonces cuando surge la aplicación del concepto de distancia.



De acuerdo con Kolmogorov y Formin (1957), el espacio métrico es definido como un conjunto de puntos dentro de los cuales para cada posible par de puntos se traza una función denominada distancia. Por lo tanto, se establece que se tiene un espacio métrico  $\langle A, d \rangle$  siempre que:

1).-  $A: \{x, y, z, \dots\}$

2).-  $d(x, x) = 0$  y  $d(x, y) \neq 0$

3).-  $d(x, y) = d(y, x)$

4).-  $d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z)$  para  $d \sum A \times A$

El conjunto de puntos se expresa por  $A: \{x, y, z, \dots\}$  en donde los puntos vienen señalados por  $x, y, z$ , el producto cartesiano  $A \times A$  expresa todas las parejas posibles que se pueden formar de  $A \times A: \{(x, x), (x, y), (x, z), \dots\}$ . La función de distancia es la función real correspondiente a esas parejas de puntos siempre que cumplan las propiedades de positividad, simetría, desigualdad del triángulo.

De acuerdo con Kaufmann A. Gil, Aluja J. Terceño Gómez A. (1994), Gil Lafuente J. (2002), establecen que entre los tipos de distancia más usados se tienen la de Hamming, la de Euclides, la de Minkowski, así como la de Mhalanobis. Se hará uso únicamente del método de Minkowski, ya que su fórmula concuerda con la fórmula de Hamming si  $\lambda=1$  y si  $\lambda=2$  corresponde a la fórmula de Euclides.

**Método de Minkowski:** La distancia absoluta de Minkowski entre dos subconjuntos difusos  $\underline{A}$  Y  $\underline{B}$  ES:

	C1	C2	C3	Cn
$\underline{A} =$	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_3$	$\mu_n$

	C1	C2	C3	Cn
$\underline{B} =$	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_3$	$\mu_n$

La expresión en términos absolutos, es la siguiente:

$$\eta(\underline{T}, \underline{P}_j) = \frac{1}{(u + v)} \left| \left( \sum_u |\underline{\mu}_T(Cu) - \mu_{P_j}(Cu)|^\lambda + \right. \right.$$

$$\left. \sum_v |\underline{\mu}_T(Cv) - \mu_{P_j}(Cv)|^\lambda \right|^{1/\lambda}$$

Para  $\lambda \in \mathbb{N}$ ;  $\mathbb{N} =$  enteros positivos.

Nota: Se tiene que si  $\lambda = 1$  nos encontramos con las condiciones de distancia de Hamming, Si

$\lambda = 2$  estamos sobre la distancia de Euclides.

Donde el término de  $\frac{1}{(\lambda+1)}$  es el cociente de que correspondiente a cada uno de los criterios  $u$  es la penalización de no llegar y el exceso de la característica al perfil ideal, mientras que  $v$  sólo es la penalización de no llegar al perfil ideal sin penalizar el exceso. De tal suerte, que el término de la primera sumatoria corresponde al criterio de penalización de los excesos y lejanía del perfil ideal y la segunda sumatoria de la ecuación es la penalización de no llegar al perfil ideal y el sobre pasarlo se toma como bueno. Por otra parte, la importancia relativa es el valor de cada una de las valuaciones entre el total de ellas.

### DIAGNÓSTICO DE CANDIDATOS (caso de aplicación)

Cuando se compara una determinada persona, con el perfil ideal lo que realmente se quiere como resultado no es obtener un resultado de apto o no. Sino más bien es de obtener características y cualidades técnicas. Es posible determinar su capacidad global a través de una graduación que puede ser desarrollada por los subconjuntos borrosos, estimando la desviación, la distancia existente entre el perfil ideal y el candidato que se esta analizando. Por lo tanto el perfil ideal ( $\underline{A}$ ):

Tabla 2. PERFIL IDEAL

Características	Valor dado por expertos ( $\underline{A}$ ) (L. difusa)
a. Conocimiento	1
b. Disponibilidad	0.9
c. Liderazgo – proactividad	0.9
d. Innovación	0.9
e. Responsabilidad	1
f. Saludable	0.8
g. Creativo	0.9
h. Nivel de socialización	0.8
i. Vida sana	0.8
j. Capacidad de decisión	0.9
k. Orientación a resultados	1
l. Manejo de conflictos	1
m. Extrovertido	0.8
n. Comunicación	1
o. Resistencia al estrés	0.9
p. Credibilidad	0.9

Generación: propia

Ahora tomaremos los valores por las evaluaciones correspondientes a cada individuo:

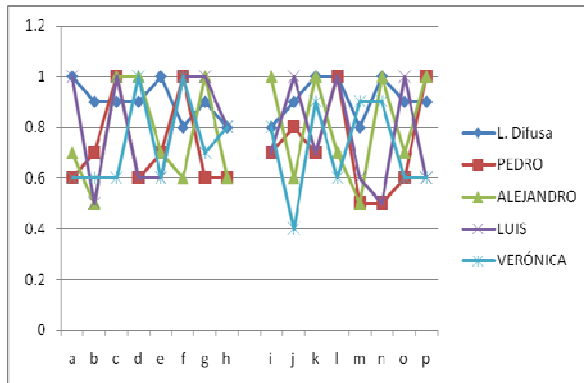
Tabla 3. Evaluación de características previa de los candidatos

características	L. Difusa	PEDRO	ALEJANDRO	LUIS	VERÓNICA
a	1	0.6	0.7	1	0.6
b	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6
c	0.9	1	1	1	0.6
d	0.9	0.6	1	0.6	1
e	1	0.7	0.7	0.6	0.6
f	0.8	1	0.6	1	1
g	0.9	0.6	1	1	0.7
h	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8
i	0.8	0.7	1	0.7	0.8
j	0.9	0.8	0.6	1	0.4
k	1	0.7	1	0.7	0.9
l	1	1	0.7	1	0.6
m	0.8	0.5	0.5	0.6	0.9
n	1	0.5	1	0.5	0.9
o	0.9	0.6	0.7	1	0.6
p	0.9	1	1	0.6	0.6

Tabla: generación propia

En la anterior tabla se puede observar como cada candidato tiene un valor en cada característica que se puede acercar o alejar del perfil ideal ( $\underline{A}$ ) y le hemos nombrado curva de lógica difusa. Para poder ver esas diferencias en forma gráfica se tiene lo siguiente:

Gráfica 1. Concentrado de evaluaciones previas de los candidatos



Fuente: generación propia

En la gráfica anterior, se puede observar que decidir quien podría ser el candidato apropiado para un puesto en específico, es complicado, ya que el grado de alejamiento de los candidatos no es mucha. Presenta una relativa homogeneidad en resultados presentados por los candidatos en función con el perfil ideal.

Si tomamos en cuenta a los candidatos respecto a sus habilidades y debilidades. De acuerdo a la gráfica que describa la puntuación es en su mayor parte igual o mayor de 0.6.

Se puede hacer un análisis de cada uno de los puestos en particular y habrá en algunos, donde ciertas características, no sean tan importantes como en otros debido a la diferencia de capacidades para cada puesto. Pero en su momento esas diferencias se tendrán que traducir en valores en un intervalo de confianza de [0,1].

Ahora consideremos, la aplicación de los dos criterios, en distintos escenarios mediante la aplicación del método de distancia de Minkowski, y con la aplicación del primer criterio de penalizar aquellas características que no lleguen o sobre pasen al perfil ideal que son las características que va de la letra *a* hasta la letra *h*. el segundo criterio a emplear es penalizar aquellas características que no lleguen al perfil ideal y si es superior se tomará como cero el alejamiento al perfil ideal que va de la letra *i* a la *p*. De tal suerte, que se obtiene el siguiente resultado, de acuerdo a cada una las

potencias a la que este elevado la ecuación de Minkowski, recordando que cuando la potencia es igual 1, su comportamiento corresponde a la ecuación de distancia de Hamming y cuando la potencia tiene el valor de 2 corresponde a la ecuación distancia de Euclides.

En la siguiente etapa, plantearemos los casos estudio:

1. Se tomara los dos criterios de penalización, en el cual se empleará los dos criterios (primero criterio: penalizando el no llegar y el exceso. (Segundo criterio: penalizar sólo sino llega al perfil ideal) y elaboración del cálculo de distancia.
2. Se tomará el primer criterio (penalizar el no llegar y el exceso) para todos las características de cada candidato.
3. Se tomará el segundo criterio (penalizar sólo el no llegar al perfil ideal) para todos las características de cada candidato.

Para el caso 1, donde se toman en cuenta los dos criterios, los resultados son los siguientes:

Tabla 4. Resultados del caso 1

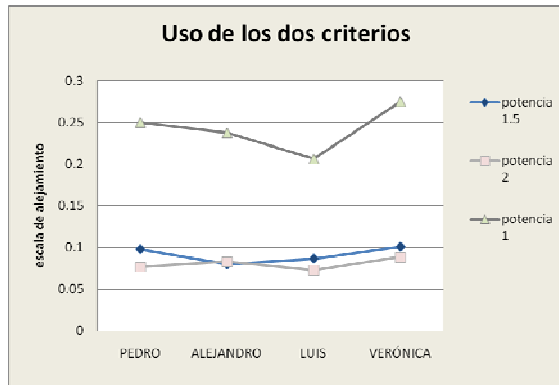
PEDRO	ALEJANDRO	LUIS	VERÓNICA
0.09773982	0.07961681	0.08643041	0.10064667
0.07654655	0.08291562	0.07261844	0.08838835
0.25	0.2375	0.20625	0.275

Fuente: Elaboración propia (primer renglón se uso potencia 1.5, segundo renglón con potencia 2 y el tercero con potencia de 1).

De la tabla anterior, se puede ver que Luis es candidato ideal para ocupar el puesto, cuando se aplica la ecuación de Minkowski para potencia de 1 y 2. Sin

embargo para el uso de la ecuación con potencia 1.5, el candidato ideal es Alejandro. En forma gráfica se tiene:

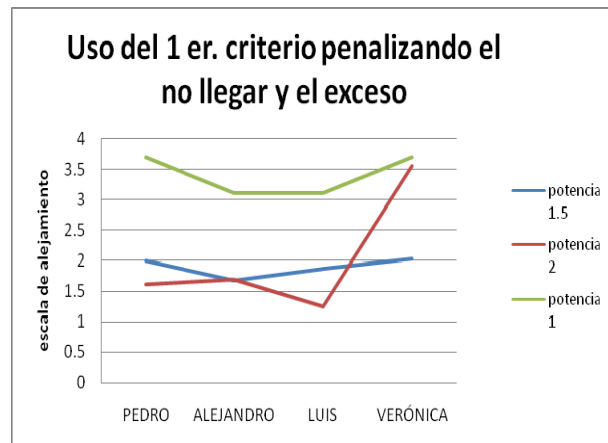
Gráfica 2. Resultados del caso 1



Fuente: Elaboración propia

usando la potencia de 1.5 que es intermedia a las dos anteriores el candidato ideal es Alejandro. En forma gráfica se tiene:

Gráfica 3. Resultados del caso 2



Fuente: Elaboración propia

Caso 2. La aplicación del primer criterio para todas las características, teniendo como resultado:

Tabla 5. Resultados del caso 2

PEDRO	ALEJANDRO	LUIS	VERÓNICA
1.9872554	1.67783894	1.8680	2.02280876
1.61	1.69	1.2441	3.55957428
3.7	3.1	3.1	3.7

Fuente: Elaboración propia (primer renglón se uso potencia 1.5, segundo renglón con potencia 2 y el tercero con potencia de 1).

De la tabla anterior, se puede ver que Luis es candidato ideal para ocupar el puesto, cuando se aplica la ecuación de Minkowski para potencia de 2. Sin embargo para el uso de la ecuación con potencia 1, los candidatos ideales son Alejandro y Luis. Por otra parte

Caso 3. La aplicación del segundo criterio para todas las características, teniendo como resultado:

Tabla 6. Resultados del caso 3

PEDRO	ALEJANDRO	LUIS	VERÓNICA
1.8345672	1.34289421	1.47353	1.92245537
1.05	0.73	0.89	1.15
3.4	2.6	2.6	3.4

Fuente: Elaboración propia (primer renglón se uso potencia 1.5, segundo renglón con potencia 2 y el tercero con potencia de 1).

De la tabla anterior, se puede ver que Alejandro es candidato ideal para ocupar el puesto, cuando se aplica la ecuación de Minkowski para potencia de 1.5 y 2. Sin embargo para el uso de la ecuación con potencia 1, los

candidatos ideales son Alejandro y Luis. En forma gráfica se tiene:

Gráfica4. Resultados del caso 3

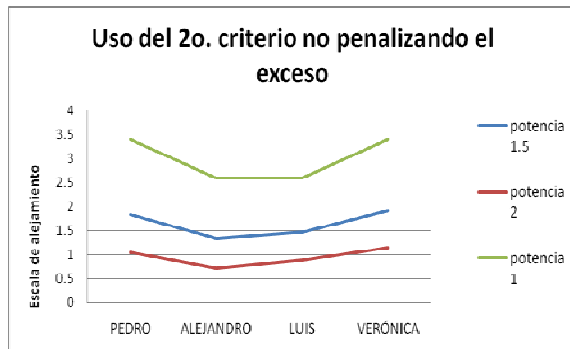


Tabla: Generación propia

#### CONCLUSIONES:

De la tablas anteriores se puede ver que los candidatos ideales para ocupar el puesto son Alejandro o Luis, los cuales son los más cercanos al perfil ideal, como se puede apreciar con la ecuación de Minkowski con distintas potencias, presenta resultados distintos en los cuales designa a uno o al otro, lo más recomendable para una decisión apropiada al puesto, es la revisión del curricular y/o exámenes de conocimiento profesional del puesto. Con la finalidad de visualizar que ha mayor capacitación resulta menor inversión por parte de la empresa y con la posibilidad de obtener resultados favorables en menor tiempo y menor índice de error. Así mismo, es importante tomar en consideración en el análisis de decisión, el evaluar y revisar las competencias que son más de interés para la empresa y de acuerdo a esta selección de los candidatos más eficientes según criterios usados y los más cercanos a ella en función a la valoración de las competencias.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Arredondo Lani (2002). “Sea un comunicador excelente”. Primera edición en

español McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. España.

- Bradford D. Smart. “El valor del capital humano” primera edición, Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Chiavenato Adalberto (2000). “Administración de Recursos Humanos”, quinta edición por Mc-Graw-Hill Interamericana, S.A. Colombia.
- Drucker Peter F., Nakauchi Isao (1997). “Tiempo de desafíos/tiempo de reinversiones”. Editorial Hermes. México.
- Gil Aluja Jaime, González Santoyo Federico, Flores Romero Beatriz, Flores Romero Juan José (2005). “Techniques and Methodologies for Modelling and Simulation of Systems. ASME-International Association for Advancement of Modelling and Simulation”. Lyon France-México.
- Gómez Samaniego Romel (2000). “Administración de los Recursos Humanos en Instituciones Educativas”. Editorial Trillas, S.A. de C.V y ITESM México.
- González Santoyo Federico, Flores R. B, Chagolla F. M., Flores J. (2004). *Uncertainty Theory Applied to Optimal Selection of Personnel in an Enterprise*. J.Fuzzy Economic Review. Nov.2004
- González Santoyo Federico, Terceño Gómez Antonio, Flores Romero Beatriz, Díaz Ortíz Rogelio (2005). “Decisiones Empresariales En La Incertidumbre”, Universitat Rovira I Virgili (España), FeGoSa-Ingeniería Administrativa y la U.M.S.N.H.



2° Taller Latino Iberoamericano de Investigación de Operaciones  
3, 4 y 5 de octubre de 2007, Acapulco, Guerrero, México.

- González Santoyo Federico, Flores Romero Beatriz, Flores Gómez Juan José (2000).” **La Incertidumbre en la Evaluación Financiera de las Empresas**”. FeGoSa-Ingeniería Administrativa y FCA-UMSNH.
- Johansen Bertoglio Oscar (1995).”**Introducción a la teoría general de sistemas**”. editorial Limusa S.A. de C.V. México.
- Kaufmann Arnold, Gil Aluja Jaime, Terceño Gómez Antonio. “**Matemática para la economía y la gestión de empresa**”, primera edición, Ediciones Foro Científico. Barcelona.
- Noel M. Tichy. “**Líderes en acción**”, primera edición, México 2003, CECSA
- Sánchez Lima Ángel (2001). Planeación estratégica de la capacitación. Trillas S.A. de C.V. México.
- Strauss George, Sayles R. Leonard (1981). “**Personal**” primera edición por Pentice-hall hispanoamericana, s.a. México.
- Wayne Mondy R. M. Noe Robert (1997). “**Administración de Recursos Humanos**”. Prentice-hall hispanoamericana, s.a. México.