

# 37

Fecha de presentación: abril, 2017  
Fecha de aceptación: junio, 2017  
Fecha de publicación: agosto, 2017

## EVALUACIÓN

DEL PERSONAL DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS

### THE PAPER OF THE INTERNATIONAL COLLABORATION AND THE LINKING UNIVERSITY-COMPANY IN THE TERMINATION OF THE SCIENTIFIC RESULTS

Dr. C. Rafael Humberto Soler González<sup>1</sup>

E-mail: [rsoler@ucf.edu.cu](mailto:rsoler@ucf.edu.cu)

MSc. Alejandra Oñate Andino<sup>2</sup>

E-mail: [monate@epoch.edu.ec](mailto:monate@epoch.edu.ec)

MSc. Vivian Vazena Albelo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. República del Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Soler González, R. H., Oñate Andino, A., & Vazena Albelo, V. (2017). Evaluación del personal docente de la Facultad de Ciencias Económicas y empresariales de la Universidad de Cienfuegos. *Universidad y Sociedad*, 9(2), 237-246. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

#### RESUMEN

El artículo tiene como objetivo evaluar a los docentes por competencias mediante herramientas de la matemática de la incertidumbre en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FCEE) y comparar los resultados con los resultados de la evaluación convencional. Para ello se utilizan herramientas ligadas a la lógica difusa para la medición de competencias. Con los resultados obtenidos quedan demostradas las brechas que presenta el método de evaluación actual. Aunque los resultados exponen la calidad del docente de la FCEE. Estos no son tan excelentes como muestra la evaluación convencional.

**Palabras clave:** Competencias, evaluación, lógica difusa.

#### ABSTRACT

The paper has as objective to evaluate to the educational ones for competitions by means of tools of the mathematics of the uncertainty in the Ability of Economic and Managerial Sciences (FCEE) and to compare the results with the results of the conventional evaluation. For the evaluation, bound tools are used to the diffuse logic for the mensuration of competitions. The obtained results demonstrated the breaches that it presents the method of current evaluation. Although the results expose the quality of the educational one of the FCEE, these they are not as excellent as sample the conventional evaluation.

**Keywords:** Competitions, evaluation, fuzzy logical.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos fundamentales dentro de la Gestión Universitaria es la evaluación del docente. Si bien existen cánones de acreditación universitaria a nivel regional e internacional los modelos de evaluación del docente quedan a criterio de la institución universitaria. Esta situación en ocasiones crea algunos inconvenientes.

La evaluación del desempeño docente en las Instituciones de Educación Superior (IES) no es un fenómeno reciente ya que se ha venido realizando mediante diversos instrumentos de medición desde la década de los cuarentas. Sin embargo, son escasos los estudios que refieren los resultados obtenidos en las experiencias de intervención con los diferentes formatos empleados en cada caso (Díaz, 2010).

El tema de la evaluación del desempeño docente irrumpe en el escenario de la educación superior en un contexto donde la medición de la productividad académica se ha centrado en la investigación y la prestación de servicios, no obstante que la actividad docente concita la mayor parte del tiempo de los profesores (Díaz, 2010).

Para muchos colegios y universidades las fuerzas que los conducen no son los objetivos definidos por ellos mismos sino los imperativos externos de prestigio. Aún instituciones que trabajan fundamentalmente en pregrado y que no tienen recursos para la investigación parecen tratar de imitar a los centros de alto ranking mundial en la investigación. En este proceso la misión se vuelve difusa, los estándares de investigación se comprometen y la calidad de la enseñanza y el aprendizaje se reducen (Boyer, 1990).

Partiendo de lo mencionado anteriormente en las Instituciones de Educación Superior cuando se evalúa al docente se pondera la investigación lo que hace que la misión de las universidades se vuelva dudosa en detrimento de la docencia. Ante la situación de mejorar la evaluación y dar la importancia justa a cada tipo de participación hace que se tenga en consideración la competencia del personal docente y no solamente el resultado.

Las competencias son características inciertas que las mujeres y los hombres desarrollan a través de sus vidas, medirlas es difícil y sus análisis son vagos. Algunos autores declaran: *“las competencias son características subyacentes de un individuo que está causalmente relacionado a un estándar de efectividad superior en un trabajo o situación”*. (Spencer & Spencer, 1993, p. 5).

Las competencias son *“características de personalidad, devenidas en comportamientos, que generan un*

*desempeño exitoso en un puesto de trabajo”*. (Alles, 2007, p. 29)

Se podría declarar que las competencias son un conjunto de conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes, formas de ser, cualidades y percepciones de los individuos para ejercer una profesión y resolver problemas de forma eficiente, todo lo planteado anteriormente hace de las competencias aspectos con un alto grado de incertidumbre.

La evaluación por competencia podría dar respuesta a la disyuntiva de hacer una evaluación equilibrada que tribute a los intereses de la misión universitaria al tener en cuenta la docencia, la investigación y la vinculación con la sociedad. No obstante la incertidumbre de las competencias no incluye los métodos deterministas de cálculo.

Cuba, tiene un sistema de educación orientado al desarrollo y formación de las nuevas generaciones, en un proceso docente educativo integral, sistemático y participativo, fundamentado en seis principios básicos: carácter masivo y con equidad de la educación; relación estudio y trabajo; participación democrática de toda la sociedad en las tareas de la educación, coeducación y escuela abierta a la diversidad; atención diferenciada e integración escolar y gratuidad (Suárez, 2010).

Sin embargo, una de las principales deficiencias del sistema de evaluación del desempeño docente en Cuba estaba relacionada con los métodos y procedimientos utilizados para su aplicación práctica. Por esa razón, uno de los principales esfuerzos realizados en esta etapa ha estado dirigido a la especificación de los mismos y al diseño de ejemplos de técnicas e instrumentos específicos para su implementación (Suárez, Baute & Portal, 2010).

Es decir, otros autores no están contentos con los métodos de la evaluación del desempeño docente, cuestión detectada y que ha provocado esta investigación con el objetivo de hacer una evaluación del desempeño basado en competencias que propicie un mejor conocimiento de los resultados del personal docente de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FCEE) de la Universidad de Cienfuegos (UCF) en Cuba.

En la FCEE realiza la evaluación de los docentes según la Resolución No 66 (República de Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2011) y tiene como objetivo valorar los resultados y la calidad del trabajo realizado en el año, de acuerdo con las actividades del plan individual; así como la efectividad de la labor desarrollada en la formación integral de los estudiantes, el ejemplo personal y el prestigio. La evaluación universitaria de la FCEE se realiza evaluando aspectos relacionados a las competencias

por métodos deterministas que no dan un resultado de una idea meridiana de la competencia del docente y del grupo de docentes en general de la facultad.

Una evaluación por competencia lleva a la medición de la incertidumbre que debe ser valorada por herramientas relacionadas a la lógica difusa que son capaces de medir las variables lingüísticas que son la recurrencia en el lenguaje y el comportamiento humano.

## DESARROLLO

A principios de los años sesenta, el iraní Lotfi Zadeh, establece los principios de la *Lógica Difusa*. Esta lógica combina los conceptos de la lógica clásica y de los conjuntos de Lukasiewicz mediante la definición de grados de pertenencia. La motivación original fue ayudar a manejar aspectos imprecisos del mundo real, mediante la creación de “*un sistema que proporciona una vía natural para tratar los problemas en los que la fuente de imprecisión es la ausencia de criterios claramente definidos*”. (Pérez, 2006, p.6)

El adjetivo *difuso* aplicado a ellas se debe a que los valores de verdad no deterministas utilizados tienen, por lo general, una connotación de incertidumbre, lo difuso puede entenderse como la posibilidad de asignar más valores de verdad a los enunciados que “*los clásicos falso o verdadero*”. (Zadeh, 1965)

La lógica *difusa* ha sido y es aplicada en diferentes disciplinas. Aunque la aplicación de la teoría difusa destaca sobre todo en el campo del control de sistemas, algunos autores la han aplicado también en un contexto docente (Montero, 2008).

La lógica *difusa* incluye el razonamiento aproximado (cálculo con palabras) y provee fortaleza matemática a la emulación de atributos lingüísticos y perceptuales asociados con la cognición y razonamiento humano (Montero, 2008).

Como puede observarse, la lógica difusa se ha convertido en una herramienta recurrente para la evaluación y selección del personal en diferentes sectores e incluye el sector universitario. Una de las herramientas más utilizadas son la Distancias Relativas de Hamming que se abordan a continuación.

La Distancia de Hamming se denomina así gracias a su inventor Richard Hamming, profesor de la Universidad de Nebraska, que introdujo el término para establecer una métrica capaz de establecer un código para la detección y auto-corrección de códigos. Se emplea en la transmisión de información digitalizada para contar el número de desvíos en cadenas de igual longitud y estimar el error (Trillini, 2012).

La Distancia de Hamming es una herramienta de ordenamiento que 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 se evalúan ambos de forma equivalente (Montero, 2008).

La Distancia Relativa de Hamming se expresa de diferentes formas y pueden ser modeladas de acuerdo con las necesidades de las organizaciones y pueden adquirir diferentes condiciones. Las condiciones de evaluación consideradas en este trabajo son catalogadas como: óptimas, ideales y cuando las cualidades y competencia pueden ser de diferente importancia.

Para este caso se utilizan las distancias relativas de Hamming atiende a tres condiciones de evaluación que son: óptima, ideal y ponderada. Las fórmulas adquieren la siguiente estructura:

» Aproximación al proceso óptimo ( $\delta$ )

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

$D_n$  = Subconjunto borroso de criterio óptimo,  $P_j$  = Subconjunto borrosos de criterio reales,  $n$  = Número de criterios seleccionados,  $\mu_i$  = Valoración óptima de criterio,  $\mu_j$  = Valoración de competencia real evaluada.

Aproximación al proceso ideal ( $\eta$ )

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

$D_n$  = Subconjunto borroso de criterio ideal,  $P_j$  = Subconjunto borrosos de criterio reales,  $n$  = Número de criterios seleccionadas,  $\mu_j$  = Valoración de criterio real evaluado

» Exigencia de propiedades con diferente importancia: Media Ordenada Ponderada (OrderedWeightedAverage) (OWA) ( $\Pi$ ) (Yager, 1988)

$$\Pi(D_n, P_j) = 1/W \sum_{i,j=1}^n V_i |\mu_i - \mu_j| \quad (3)$$

$D_n$  = Subconjunto borroso de  $\Pi$  de criterio óptima,  $P_j$  = Subconjunto borrosos de criterio reales,  $n$  = Número de criterios seleccionadas,  $\mu_i$  = Valoración de criterio óptima,  $\mu_j$  = Valoración de criterio real evaluada

$V_N$ : Ponderaciones de las competencias

$$W = \sum (V_1 + \dots + V_n)$$

Atendiendo a estas condiciones se plantea establecer una metodología basado en el control difuso para obtener los resultados de evaluación y determinar los intervalos de competencias.-

La investigación se realiza sobre toda la población de docentes a tiempo completos mediante la revisión de los expedientes curriculares y sus hojas de vida. No se

utilizan encuestas, ni entrevistas para la obtención de datos. La definición y procesamiento de datos, se basa en etapas de fuzzificación-inferencia-defuzzificación) (Bauer, Nouak & Winkler, 2008), y con herramientas ligadas a la matemática de la incertidumbre como forma de descubrir variables ocultas que afectan al docente y que es necesario analizarlas como un sistema. Fases del proyecto: 1) Caracterización de la FCEE, 2) Selección de expertos, 3) Determinación de vectores de competencia, 4) Fuzzificación de los vectores 5) Inferencia: Evaluación de todos los docentes a tiempo completo de la FCEE. 6) Defuzzificación: Determinación de los grados de competencia de los docentes de la facultad 7) Análisis, triangulaciones y conclusiones, a partir de los datos obtenidos, se socializan los resultados de acuerdo con los intereses de la Dirección de la FCEE. 8) Propuesta de procedimiento de evaluación a partir de resultados y experiencia de la investigación. La figura 1 muestra las fases de control difuso que está relacionados con los pasos 4, 5, 6.

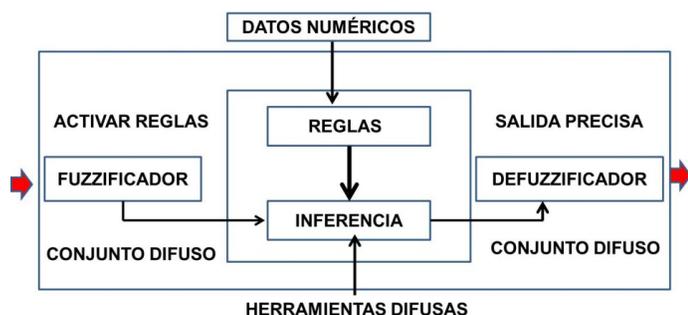


Figura 1. Proceso de control difuso.

Fuente: Elaboración propia.

**Etap 1:** Entrada de datos físicos al controlador

**Etap 2:** Fuzzificación: conversión de datos físicos en variables mediante las funciones de pertenencia. Se asignan los grados de pertenencia correspondiente a cada una de las etiquetas lingüísticas definidas.

**Etap 3:** Inferencia difusa: Mediante la aplicación de reglas lingüísticas basadas en la experiencia a las variables difusas obtenidas anteriormente se obtienen las variables manipuladas.

**Etap 4:** Desfuzzificación: Conversión de las variables difusas de salida en un valor concreto de la variable real de salida. Se emplean métodos matemáticos

**Etap 5:** Salida de resultados físicos: Aplicación de la variable real de salida como acción de control.

Como herramientas de inferencia se toman las Distancias Relativas de Hamming en sus tres condición (1), (2) y (3)

**Paso 1:** Caracterización de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

La Facultad de Ciencias Económicas Empresariales (FCEE) se constituye como unidad organizativa e inicia la formación de profesionales en el territorio cienfueguero en el curso 1977-1978, no obstante haber comenzado las actividades académicas a inicio de la década del 70.

En la actualidad se cuenta con 5 departamentos docentes: Estudios Económicos, que coordina la carrera Licenciatura en Economía; Estudios Contables, quien dirige la Licenciatura en Contabilidad y Finanzas y la Licenciatura en Educación, Especialidad Economía; el Departamento de Ingeniería Industrial, a cargo de esta propia especialidad así como de la Licenciatura en Turismo; el Departamento de Matemática, en representación de la Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática-Física; y finalmente el Departamento de Dirección y Desarrollo Local, encargado de la actividad de superación de cuadros en toda la provincia. A continuación se muestra la matrícula de estudiantes por carreras.

La plantilla cubierta de la FCEE es de 88 trabajadores, de ellos 82 profesores y 6 son trabajadores no docentes. Se cuenta con 3 profesores jubilados reincorporados y 25 a Tiempo Parcial, Entre los docentes 12 poseen el grado científico de doctor, lo que representa un 13%, máster son 62 lo que representa un 75% y 10 son licenciados o ingenieros lo que representa un 12, 8% del total. Con respecto a las categorías docentes 9 profesores son titulares, 22 auxiliares, 34 asistentes y 17 instructores.

**Paso 2** Formación del equipo de experto

La cantidad de expertos se determinó por la fórmula  $k(\beta t p, n-1/\alpha)^2$  (4) y atendiendo un  $\frac{\beta}{\alpha} = 2$  y una probabili-

dad (p) de confianza de 0.8 (Brajman, 1988) y citada por (García, 2008) y dio un valor de 10 expertos. Para la selección de expertos han sido se utilizadas las Distancias Relativas de Hamming (Trillini, 2012). Las competencias requeridas están relacionadas con la competencia del tema (conocimiento), conocimiento de la matemática de la Incertidumbre, años de experiencia en la gestión empresarial y grado académico alcanzado. Para el cálculo se utiliza la Distancias de Hamming en su perfil ideal (Soler, Andrade & Oñate, 2016). Se determinaron las competencias óptimas atendiendo a la siguiente formulación;  $(D_w P_j) = \frac{1}{n} \sum_{i,j=1}^n |\mu_i - \mu_j|$  (2), las competencias antes rela-

cionadas fueron tratadas mediante la lógica difusa (Canós & Caño, 2010) se toman las evaluaciones de los candidatos a expertos y mediante las distancias relativas (mientras

menor mejor). De esta forma se determinan los diez expertos.

### Paso 3: Determinación de los vectores de competencia

Los ejes de competencias determinados en la educación superior de Cuba están, relacionados a la docencia, la investigación, la extensión universitaria y se toma en cuenta la variable evaluación universitaria.

#### Descripción de los vectores de competencia

##### Docencia

En el análisis y valoración del trabajo docente se tienen en consideración las actividades siguientes; los resultados de la labor como tutor o censor de trabajos, proyectos de curso y de diploma de pregrado; los resultados obtenidos como dirigente de prácticas de estudio o producción.; la evaluación obtenida como profesor guía o en la actividad de los colectivos de profesores; la eficacia en la participación como profesor en cursos y/o estudios postgrado y como tutor, oponente, miembro del tribunal o comisiones en entrenamientos postgrado; los resultados en la participación como miembro de tribunal o de comisiones de grado y científicas. la calidad de la docencia impartida en pregrado, lo que se expresa en el grado de cumplimiento de los objetivos programados, el nivel científico -técnico actualizado, los métodos y medios de enseñanza utilizados para una mayor activación del proceso cognoscitivo, la motivación lograda, la utilización eficiente de la literatura docente y otras fuentes de información, los resultados de los controles a clase y clases de comprobación que se le hayan realizado.

##### Investigación

En el análisis y valoración del trabajo científico y de innovación se tienen en consideración las actividades siguientes: estado del cumplimiento y calidad (resultados que aporta) de sus investigaciones, la eficacia en la participación en eventos científicos, publicaciones, los resultados del trabajo con la sociedad científica estudiantil, la asesoría en otras cátedras, departamentos y entidades y ayuda científico-metodológica a otros investigadores o profesionales, los resultados obtenidos en la práctica de las investigaciones realizadas y/o tuteladas.

##### Extensión

En el análisis y valoración del trabajo de extensión universitaria se tienen en consideración las actividades siguientes: la calidad de las tareas extensionistas contenidas en su plan de trabajo, participación en cátedras honoríficas, apoyo y contribución a la conformación de unidades artísticas, deportivas y otras instituciones culturales, dentro

o fuera de la universidad, divulgación de los resultados de la ciencia y la innovación tecnológica, promoción de actividades extracurriculares para el desarrollo cultural integral de los estudiantes, liderazgo y participación en la realización de proyectos extensionistas dirigidos al desarrollo sociocultural comunitario, e investigación en el campo de la extensión universitaria y participación en la introducción y generalización de sus resultados.

#### Evaluación

La evaluación se efectúa por el jefe del departamento o el director docente, según corresponda, para lo cual considerara, entre otros, los aspectos siguientes: la autoevaluación del profesor universitario, la categoría docente, el control sistemático realizado al desarrollo de las actividades durante el año, las opiniones recogidas de los profesores, trabajadores y de la organización sindical en los análisis periódicos realizados en el departamento, la opinión de los estudiantes emitida a través de la Federación Estudiantil Universitaria, así como el criterio de otros dirigentes que han intervenido en el desarrollo del trabajo realizado por el profesor.

La evaluación se expresa como Excelente, Bien, Regular o Mal

Excelente: Predomina un cumplimiento sobresaliente, el docente posee potencialidades para lograr óptimos resultados.

Bien: Cumple el aspecto, se le hacen señalamientos a los que reaccionan favorablemente y los solucionan.

Regular: Cumple de forma inestable el aspecto, hay que insistirle en sus errores para que logre mejorar.

Mal: No cumple con el aspecto, no logra solucionar los señalamientos que se le realizan.

### Paso 4: Fuzzyficación de los vectores de competencias

Una vez determinados los ejes y las competencias se evalúan dentro de un intervalo de confianzas que permitirá a partir de números finitos ver los grados de pertenencias según los criterios de competencias. La propuesta de los criterios de competencia se somete a la valoración de los expertos y se calcula los criterios de concordancia atendiendo al coeficiente de Kendal (A. 1).

El anexo 1, muestra los grados de pertenencia en un intervalo de confianza  $[0, 1]$ , que poseen los parámetros que corresponden a cada vector. Atendiendo a esta tabla se conforman los subconjuntos borrosos de cada una de los cuatro vectores.

Posteriormente se determina el subconjunto difuso:  $D_4$  óptimo, para los cuatro vectores que es y el  $D_4$  ideal es

1 para todos los vectores y el criterio de diferente importancia tendrá como base el criterio óptimo junto a la herramienta OWA. De igual forma, se determina que el tercer criterio de evaluación es el representado por el del subconjunto borroso óptimo aunque sus ponderaciones están de acuerdo con las asignadas por los expertos según la competencia.

#### Paso 5: Desfuzzyficación

Por lo explicado anteriormente se propone como método de medición la utilización de las Distancias Relativas de Hamming en sus criterios óptimos, ideal y ponderado que son representadas por las formulas 9, 10 y 11.

#### Paso 6: Recolección de información

Una vez autorizado, se realiza la revisión de las hojas de vida de todos los docentes durante el curso 2014 2015, donde se toman los parámetros planteados anteriormente. Una vez recolectada toda la información se procede a realizar una codificación respectiva a cada docente, una vez codificado se realiza la evaluación solo a los docentes que trabajan a tiempo completo.

Medición de las competencias mediante las Distancias Relativas de Hamming atendiendo a su condición optima, ideal y ponderada de acuerdo con "la importancia de la competencia" (OWA).

Después de la recolección de datos de los docentes se utilizan las fórmulas (3), (4) y (5) declaradas en el capítulo anterior y se obtienen las distancias relativas que permiten conocer el grado de competencia de cada docente y por ende, de la Facultad.

#### Exigencia de propiedades con diferente importancia: Media Ordenada Ponderada (Ordered Weighted Average) (OWA)

**Ponderaciones de los ejes a evaluar** La universidad de Cienfuegos tiene ante todo un carácter docente sin menospreciar a la investigación y la extensión universitaria. No obstante, para la investigación se utiliza en una de las condiciones de declarar la importancia a cada vector analizado. Teniendo en cuenta que se evalúan tres vectores y un criterio de evaluación, es necesario determinar qué importancia tiene cada vector y criterio. Para dar respuesta a este caso se puede analizar hacer rondas de expertos para determinar el valor de las ponderaciones. No obstante, se ha utilizado los criterios de ponderación empleados el Modelo Académico de Acreditación Universitaria diseñado por el Consejo Educativo de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) de Ecuador. Se atiende a los indicadores de evaluación realizada a las universidades. Los parámetros de ponderación son: Docencia: 4, Investigación: 2,3,

Extensión; 2 y evaluación: 2. Estos datos pueden consultarse en la Resolución No. 001071-CEAACES-2013

#### Paso 7: Análisis de los resultados

Una vez revisados todos los expedientes, se obtienen los resultados que se muestran en el **anexo 2 donde se muestra mediante la tabla** la evaluación de los docentes de la facultad según las tres condiciones evaluadas.

A partir de estos resultados se conforma el resultado general por cada docente de acuerdo con las condiciones de evaluación. Estos resultados también permiten hacer un análisis por competencias de la FCEE. La tabla 1 muestra los perfiles generales de los docentes de la FCEE.

Tabla 1. Resultado general de los perfiles de competencia de la FCEE.

Resultados		
ÓPTIMO	IDEAL	OWA
(0.03- 0.45)	(0.1- 0.58)	(0.002- 0.66)

Fuente: Elaboración Propia.

Según los resultados obtenidos en la evaluación de las competencias se tiene que la aproximación del proceso óptimo ( $\delta$ ) está en un intervalo entre ], de la misma forma, la exigencia de nivel máximo ( $\eta$ ), está en un intervalo de , y la exigencia de propiedades con diferente importancia ( $\Pi$ ), está en un intervalo de ]. En sentido general, la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales desarrolla su perfil de competencia en el intervalo

Estos resultados, reflejan las competencias de los profesores de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, y son parámetros de medición que pueden ser referencias para próximas evaluaciones. Una pregunta que aflora ¿cómo será la distribución de los docentes en estos intervalos?, quizá una respuesta a esta interrogante la podría dar el análisis de distribución de los resultados por condiciones de evaluación. Para facilitar la investigación se han conformado cuatro intervalos de evaluación , que permiten segmentar los grados de competencia del profesorado. En la tablas 2 se muestran análisis de la distribución de los docentes por intervalos, según sus resultados.

Tabla 2. Resultado generales de la FCEE.

Resultados			Análisis 73 docentes		
ÓPTIMO	IDEAL	OWA	ÓPTIMO	IDEAL	OWA
(0.03- 0.45)	(0.1- 0.58)	(0.002- 0.66)	30,29,9,4	1,6,21,44	50,12,6,4

Fuente: Elaboración Propia.

### Análisis de las competencias

Con la medición de las distancias relativas se pudo conocer cuáles eran las competencias con más dificultades y se ordena en la tabla 3 en orden ascendente, es decir, la competencia de orden (1) es la que menor distancia relativa tiene y por ende, la de menor dificultad.

Tabla 3. Resultados generales: competencias.

Orden	Ejes	Distancia Relativa
1	Evaluación	0,00
2	Docencia	0,18
3	Extensión	0,19
4	Investigación	0,29

Fuente: Elaboración Propia.

Es difícil establecer por primera vez cuál es el estado de las competencias de los docentes, estas primeras mediciones son referencias para las próximas evaluaciones; no obstante, la competencia de mayor dificultad es la investigación. La competencia con menos dificultad es la relacionada con la evaluación docente que representa el método determinante de evaluación.

### 3. Análisis general de la FCEE

Fueron evaluados un total de 73 docentes de la FCEE, según los resultados generales reflejados en la tabla 3 lo que refleja que no todo el personal docente de la FCEE se pudo evaluar por no haber completado sus hojas de vida como está establecido en la Universidad de Cienfuegos.

Al ser este el primer análisis de competencia que se realiza no se puede decir que los resultados son buenos o malos, es lo que hoy se tiene y la primera referencia para las evaluaciones futuras. Analizando los resultados obtenidos en la facultad objeto de estudio, bajo la condición óptima y teniendo en cuenta los datos que muestra la tabla 3, se tiene que 30 docentes poseen distancias relativas oscilan en un intervalo de lo que representa un 42% del total, 29 docentes tienen sus distancias relativas un intervalo de para un 40% del total, nueve tienen sus distancias relativas en un intervalo de para un 13% del total y cuatro docentes que sus distancias relativas se encuentran en el intervalo lo que representa un 5% del total. Con estos resultados se puede afirmar que en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales existen treinta personas con alta competencia, veintinueve poseen competencias medias, nueve tienen competencia más baja y cuatro que sus competencias son menos deseadas y llevan otros análisis.

Otro dato interesante lo arroja el análisis ideal donde solo siete docentes poseen reservas para el desarrollo y la mayoría (66 docentes) tienen dificultades para empeños mayores. Con todas estas informaciones se pueden tomar estrategias más efectivas en pos de mejorar la academia y la formación de los educandos. Este análisis se realiza para la Facultad, sus datos deben ser expuestos a un análisis específico para la adecuada toma de decisiones.

Este análisis refleja que en sentido general la FCEE posee profesores que poseen la competencia que se espera de ellos pues de los 73 docentes evaluados, 49 poseen competencias permisibles para un 67 % al existir un 18% (24 docentes) que sus competencias se alejan de lo esperado.

Es una preocupación que solo siete (1%) del total de profesores muestren reservas intelectuales para alcanzar otros estadios y eso está relacionado con las bajas producciones científicas que muestran dificultades en la investigación.

Respecto al método de evaluación que actualmente tiene la FCEE evidentemente no es el más adecuado pues en la revisión efectuada todos los profesores tienen evaluación de excelente, lo que esta investigación refuta

### CONCLUSIONES

El estudio realizado permite conocer, con un grado de incertidumbre razonable, cuál es el grado de competencia del personal docentes de la FCEE y da vías a que se tomen las estrategias adecuadas en dependencia de los resultados obtenidos. El método de evaluación que actualmente se realiza en la FCEE no es el idóneo pues no muestra los resultados reales de las competencias docentes y esta investigación lo demuestra. La competencia con más dificultad es la investigación, y se debe hacer un análisis de por qué se investiga tan poco y por tanto se publica poco, lo que influye en la visibilidad de la universidad. Este aspecto está relacionado con los pocos docentes que presentan posibilidades ideales de desarrollo. Los criterios expuestos en esta investigación pueden ser tomados como una medida para la aceptación de futuros profesores, quienes en ninguna forma deben empeorar los intervalos de competencia determinados en la FCEE.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alles, A. (2007). *La incertidumbre y la Gestión por Competencias Teoría de la Incertidumbre*. Recuperado de <http://www.marthaalles.com/pdf/materiales.../incertidumbreygestionporcompetencias.pdf>

- Bauer, B., Nouak, S., & Winkler, R. (2008). A brief course in fuzzy logic and fuzzy control. Recuperado de [www.logica difusa.com /control fuzzy/fuzzy.htm](http://www.logica difusa.com /control fuzzy/fuzzy.htm).
- Boyer, E. (1990). Scholarship reconsidered: priorities of the professoriate. New York: Educación Superior Internacional. Recuperado de <http://repositorio.ub.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/2134>
- Brajman, T. (1988). *Multicriterialidad y elección de alternativas en la técnica*. Moscú: Radio y Comunicación.
- Canós, L., & Caño, C. (2010). *La Ordenación de Candidatos en La Selección de Personal*. Paper presented at the XIV Jornadas de ASEPUMA y II Encuentro Internacional. ASEPUMA. Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas aplicadas a la Economía y la Empresa.
- Díaz, M. (2010). La evaluación del profesorado universitario. Criterios y propuestas para mejorar la función docente. *Revista de Educación*, 315, 67-83. Recuperado de <https://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre315/re3150400463.pdf?documentId=0901e72b81270fd0>
- García, L., & Fernández, S (2008). Procedimiento de aplicación del trabajo creativo en grupo de expertos. *Revista Ingeniería Energética*, 29(2).
- Montero, J. (2008 ). *Hacia una metodología docente basada en el aprendizaje activo del estudiante presencial de ingeniería, compatible con las exigencias del EEES*. Barcelona: Universidad Ramon Llull.
- Pérez, I., & Rocío, M. (2006, p.6). Evaluación de aspirantes a docentes en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle del Momboy mediante un modelo difuso de soporte de decisiones. 8(3), 454-474. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99318788006>
- Soler, R., Andrade, R., & Oñate, A. (2016). Competencia en la incertidumbre: estudio de caso en docentes de la Facultad de Administración de Empresa. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 16(2). Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v16n2/1409-4703-aie-16-02-00151.pdf>
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work, models for superior performance*. Michigan: John Wiley & Sons, Inc.
- Suárez, G., Baute, L., & Portal, J. (2010). Metodología para la evaluación integral del desempeño de los profesores a tiempo parcial de las sedes universitarias municipales. Recuperado de [http://reddees.mes.edu.cu/sites/default/files/documentos/publicacion/articulo\\_gilberto\\_suarez\\_ucf.pdf](http://reddees.mes.edu.cu/sites/default/files/documentos/publicacion/articulo_gilberto_suarez_ucf.pdf)
- Trillini, C. (2012). Distancia Relativa de Hammig. Recuperado de <http://www.es.scribd.com/doc/75217018>
- Yager, R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multi-criteria decision making. *IEEE Trans. Systems, Man Cybernet*, 18, 183-190. recuperado de [http://akira.ruc.dk/~bulskov/undervisning/E2003/OWA\\_yager.pdf](http://akira.ruc.dk/~bulskov/undervisning/E2003/OWA_yager.pdf)
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. Information and Control. Recuperado de <http://www.cs.berkeley.edu>

## ANEXOS

### A. 1. Criterios para la fuzzificación de los vectores docencia, investigación y extensión.

Vectores	Parámetro	Pertenencia	Vectores	Parámetro	Pertenencia
Docencia	Doctor y Profesor Titular	1	Investigación	Un evento	0.4
	Doctor y Profesor Auxiliar	0.9		No tiene artículos ni conferencias, ni eventos	0.3
	Doctor y Profesor Asistente	0.8	Extensión	Participación en cátedras honoríficas	1
	Máster y Profesor Auxiliar cursando un doctorado	0.7		Profesor Principal de dos proyectos de extensión	0.9
	Máster y Profesor Auxiliar	0.6		Profesor Principal de un proyectos de extensión	0.8
	Máster y Profesor Asistente	0.5		Profesor Auxiliar de un proyectos de extensión	0.7
	Máster y Profesor instructor	0.4		Tutor de tesis vinculada a la extensión	0.6
	Licenciado o Ingeniero Asistente Cursando Maestría	0.3		Apoyo y contribución a la conformación de unidades artísticas,	0.5
	Licenciado o Ingeniero Asistente	0.2		Divulga los resultados de la ciencia y la innovación tecnológica	0.4
	Licenciado o Ingeniero Instructor	0.1		Promueve actividades extracurriculares para el desarrollo cultural integral de los estudiantes	0.3
Investigación	Dos artículos científicos en alto impacto o libro	1	Evaluación	Excelente	[1 - 0.9]
	Un artículo científico en alto impacto	0.9		Bien	[0.8 - 0.7]
	Un artículo en alto impacto y uno en bajo impacto	0.8		Regular	[0.6 - 0.5]
	Dos artículos en bajo impacto	0.7			
	Un Artículo en bajo impacto	0.6			
	Dos conferencias o Eventos Un Evento	0.5			

Fuente: Elaboración Propia.

### A. 2. Resultado general de las distancias relativas de los docentes de la FCEE.

DOCENTES	ÓPTIMO	IDEAL	OWA	DOCENTES	ÓPTIMO	IDEAL	OWA	DOCENTES	ÓPTIMO	IDEAL	OWA
EE01	0.05	0.28	0.01	EE31	0.03	0.13	0.002	EE53	0.23	0.4	0.27
EE02	0.08	0.25	0.03	EE32	0.1	0.33	0.04	EE58	0.35	0.58	0.66
EE03	0.3	0.33	0.04	EE33	0.13	0.28	0.05	EE60	0.23	0.45	0.19
EE05	0.13	0.35	0.02	EE34	0.08	0.3	0.03	EE61	0.25	0.48	0.25
EE07	0.1	0.28	0.04	EE35	0.15	0.38	0.09	EE62	0.13	0.28	0.05
EE08	0.18	0.4	0.14	EE36	0.03	0.2	0.002	EE63	0.13	0.35	0.06
EE09	0.08	0.3	0.01	EE37	0.05	0.23	0.02	EE65	0.13	0.35	0.06
EE10	0.13	0.3	0.07	EE38	0.03	0.2	0.004	EE67	0.25	0.48	0.26

EE11	0.2	0.4	0.16	EE39	0.13	0.35	0.06	EE71	0.2	0.43	0.08
EE13	0.1	0.33	0.05	EE40	0.28	0.45	0.33	EE72	0.23	0.45	0.19
EE14	0.08	0.3	0.08	EE41	0.1	0.33	0.04	EE73	0.1	0.33	0.05
EE15	0.05	0.1	0.01	EE42	0.2	0.38	0.18	EE75	0.18	0.4	0.13
EE17	0.1	0.28	0.04	EE43	0.08	0.2	0.03	EE76	0.25	0.48	0.26
EE18	0.18	0.4	0.13	EE44	0.08	0.2	0.02	EE78	0.1	0.33	0.04
EE20	0.23	0.45	0.22	EE45	0.05	0.18	0.02	EE79	0.13	0.3	0.06
EE21	0.13	0.3	0.06	EE46	0.05	0.23	0.02	EE81	0.13	0.3	0.06
EE22	0.15	0.38	0.09	EE47	0.1	0.28	0.05	EE82	0.05	0.23	0.01
EE23	0.2	0.43	0.16	EE48	0.1	0.28	0.03	EE83	0.15	0.38	0.09
EE24	0.15	0.38	0.09	EE49	0.13	0.35	0.06	EE84	0.1	0.28	0.04
EE25	0.1	0.33	0.04	EE50	0.45	0.45	0.22	EE85	0.1	0.33	0.04
EE26	0.1	0.25	0.05	EE51	0.18	0.4	0.13				
EE27	0.15	0.33	0.1	EE52	0.18	0.4	0.11				
EE28	0.15	0.38	0.1	EE54	0.6	0.48	0.43				
EE29	0.1	0.33	0.04	EE56	0.18	0.4	0.14				
EE30	0.1	0.25	0.03	EE57	0.35	0.58	0.56				

Fuente: Elaboración Propia.