

Fecha de presentación: diciembre, 2015 **Fecha de aceptación:** febrero, 2016 **Fecha de publicación:** abril, 2016

ARTÍCULO 18

COMPETENCIA EN LA INCERTIDUMBRE. CASO DE ESTUDIO: DOCENTES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE EMPRESA

COMPETENCE IN UNCERTAINTY. STUDY CASE: PROFESSORS OF ENGINEERING OF THE ADMINISTRATION SCHOOL

Dr. C. Rafael H. Soler González¹

E-mail: rsoler@epoch.edu.ec

Dra. C. Lourdes María Martínez Casanova¹

E-mail: lmartinez@ucf.edu.cu

MSc. Alejandra Oñate Andino²

E-mail: monate@epoch.edu.ec

¹Universidad de Cienfuegos. Cuba.

²Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. República del Ecuador.

¿Cómo referenciar este artículo?

Soler González, R. F., Martínez Casanova, L. M., & Oñate Andino, A. (2016). Competencia en la incertidumbre. Caso de estudio: Docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresa. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 8 (1). pp.122-129. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

RESUMEN

La evaluación de los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresas de la Facultad de Administración de Empresas (FADE) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) se efectúa por métodos determinísticos que muestran resultados, sin exponer las causas de las deficiencias. Atendiendo a las competencias determinadas para los docentes de la Educación Superior de Ecuador se realizó un análisis utilizando herramientas de la lógica difusa, con el fin de evaluar las intangibilidades que no consideran los métodos determinísticos. Los resultados del trabajo condujeron a obtener una evaluación de los docentes por competencia, a refutar el método determinístico que se utiliza para la evaluación y a tomar estrategias más acertadas para la mejora de la academia en la FADE.

Palabras clave:

Competencias, métodos determinísticos, lógica difusa.

ABSTRACT

The assessment of professors from the Administration School from Chimborazo Polytechnic (ESPOCH) is made by deterministic methods that show the results without exposing the causes of the deficiencies. Regarding the competence for Ecuadorian professors of Higher Education it was carried out an analysis using tools from the Fuzzy Logic, with the purpose of assessing the uncertainty, that the deterministic methods do not take into account. The results of this research led to obtain an assessment of the educators by means of the competence, to refute the use of deterministic methods for this assessment and to take better strategies for the improvement of the academy in the FADE.

Keywords:

Competence, deterministic methods, fuzzy logic.

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la actividad profesional por métodos determinísticos en cualquier ámbito puede llevar a consideraciones en las cuales solo se tomen en cuenta resultados y se ignoren causas. Esta situación se torna crítica cuando se evalúan personas del sector docente.

En la mayoría de las universidades de Ecuador la evaluación de los docentes se realiza con métodos determinísticos para conjugar los resultados finales, las opiniones de los dirigentes administrativos, opiniones de los estudiantes y la opinión del propio docente evaluado. Como forma de evaluación tradicional se convierte en un problema crítico, por su carencia en cuanto a la medición de intangibilidades en las competencias.

La problemática anterior tiene que ver con la gestión del talento humano, contexto en el que la medición de las intangibilidades es indispensable. Rodríguez (2006), afirma que la gestión del talento humano es la conjugación de conocimientos, habilidades, capacidades, motivaciones y actitudes puestas en práctica por una persona o grupos de personas comprometidas, para alcanzar resultados positivos en una organización y entorno determinado. Otros autores como Chiavenato (2008), se refieren a la gestión del talento humano como un conjunto de políticas y prácticas necesarias para dirigir los aspectos de los cargos gerenciales relacionados con las personas o recursos y las evaluaciones del desempeño.

La categoría *competencia* es recurrente en los medios de evaluación de personas, aunque muchas ocasiones se relacionan con la competitividad personal que está en función del mercado. Para los autores de esta investigación el esclarecimiento del grado de competencia de los docentes debe tributar al mejoramiento del ser humano como ser social y su impacto en la sociedad universitaria. El objetivo fundamental del trabajo es determinar el grado de competencia de los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresa para mejorar la función de evaluación y propiciar la toma de estrategias particularizadas.

DESARROLLO

Las competencias tienen disímiles definiciones, es necesario tomar una definición base para el desarrollo del trabajo. Algunos autores definen la competencia como: *"procesos complejos de desempeño con resultados exitosos en determinados contextos, a partir de aspectos cognoscitivos y emocionales que poseen las personas o grupo de ellas para desarrollarse"* (Tobón, 2009, p.14) (Castillo, 2009, p.2).

Fariñas (2011) plantea: *"el concepto de competencia tiene un contenido convencional que obedece a fines utilitarios e instrumentales, independientemente de su implicación en el desarrollo de la psicología como ciencia y profesión"* (p. 341).

Es decir, ante la necesidad de reformular la evaluación de esta categoría en el proceso de evaluación docente, ofrece la posibilidad de ser sometida a un sistema de medición de los indicadores en el que se humanice el resultado en pos de los valores culturales.

Competencias del profesorado universitario

Las competencias de los profesionales de la educación tienen aspectos específicos y es necesario tenerlo en cuenta por las características del medio donde desarrollan sus trabajos. Canto (2009) expone:

"Las competencias representan la combinación de atributos en cuanto al conocimiento y sus aplicaciones, aptitudes, destrezas, habilidades y responsabilidades, que describen el grado de suficiencia y eficacia con que un individuo es capaz de llevarlos a cabo, ya sea profesional o académicamente; en este caso, los docentes universitarios". (p.5)

Las competencias del profesorado universitario son consideradas específicas en el espectro de las cualidades que deben cumplir los docentes; García (2008) afirma:

"Las competencias específicas o laborales son la base particular del ejercicio profesional, vinculadas con condiciones específicas de ejecución y dirigidas a la solución de problemas concretos" (p.7)

Ante los diferentes criterios respecto a las competencias, las direcciones académicas de las instituciones de la educación superior tratan de formalizar los conceptos de competencias. En Ecuador el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) ha determinado 16 competencias básicas para el profesorado universitario que se muestran en la tabla 1 en la que también aparecen las ponderaciones necesarias para la investigación.

El enfoque por competencias implica la evaluación de intangibilidades, cuestión esta que no satisface la evaluación determinística. No obstante, existen los recursos de la lógica difusa que ofrecen herramientas para obtener resultados más cercanos a la verdad en la evaluación de categorías de este tipo.

Algunos fundamentos de la lógica difusa

A inicios del siglo XX aparecen las primeras reglas de la lógica difusa, aunque no es hasta la década de los años sesenta cuando se establecen sus bases teóricas. Su objetivo inicial fue manejar los aspectos imprecisos del mundo real. En aquel período Zadeh (1962) exponía al respecto: *"es un sistema que proporciona una vía natural para tratar los problemas imprecisos con la ausencia de criterios claramente definidos"* (p. 856).

Pérez (2007, p.599) manifiesta:

"La lógica difusa es una herramienta para aproximar la epistemología pedagógica –y con ella, a la Teoría de la Educación– a los fenómenos que son de su competencia", y continúa: "la lógica difusa procura crear aproximaciones matemáticas en la resolución de ciertos tipos de problemas, así como pretende producir resultados exactos a partir de datos imprecisos".

La lógica difusa es una alternativa frente a las herramientas deterministas pertenecientes a la matemática booleana, pues introduce la vaguedad en sus esquemas de medición para hallar una respuesta más integral a la solución de problemas. Para la investigación se toman como herramienta inferencia las distancias relativas, de Hamming que son herramientas recurrentes para análisis de perfiles laborales.

Distancia relativa de Hamming

Es una herramienta de la lógica difusa que mide la relación variable a variable de un hecho en estudio, y cómo se adecuan estas a un perfil y calcula la diferencia entre los extremos de los intervalos (Pérez, 2007, p.5-22). Además, "calcula la diferencia entre los extremos de los intervalos. Así, en este método, no se diferencia entre un exceso o un defecto respecto al ideal, por lo que evaluamos ambos de forma equivalente" (Trillini, 2012).

Estas distancias han sido utilizadas de forma recurrente en la selección de personas en las que priman las características de intangibilidad de los seres humanos. Ante todas estas definiciones, se estima que las distancias relativas, de Hamming pueden dar una solución más fiable en la evaluación de los docentes que con la utilización de los métodos deterministas.

La distancia relativa de Hamming se expresa en las fórmulas (1), (2) y (3) de acuerdo con tres condiciones de evaluación. Las condiciones de evaluación que se consideran son las óptimas, ideales y ponderadas (cuando las cualidades y competencias son de diferente importancia). Con estas tres formulaciones y condiciones se pueden obtener resultados que permiten un análisis integral de diferentes variables intangibles no consideradas en los métodos determinísticos.

Fórmulas de la distancia relativa, de Hamming.

Condiciones de evaluación

Aproximación al proceso óptimo (δ)

$$\delta(D_n, P_j) = 1/n \sum_{i,j=1}^n |\mu_i - \mu_j| = 1/n (|\mu_1 - \mu_j| + |\mu_2 - \mu_j| + \dots + |\mu_n - \mu_j|) \quad (1)$$

D_n : Subconjunto borroso de competencias óptimas; P_j : subconjunto borroso de competencias reales; n : número de competencias seleccionadas; μ_i : valoración de competencia óptima; μ_j : valoración de competencia real evaluada.

Aproximación al proceso ideal (η)

$$\eta(D_n, P_j) = 1/n \sum_{j=1}^n |1 - \mu_j| \quad (2)$$

D_n : Subconjunto borroso de competencias ideales; P_j : subconjunto borroso de competencias reales, n : número de competencias seleccionadas, $\mu_i = 1$: valoración de competencia óptima; μ_j : valoración de competencia real evaluada.

Exigencia de propiedades con diferente importancia (OWA), (Canós, 2007).

$$\Pi(D_n, P_j) = 1/W \sum_{i,j=1}^n V_i |\mu_i - \mu_j| = 1/W (V_1 |\mu_1 - \mu_j| + V_2 |\mu_2 - \mu_j| + \dots + V_n |\mu_n - \mu_j|) \quad (3);$$

siendo D_n el subconjunto borroso de competencia óptima; P_j el subconjunto borroso de competencias reales, el número de competencias seleccionadas; la valoración de competencia óptima; la valoración de competencia real evaluada; las ponderaciones de las competencias; y $W = \sum_{i=1}^n V_i = (V_1 + \dots + V_n)$

(OWA).

Descripción de la experiencia

La idea de esta investigación se produjo en la sección de investigación de la Facultad de Administración de Empresa (FADE) de la Escuela Politécnica de Chimborazo y fue ejecutada por un grupo de tres profesores y seis estudiantes. Se sabía que existían dificultades en la evaluación institucional de los docentes, los resultados obtenidos en esta investigación brindaron informaciones que demostraban la necesidad de cambiar la forma de evaluación para trazar planes más acertados en pos de la mejora académica de la Facultad. La investigación tuvo una duración de seis meses.

Materiales y métodos

La investigación de las competencias de los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresas para mejorar la función de la evaluación se efectuó como parte de una investigación global que se realizó en la FADE a seis escuelas; intervinieron un profesor investigador, dos profesores docentes, seis alumnos de décimo semestre que utilizaron el proceso de investigación particularizado como sustento de sus trabajos finales de carrera. También participaron seis directores de escuelas, dos especialistas de la Dirección de Evaluación de la ESPOCH y personal auxiliar administrativo.

Como herramienta de inferencia se utilizó la distancia relativa, de Hamming en su perfil óptimo (1), ideal (2) y ponderado (3) que permitió hacer las triangulaciones correspondientes a partir de los resultados obtenidos. De igual forma se utilizaron reglamentos del CEAACES para determinar cuáles eran las competencias que podían ser representadas por subconjuntos borrosos. Se diseñó un esquema que fue el hilo conductor de la investigación, se muestra en la figura 1.

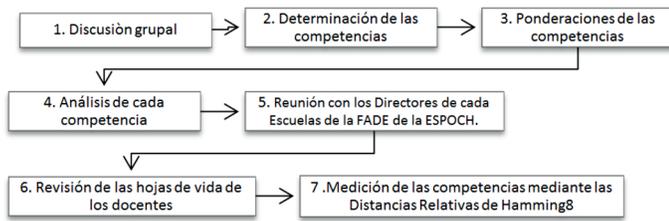


Figura 1. Hilo conductor de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Discusión grupal

Con los participantes de la investigación (seis alumnos, dos profesores, los seis directores de las escuela y el vicedecano de la FADE) se realizó una discusión grupal en la cual se determinaron las competencias a considerar en la investigación, la ponderación respectiva en el análisis OWA y la conformación de los subconjuntos borrosos de cada competencia.

Determinación de las competencias del CEAACES

En la discusión grupal se escogieron las competencias posibles a evaluar mediante valores nítidos, ubicadas dentro de un intervalo de confianza. Al analizar las dieciséis competencias del CEAACES se determinó por los participantes en la discusión grupal que siete de ellas por su grado de objetividad podían ser representadas por subconjuntos borrosos y se consideró que la variable *evaluación docente*, determinada por la institución debía ser valorada en la investigación, pues aunque no es una competencia, sí es un resultado que está estrechamente vinculado a ellas. La tabla 1 muestra las competencias seleccionadas.

Ponderaciones de las competencias y sus respectivos análisis

En la discusión grupal se le asignó por consenso la ponderación atendiendo a la importancia de cada competencia para la investigación, reflejadas en la tabla 2.

Tabla 1. Ponderaciones de las competencias.

Competencias	V _n
1.- Trabajo y relaciones de trabajo en un equipo interdisciplinario.	10
2.- Conocimientos básicos del campo de estudio profesional.	8
3.- Capacidad para evaluar los conocimientos.	7
4.- Conocimientos de informática (procesamiento de textos. bases de datos. aplicaciones en Moodle).	6
5.- Conocimiento de un segundo idioma.	6
6.- Comunicación oral y escrita en su idioma nativo (kichwa).	5
7.- Investigación.	5

8.- Evaluación docente. (variable)	5
TOTAL	52

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de cada competencia y su ubicación en el intervalo de confianza de acuerdo con los criterios óptimo e ideal

La medición de las competencias que se propone es un proceso en el que se evalúa a cada docente a partir de ocho competencias o características demostradas. Cada competencia tendrá un subconjunto difuso asociado en el cual se conforma el subconjunto difuso óptimo y se seleccionan los subconjuntos difusos reales de las competencias de cada docente. Así, se dispone que existan docentes, quienes serán evaluados a partir de ocho competencias, adecuadas a un conjunto nítido, que en ningún caso podrá tener un valor de cero. La evaluación puede entenderse como el grado de pertenencia que tienen las competencias de los docentes a un conjunto borroso y se representa asignando un conjunto nítido que evalúe el grado de pertenencia de cada competencia al subconjunto borroso ubicado dentro del intervalo de confianza. Para tales fines se puede utilizar:

Sea: $C = \{C_i\} = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$, siendo: C , el subconjunto de competencias; C_i , las competencia a evaluar; $i = 1, 2, \dots, n$; $C_i \in C$ no

se califican numéricamente mediante 0 o 1, sino que dan lugar a una función de pertenencia, declarada como $\mu_i(C_i) \in [0, 1]$,

cuya imagen es un subconjunto difuso. Si alguna cualidad o competencia no es exigida bastará con eliminarla de C .

Atendiendo a las fórmulas de Hamming (1). (2) y (3), se conforman los subconjuntos borrosos óptimos, ideales y ponderados; que serán comparados con los subconjuntos borrosos de las competencias reales obtenidas de los expedientes de los docentes. Por tal motivo es necesario determinar a partir de las competencias reales el subconjunto borroso, correspondiente a al que pertenece cada una de las competencias de cada docente.

Las competencias de cada docente conforman un conjunto borroso real que después serán comparados a través de las distancias relativas de Hamming, para la determinación de las distancias relativas de cada docente. La tabla 3 muestra los valores del intervalo de confianza [0,1], que forman los subconjuntos borrosos que determinan las competencias reales de los docentes. De igual forma, y atendiendo a las consideraciones del grupo de expertos, se determina el subconjunto borroso óptimo D_g , que será comparado con los subconjuntos borrosos reales de cada docente y que deben estar en función

de lo reglamentado por el CEAACES respecto a las competencias. La tabla 3 es también una guía para determinar los subconjuntos borrosos de las competencias de todos los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresa.

Tabla 2. Evaluación de las competencias según intervalo de confianza.

Competencia	VARIABLES CONSIDERADAS	PUNTAJE
1.- Trabajo y relaciones de trabajo en un equipo interdisciplinario	Dos proyectos realizados.	1
	Un proyecto realizado.	0.7
	Participación en un proyecto.	0.5
	No participa en proyectos.	
2.- Conocimientos básicos del campo de estudio profesional	Doctorado.	1
	Cursando un doctorado.	0.8
	Maestría terminada.	0.7
	Cursando una maestría.	0.5
	Ingeniero o Licenciado.	
3.- Capacidad para evaluar los conocimientos	Doctorado en el campo de estudio.	1
	Cursando un doctorado en el campo de estudio.	0.8
	Maestría terminada en el campo de estudio.	0.7
	Cursando una maestría en el campo de estudio.	0.5
	No cursa estudios en su campo.	
4.-Conocimientos de informática (procesamiento de textos, bases de datos, aplicaciones en Moodle.	Dos o más cursos realizados en informática.	1
	Un curso realizados en el área informática.	0.7
	Estudiando un curso en informática.	0.5
	No ha estudiado ningún curso de informática.	
5.-Conocimiento de un segundo idioma.	Suficiencia en dos idiomas.	1
	Estudiando un segundo idioma.	0.7
	Estudiando un idioma.	0.5
	No estudia ningún idioma.	
6.-Comunicación oral y escrita en su idioma nativo (kichwa).	Certificado de Dirección Nacional Intercultural Bilingüe.	1
	Hablar el kichwa.	0.7
	Hablar solo el castellano.	

7.-Investigación.	Dos artículos científicos indexados por año.	1
	Un artículo científico indexado por año.	0.7
	Un artículo científico en revistas no indexadas.	0.5
	No tiene artículos.	
8.-Evaluación docente.	Evaluación docente 95-100%	1
	Evaluación docente 86% -94%	0.7
	Evaluación docente 60% -85%	0.5
	Evaluación docente por debajo de 60%	

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla tiene sus fundamentos en las competencias que rige el CEAACES y sus puntajes están relacionados con el modelo genérico de evaluación universitaria que se aplicó en el año 2012 cuando se iniciaron las auditorías para acreditar o no a las universidades del Ecuador. Mediante esta tabla los expertos pudieron determinar los subconjuntos difusos que servirían de patrones de medición. A partir de esta tabla se determinó que el subconjunto borroso óptimo $D_8 = \{0.7, 0.8, 0.8, 0.7, 0.7, 0.7, 0.7, 0.7\}$. En el D_8 de condición

ideal para todas las competencias $\mu_i(x) = 1$. De igual forma se

determinó que el tercer criterio de evaluación es el conformado por el criterio óptimo, aunque sus ponderaciones están de acuerdo con las asignadas por los participantes en la discusión grupal, según la competencia (tabla 2).

Reunión con los directivos de la Escuela de Ingeniería de Empresa

Una vez obtenido el conjunto borroso asociado a las 8 competencias con sus respectivos parámetros y sus respectivas ponderaciones se convocó a una reunión con los tutores, los estudiantes que realizan la investigación y el director de la Escuela de Ingeniería de Empresa, se produjeron los ajustes finales del proyecto de investigación, y se informó de los resultados parciales y las mediciones realizadas hasta el momento. Los próximos pasos de la investigación son:

Revisión de las hojas de vida de los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresa. Luego de recolectada toda la información se procedió a realizar la codificación de cada docente. La medición se realizó mediante las distancias relativas, de Hamming, en su condición óptima, ideal y ponderada.

Después de la recolección de datos de los docentes y utilizar las fórmulas (1), (2) y (3) declaradas en la introducción se obtuvieron las distancias relativas que permitieron conocer

el grado de competencia de cada docente y por tanto, de la Escuela de Ingeniería de Empresas.

La tabla 3 es un compendio de los resultados finales obtenidos a partir de todas las mediciones de las competencias realizadas a los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresas, mediante la formulación de Hamming y en función de las tres condiciones evaluadas.

Tabla 3. (Ver Anexos).

Los resultados de las mediciones obtenidas en la tabla 4, mediante las distancias relativas de Hamming en sus tres condiciones, son el reflejo de las competencias de los 34 docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresa. Para facilitar el análisis se determinaron cuatro intervalos de evaluación que son: [0.1, 0.1];(0.1-0.2], (0.2, 0.3] (0.3,1] (4) y fueron determinados por las características de agrupación que presentaban las distancias calculadas. Estos cuatro intervalos que contienen a todas las distancias relativas, son los criterios de medición a utilizar en el análisis general de cada condición (óptima, ideal y ponderada).

En la tabla 4 se muestran los resultados generales obtenidos por la Escuela de Ingeniería de Empresa y expresado a partir de intervalos, teniendo en cuenta la condición evaluada. En un segundo segmento de la tabla 5 se refleja la cantidad de docentes que pertenecen a los intervalos de evaluación declarados anteriormente en la cita (4). La tabla 4 se muestra a continuación.

Tabla 4. Resultados generales de la Escuela de Ingeniería de Empresa

Resultados			Distribución por intervalo		
ÓPTIMO	IDEAL	OWA	ÓPTIMO	IDEAL	OWA
[0.05,0.49]	[0.03,0.72]	[0.04,0.56]	7.5.6.16	3.2.5.24	6.6.7.15

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4 muestra los intervalos obtenidos de acuerdo con la condición evaluada. Mediante los intervalos se analiza cuál es la distribución de los docentes de acuerdo con los resultados de sus respectivas distancias relativas. Analizando la condición óptima, a partir de los intervalos de evaluación, 7 docentes tienen distancias relativas que pertenecen al intervalo [0.0, 0.1]; 5 docentes tienen distancias relativas que pertenecen al intervalo (0.1, 0.2]; 6 docentes tienen distancias relativas que pertenecen al intervalo (0.2, 0.3]; y 16 docentes tienen distancias relativas en el intervalo . Como puede observarse el resultados expresado en la primera columna de la tabla 5, constituye el intervalo de evaluación óptima y la cuarta columna expresa la cantidad de docentes ubicados en ese intervalo de evaluación. De igual forma se puede proceder con las otras condiciones.

Análisis de los resultados

Al realizar un análisis de los resultados con las condiciones evaluadas a partir de las distancias de Hamming, se tiene que existen de 6 a 7 docentes que sus distancias relativas se ubican en el intervalo de evaluación para un aproximado de un 20.5%; en el intervalo de evaluación se ubican las distancias relativas de 5 a 7 docentes, para un aproximado de un 20.5%. En el tercer intervalo de evaluación se encuentran ubicadas las distancias relativas de 6 a 7 docentes, para un porcentaje aproximado de 20 y en el intervalo de evaluación (0.3, 1] se encuentran las distancias relativas de 14 y 16 docentes, para un 47% respecto al total de docentes.

Este resultado demuestra que el grado de competencia que poseen los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresas no es el mejor, pues una parte considerable (47% de los docentes) poseen distancias relativas en el intervalo (0.3, 1], lo que es un parámetro a considerar. Es de destacar que un 53% de los docentes están distribuidos de forma equilibrada en los tres primeros intervalos de evaluación y es algo favorable.

Respecto a las competencias, las de mayores dificultades son el conocimiento de un segundo idioma, la capacidad de investigación y la relacionada con la vinculación con la sociedad. La mejor competencia que tiene esta es la evaluación profesional, que como se sabe es representada por los métodos deterministas de evaluación. Si bien eran esperados los problemas con la investigación, por la falta de producciones científicas, no se esperaba que existiesen dificultades en el dominio de un segundo idioma. Respecto a la evaluación, los resultados de esta investigación refutan la medición determinista, pues la cantidad de docentes (16 a 17) se encuentran en un cuarto nivel de evaluación.

En sentido general la Escuela de Ingeniería de Empresas presenta problemas con sus docentes, pues tiene un número significativo que posee baja competencia debido a que sus distancias relativas están situadas en el intervalo (0.3, 1]. Se debe evaluar de forma exhaustiva cuáles son las estrategias a seguir, deben estar relacionadas con la capacitación, a una mejor selección y depuración de docentes.

CONCLUSIONES

La calidad de la evaluación docente no puede ser evaluada por métodos deterministas, pues deja fuera del análisis vaguedades que son parte intrínseca de las competencias. Para estos casos, las herramientas de la lógica difusa dan un resultado más integral y cercano al comportamiento humano.

La medición de la competencia docente con la utilización de las herramientas difusas da la posibilidad de conocer las

fortalezas y las falencias docentes y permite enmarcar en grados de competencias a las escuelas y facultades.

El estudio permite conocer el grado de competencia de los docentes más preparados para desarrollar el proceso educativo y los menos preparados y así tomar las medidas correspondientes en función de sus competencias.

El método expuesto permite determinar cuáles son las competencias con más problemas, permite determinar las acciones correctoras en pos del mejoramiento académico. Paradójicamente la competencia o característica más aceptable es la evaluación profesional, sin embargo, el resultado de la investigación demuestra la existencia de un número alto de docentes con problemas de competencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, A., & Soler, R. (2009). Competencias en la incertidumbre. *Revista electrónica "Contribuciones a la Economía"*. Recuperado de <http://www.eumed.net/ce/2009a/>
- Canto, P. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: Competencias profesionales docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. 2 (2), pp. 87-97.
- Canos, L. (2007). *Gestión de recursos humanos basada en la lógica borrosa*. Organización Laccei. Recuperado de <http://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP055.pdf>
- CEAACES, (2011). *Modelo de evaluación del desempeño institucional de las IES(001-073)*, Quito. Ecuador. Impresión del Gobierno. Recuperado de <http://www.ceeaces.gob/documentos>
- Chiavenato, I. (2008). *Gestión del talento humano*. México: Mc Graw Hill.
- Fariñas, G (2011). El lecho de Procusto o la convención sobre la competencia humana, Recuperado de http://www.scielo.br/pdf_pee_v15n2_v15n2a16
- García, B. (2008). Modelo de evaluación de competencias docentes para la Educación Media y Superior. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. ISSN 1989-0397. Recuperado de <http://www.rinance/riee/>
- Perez, I. (2007). Evaluación de aspirantes a docentes en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle del Mombuy. Redalyc. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99318788006>
- Rodríguez, Y. (2006). La gestión del talento humano como fuente generadora de innovación tecnológica. Propuesta metodológica para su aplicación. REDU. Recuperado de <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/index/assoc/dir/doc.pdf>
- Tobón, S. (2009). *La formación basada en competencias en la Educación Superior. Formación Basada en Competencias*. Tecnocientíficas. Recuperado de www.tecnocientifica.com.mx/libros/memorias_congreso_1.pdf
- Trillini, C. (2012). *Distancia relativa de Hamming*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/7521h7018/Metrica-de-Hamming>
- Zadeh, L. (1962). From circuit theory to system theory. Proceedings of the Institute of Radio Engineers 50,pp. 856-865.

ANEXOS*A.1. Tabla 3. Distancias relativas finales de los docentes de la Escuela de Ingeniería de Empresas.*

Docentes	Óptimo	Ideal	OWA	Docentes	Óptimo	Ideal	OWA	Docentes	Óptimo	Ideal	OWA
EE01	0.05	0.23	0.04	EE 14	0.34	0.53	0.35	EE27	0.16	0.43	0.14
EE 02	0.08	0.24	0.05	EE 15	0.34	0.55	0.36	EE28	0.23	0.46	0.29
EE 03	0.05	0.03	0.06	EE 16	0.43	0.61	0.39	EE29	0.25	0.52	0.28
EE 04	0.06	0.03	0.06	EE 17	0.4	0.63	0.42	EE30	0.49	0.23	0.42
EE 05	0.16	0.31	0.09	EE 18	0.31	0.64	0.43	EE31	0.34	0.57	0.56
EE 06	0.15	0.4	0.11	EE 19	0.33	0.57	0.48	EE32	0.45	0.72	0.51
EE 07	0.05	0.43	0.15	EE 20	0.34	0.69	0.51	EE33	0.45	0.68	0.48
EE 08	0.11	0.44	0.16	EE 21	0.28	0.25	0.34	EE34	0.1	0.23	0.10
EE 09	0.34	0.45	0.18	EE 22	0.25	0.19	0.23				
EE 10	0.05	0.46	0.48	EE 23	0.31	0.15	0.36				
EE 11	0.34	0.53	0.27	EE 24	0.25	0.09	0.3				
EE 12	0.34	0.55	0.28	EE 25	0.31	0.26	0.25				
EE 13	0.3	0.58	0.3	EE26	0.19	0.42	0.2				

Fuente: Elaboración propia.