



20 al 30 de abril de 2017

# APORTES PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS COMO EXPERIENCIA EN UN SISTEMA DE LABORATORIOS A DISTANCIA

Eje Temático: La implementación de la EaD en el desafío de la acreditación institucional y los programas de calidad.

**Luis Enrique Argota Vega<sup>1\*</sup>, Arodys Eugenio Dominguez Vaillant<sup>1</sup>, Haymée Llerena Esperón<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba. {leargota,adominguez,hlllerena}@uci.cu

\*Autor para la correspondencia: [leargota@uci.cu](mailto:leargota@uci.cu)

## RESUMEN

El uso de plataformas de Sistemas de Laboratorios Virtuales y a Distancia aporta facilidades en la adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes y les



20 al 30 de abril de 2017

permite crear sus propios espacios para ejercitar, comprender y afianzar los contenidos. El control automático en su integración con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han implementado los Sistemas de Laboratorios a Distancia como forma de aprendizaje electrónico donde es posible controlar dispositivos en tiempo real. Con el estudio realizado se constató que es importante definir los indicadores que permitan evaluar las competencias de los estudiantes en la ejecución de las prácticas de laboratorio y las relaciones existentes entre estos; además se establece un mecanismo para la evaluación de competencias para determinar si el estudiante está apto o no para realizar la ejecución de los experimentos. Evitándose, estudiantes que no tengan un dominio de las competencias necesarias, no provoquen un mal funcionamiento de las estaciones de trabajo. Para solucionar estas dificultades se desarrolla un módulo informático como aporte para la evaluación de competencias en la Plataforma de Laboratorio Virtual y a Distancia que contribuya a la toma de decisiones en la ejecución de prácticas de laboratorios en la enseñanza del control automático. Se realizó una encuesta a estudiantes que participaron en el curso 2014-2015, con el objetivo de recopilar información sobre las experiencias acumulada, donde se arrojó como resultado la importancia de utilizar la evaluación en el Sistemas de Laboratorios a Distancias para la enseñanza del control automático.

**Palabras claves:** aprendizaje electrónico, control automático, evaluación de competencias, experiencias, laboratorios a distancia

## INTRODUCCIÓN

La universalización de la internet como un medio de comunicación global y el surgimiento de nuevas e interactivas plataformas virtuales han permitido explotar, en disímiles campos, las ventajas en cuanto a reducción de recursos económicos y tiempo de operación aparejada al uso de las tecnologías [1].



20 al 30 de abril de 2017

La comunidad estudiantil es una de las aristas de la sociedad que más se ha beneficiado con el uso de la red. Cada día crece el número de aplicativos que brindan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en este sector, donde el trabajo colaborativo, la creación de foros interactivos, así como la publicación de resultados investigativos permite elevar el potencial científico a partir de resultados comunes [2]. Unido a la nuevas formas de interacción surge el concepto de Educación a Distancia, que se presenta como la solución idónea para disponer de sistemas de enseñanza mucho más flexibles, accesibles, adaptables sin limitaciones espaciales ni temporales y garantiza que cursos impartidos magistralmente lleguen al estudiantado con la misma calidad en lugares geográficamente distintos [3].

Como factor indisoluble de la educación, en todas sus enseñanzas y niveles, está la aplicación práctica del contenido recibido ya sea presencial o a distancia [4], donde el alumnado materializa los conocimientos adquiridos en laboratorios equipados en correspondencia con la asignatura o perfil que se estudie [5]. En este contexto existen dos posibles alternativas: La primera es en la que el estudiante realiza las prácticas en laboratorios físicos [6], con equipos afines a la materia recibida, variante costosa para ser aplicada en el sistema educacional cubano. La otra variante consistiría entonces en que el alumno realice prácticas a distancias accediendo a equipamientos físicos centralizados de manera remota a través del empleo de los Laboratorios Remotos o a Distancia [7]. La presente investigación, describe la implementación de un módulo informático como aporte para la evaluación de competencias mediante un Sistema de Laboratorios a Distancias a través de Internet.

## **DESARROLLO**

### **MATERIALES Y METODOS**



20 al 30 de abril de 2017

### **A. Evaluación en el Sistema de Laboratorios a Distancias**

Los Laboratorios a Distancia permiten acceder a sistemas físicos desde cualquier lugar lo que facilita al alumno desarrollar actividades sin necesidad de acudir al local físico donde se encuentra el sistema y acceder a en el horario que se desee, lo que garantiza además una mejor utilización de los recursos [1].

A través de la Internet los usuarios interactúan con los Sistemas de Laboratorios Virtuales a Distancia (SLVD). Al acceder al sitio web el usuario se identifica con su cuenta, elige la práctica que desea realizar, completa correctamente todos los datos en el formulario asociado a la práctica y finalmente ejecuta la misma de forma independiente sin la participación del profesor [8].

Los datos de las prácticas son recibidos por el Servidor de Administración de Prácticas, el cual se encarga de enviarlo al Cliente de Administración de Prácticas de una estación que pueda ejecutarla y se encuentre disponible, en caso de que todas estén ocupadas elige la que tenga menor cola de prácticas por atender. El estado de las estaciones y las características de prácticas son almacenados en una base de datos.

La evaluación basada en las competencias es una modalidad de evaluación que se deriva de la especificación de un conjunto de resultados, que determina los resultados generales y específicos con una claridad tal que los evaluadores, los estudiantes y los terceros interesados pueden juzgar con un grado razonable de objetividad si se han alcanzado o no y que certifica los progresos del evaluado en función del grado en que se han alcanzado objetivamente esos resultados.

El proceso de evaluación de competencias en la Plataforma de Laboratorio Virtual a Distancia, utiliza un enfoque multicriterio donde se identifican las relaciones causales que intervienen entre criterios soportado sobre el consenso de experto, donde se realizan tres actividades básicas: entrada, procesamiento y salida de información.



20 al 30 de abril de 2017

Las entradas proporcionan las informaciones necesarias para nutrir el procesamiento del modelo donde se introducen los expertos que intervienen en el proceso, los indicadores evaluativos y las relaciones causales [9]. El procesamiento permite agregar las relaciones causales, realizar análisis estático y simular escenario para predecir el comportamiento futuro. Por su parte la salida de información permite devolver las informaciones introducidas en datos estructurados que representan las inferencias realizadas por el modelo [10].

### **B. Estructura del modelo para el diagnóstico de competencias**

El proceso de diagnóstico refleja el comportamiento del razonamiento [11], donde son gestionadas las relaciones casuales [12] permitiéndose modelar el sistema con retroalimentación causal de grados difusos [13]. El modelo propuesto se basa en un enfoque multicriterio multiexperto [14] representado mediante Mapas Cognitivos Difusos (MCD) [15, 16] el cual cuenta con las siguientes etapas:

Etapa 1: Seleccionar los criterios evaluativos.

Etapa 2: Establecer las relaciones entre los criterios.

Etapa 3: Obtención del MCD.

Etapa 4: Realizar el análisis estático.

Etapa 5: Procesar evaluación de los practicantes.

A continuación, se realiza una descripción de las etapas del modelo:

Etapa 1: Seleccionar los criterios evaluativos.

La evaluación por competencias en el sistema educacional es un proceso relativamente nuevo [17]. La selección de los criterios evaluativos está condicionada por el área del conocimiento en que se enmarca el diagnóstico a realizar [18]. Aunque son numerosos los autores que proponen indicadores evaluativos [19], [20], [21] para



20 al 30 de abril de 2017

determinar los criterios a valorar en la presente investigación, se utilizaron las competencias propuestas por Santana [1] en su investigación doctoral. Las competencias propuestas se encuentran personalizadas al perfil profesional del Ingeniero Automático.

Las competencias identificadas fueron las siguientes: Fundamentos de los automatismos y métodos de control, capacidad para modelar y simular sistemas, regulación automática y técnicas de control, principio y aplicación de los sistemas robotizados, conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones, diseño de sistemas de control automatizado, principios de la regulación automática y sus aplicaciones a la automática industrial.

Etapa 2: Establecer las relaciones entre los criterios.

Basado en la utilización de un enfoque multiexperto con una participación recomendada de 7 a 13 expertos en el área de conocimiento del objeto de estudio, son expresadas las relaciones causales por cada experto integrándose los modelos mentales individuales en un único modelo agregado [22].

Una competencia con respecto a otra puede tener una relación directa o inversa o no tener relación. Si a medida que aumenta la presencia de una competencia aumenta la presencia de otra, existe una relación directa. Si por el contrario cuando una la presencia de una competencia aumenta y la presencia de otra disminuye, existe una relación inversa. Para el caso en que la variación de competencia no manifieste variación en otra, se considera que no existe relación.

Etapa 3: Obtención del mapa cognitivo difuso.

El conjunto de relaciones entre las diferentes competencias refleja un modelo mental que puede ser representado mediante un mapa cognitivo difuso. Los Mapas Cognitivos Difusos (MCD) son modelos difusos con retroalimentación para



20 al 30 de abril de 2017

representar causalidad [23]. Existen diferentes tipos de causalidad que son expresadas de forma gráfica, donde cada modelo causal se puede representar por un grafo [24].

Los valores agregados emitidos por los expertos agrupados mediante la matriz de adyacencia, conforman las relaciones con los pesos de los nodos, a través del cual es generado el Mapa Cognitivo Difuso resultante [25].

Eta 4: Realizar el análisis estático.

El análisis estático permite obtener la centralidad conceptual causal de los MCD, se obtiene a partir de las relaciones expresadas.

Grado de salida obtenido mediante la ecuación (1)

$$od_i = \sum_{i=1}^n \|I_{ij}\| \quad (1)$$

Grado de entrada obtenido mediante la ecuación (2)

$$id_i = \sum_{i=1}^n \|I_{ji}\| \quad (2)$$

Centralidad obtenido mediante la ecuación (3)

$$C_i = od_i + id_i \quad (3)$$

Los parámetros modelados son grado de salida, grado de entrada y la centralidad [26].

Eta 5: Procesar evaluación de los practicantes.

Para el proceso de evaluación, se emplea un formulario elaborado que posee un grupo de preguntas propuestas con sus respectivos resultados, se recibe como información de entrada los resultados obtenidos de los formularios que son



20 al 30 de abril de 2017

evaluados.

Con el resultado procesado se plantea un sistema de representación del conocimiento basado en reglas [27], [28] la representación posibilita clasificación de las competencias de los estudiantes para definir el control de acceso a las prácticas a ejecutar [29].

Para soportar el proceso de gestión de la información del módulo para la evaluación de competencias se realizó una representación conceptual que permita identificar las principales entidades que intervienen en el proceso con el objetivo de realizar la implementación del módulo propuesto integrado al SLVD. La Figura 1 muestra el modelo conceptual de la problemática a resolver.

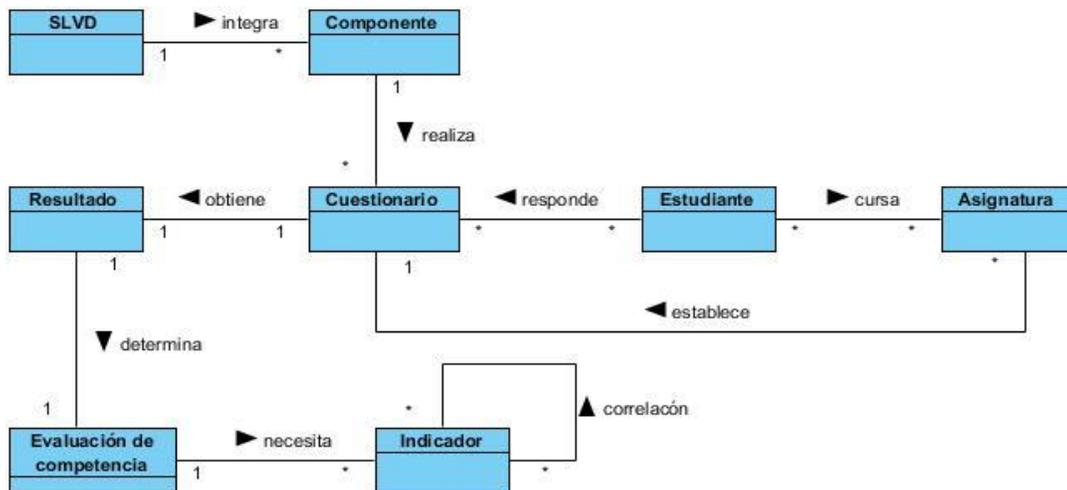


Figura 1 Modelo conceptual de la problemática a resolver

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. Pantallas del sistema



20 al 30 de abril de 2017

Las pantallas de sistema son imágenes tomadas durante su funcionamiento. Estas imágenes muestran parte de los resultados obtenidos con el desarrollo de esta investigación y permite comprobar el funcionamiento del modelo de inferencias propuesto para la evaluación de competencias. Se realiza a continuación, una descripción de las principales funcionalidades implementadas.

Módulo gestión de competencias, vista establecer correlaciones.

La Figura 2 muestra la vista establecer correlaciones del módulo gestión de competencias, en esta vista son listadas las competencias insertadas previamente a las cuales se le determina su correlación causal con respecto al resto de las competencias. La vista establecer correlación es habilitada para el rol experto quien es el encargado de nutrir el sistema con el conocimiento causal inicial

←Hacer otra selección

CORRELACIÓN POR ASIGNATURA: CONTROL AUTOMÁTICO

Correlación de indicadores   Matriz Adyacencia   Mapa Cognitivo Difuso   Análisis Estático

FUNDAMENTOS DE LOS AUTOMATISMOS Y MÉTODOS DE CONTROL

Indicador Salida	Impacto	Editar
Capacidad para modelar y simular sistemas	Importante	
Regulación automática y técnicas de control	Importante	Modificar
Principio y aplicación de los sistemas robotizados	Importante	
Conocimiento aplicado de Informática Industrial y comunicaciones	Extremadamente importante	
Diseño de sistemas de control Automatizado	Fuertemente importante	
Principio de la regulación automática y sus aplicaciones a la automática industrial	Importante	
Indicador Salida	Impacto	Editar

CAPACIDAD PARA MODELAR Y SIMULAR SISTEMAS

REGULACIÓN AUTOMÁTICA Y TÉCNICAS DE CONTROL

PRINCIPIO Y APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS ROBOTIZADOS

Figura 21 Interfaz para establecer la correlación de indicadores

Módulo gestión de competencias, vista conocimiento causal.



20 al 30 de abril de 2017

La Figura 3 muestra la vista conocimiento causal del módulo gestión de competencias, en esta vista se realiza una representación del conocimiento causal extraído de los expertos representado mediante un grafo difuso denominado Mapa Cognitivo Difuso. La vista conocimiento causal es habilitada para el rol experto y se puede visualizar además la matriz de adyacencia que representa el conocimiento de los expertos y el análisis dinámico obtenido de las competencias.

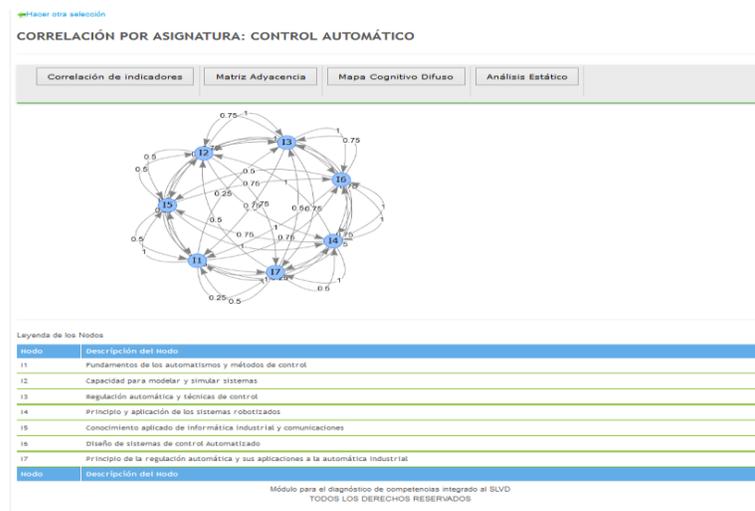


Figura 32 Interfaz que genera el Mapa Cognitivo Difuso

Módulo gestión de competencias, realizar análisis estático.

La Figura 4 muestra la vista análisis estático del módulo gestión de competencias, en esta vista se realizan los cálculos correspondientes a la centralidad  $c$ , el grado de entrada  $id$  y el grado de salida  $od$  de las competencias correspondiente al análisis estático de las competencias. La vista realizar análisis estático es habilitada para el rol experto.



20 al 30 de abril de 2017

Hacer otra selección

**CORRELACIÓN POR ASIGNATURA: CONTROL AUTOMÁTICO**

Correlación de indicadores    Matriz Adyacencia    Mapa Cognitivo Difuso    **Análisis Estático**

No.	Indicadores	id	od	c	idN	odN	cN
1	Fundamentos de los automatismos y métodos de control	2,75	4,25	7,0	0,09090909	0,14049587	0,11570248
2	Capacidad para modelar y simular sistemas	4,25	4,0	8,25	0,14049587	0,1322314	0,13636364
3	Regulación automática y técnicas de control	4,75	4,25	9,0	0,1570248	0,14049587	0,14876033
4	Principio y aplicación de los sistemas robotizados	5,75	4,0	9,75	0,19008264	0,1322314	0,16118703
5	Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones	4,5	4,0	8,5	0,14876033	0,1322314	0,14049587
6	Diseño de sistemas de control Automatizado	5,0	5,25	10,25	0,16528925	0,17355372	0,1694215
7	Principio de la regulación automática y sus aplicaciones a la automática industrial	3,25	4,5	7,75	0,10743801	0,14876033	0,13809917

Leyenda de Abreviatura

Abreviatura	Descripción
id	Grado de entrada
od	Grado de salida
c	Centralidad
idN	Grado de entrada Normalizado
odN	Grado de salida Normalizado
cN	Centralidad Normalizada

Módulo para el diagnóstico de competencias integrado al SLVD  
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

Figura 43 Interfaz que genera el Análisis Estático

## B. Principales resultados

Para recopilar información sobre la propuesta de módulo para la evaluación de competencias integrado a la Plataforma de Laboratorios a Distancias se utilizó el método de la observación y encuestas [30]. La aplicación del método permitió identificar los principales resultados obtenidos y arribar discusiones.

Para el diseño de las encuestas se tuvieron en cuenta los elementos planteados por diferentes autores lo cual contribuye a trazar pautas para garantizar una adecuada recopilación de datos [31], [32].

Existen diferentes formas de registrar los datos obtenidos durante la investigación como pueden ser manuscritos, medios automatizados, grabaciones en vídeo o fotografía [33]. En la investigación se utilizó como instrumento la encuesta mediante modelos previamente impresos, para la aplicación se tomó como muestra los 20 estudiantes que cursaron la asignatura de control automático.

Para la recogida de datos se consideraron los siguientes aspectos:



20 al 30 de abril de 2017

- La sistematización de los conocimientos en las prácticas de laboratorio: Se valora el desarrollo de la práctica. Se considera como la preparación previa de los estudiantes, que incluye tener ejercicios de autoevaluación realizados y tener los conocimientos necesarios para desarrollar la actividad.
- La motivación para el desarrollo de cada laboratorio: Se valora el interés mostrado por los alumnos que realizan la práctica a distancia.
- El tiempo de realización de cada práctica: En este aspecto, el desarrollo de la práctica se considera en términos de resultados obtenidos y su ajuste con el tiempo.

La Figura 5 muestra un resumen de los resultados obtenidos a partir de los datos obtenidos en la encuesta para lo cual fueron generadas las siguientes preguntas:

1. Las prácticas de laboratorios a distancia fueron importantes para mi formación.
2. La cantidad de prácticas a distancia en el laboratorio era aceptable para los contenidos impartidos.
3. Las prácticas a distancias han sido útiles para mi aprendizaje.
4. Las prácticas a distancias han permitido demostrar los elementos teóricos recibidos en clases.
5. El Sistema de Laboratorios a Distancia tiene un buen rendimiento como una herramienta para el acceso remoto al dispositivo físico.
6. Usted recomendaría Sistema de Laboratorios a Distancia a otros estudiantes.



20 al 30 de abril de 2017

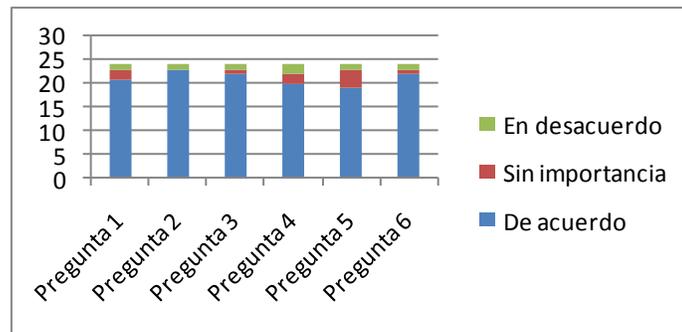


Figura 5 Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del curso académicos 2014-2015

Partiendo del análisis de los datos recogidos se puede concluir que, aunque la metodología desarrollada puede ser mejorada, permite la preparación de los estudiantes. Prueba de ello es el alto porcentaje de estudiantes que se evaluó en cada tema y en las opiniones expresadas en las encuestas donde:

- El 87,5 % plantea que las prácticas de laboratorios a distancia son importantes para su formación.
- El 95,87 plantea que la cantidad de prácticas a distancia en el laboratorio es aceptable para los contenidos impartidos.
- El 91,67 planea que las prácticas a distancias han sido útiles para su aprendizaje.
- El 83,3 plantea que las prácticas a distancias han permitido demostrar los elementos teóricos recibidos en clases.
- El 79,17 plantea que el Sistema de Laboratorios a Distancia tiene un buen rendimiento como una herramienta para el acceso remoto al dispositivo físico.
- El 91,67 recomienda el uso del Sistema de Laboratorios a Distancia a otros estudiantes.

## CONCLUSIONES



20 al 30 de abril de 2017

Mediante la implementación del módulo informático propuesto, fue posible realizar la gestión del modelo propuesto para la evaluación de competencias como experiencia en un SLVD.

Con la aplicación del módulo fue posible predecir un patrón de comportamiento calculando el nivel de competencia de los estudiantes practicantes determinando la condición de acceso a los recursos de la Plataforma del Laboratorio Virtual y a Distancia.

Mediante la aplicación de encuesta a estudiantes del curso 2014 – 2015 fue posible identificar los principales resultados donde se evidencia un alto índice de satisfacción de propuesta planteada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] I. Santana, "Herramientas para la docencia en automática orientadas hacia la metodología ECTS," Tesis Doctoral, 2012.
- [2] M. Orchard. (2013, Consultado el: 14 mayo del 2015). *Laboratorio de Automática - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* [En Línea]. Available: <http://ingenieria.uchile.cl/investigacion/presentacion/laboratorios/90676/laboratorio-de-automatica>
- [3] I. Aguilar and J. Heredia, "Simuladores y laboratorios virtuales para Ingeniería en Computación," 2013.
- [4] Ocede, "Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE," *Working Paper 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*, vol. paper no. 41, 2010.
- [5] M. González and M. Cabero, "La evaluación por competencias: propuesta de un sistema de medida para el grado en Información y Documentación," *BID*, vol. No23, 2009.
- [6] M. Ferre and R. Aracil, "Aplicación del Sistema de Laboratorios a Distancia en Asignaturas de Regulación Automática," vol. Vol. 7 pp. 46-53, 2010.
- [7] Santana I, Hernández L, M. Ferre, Aracil R, and Pinto E, "Experiencias del uso de laboratorios remotos en la enseñanza de la automática," *Relada* vol. Vol.5, pp. 320-329, 2011.



20 al 30 de abril de 2017

- [8] J. M. Nájera, "Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración," *Revista Educación*, vol. 31(1), pp. 91-108, 2007.
- [9] I. Santos, "Modelo de gestión de información digital agraria cubana " *Ciencias de la Información*, vol. Vol. 44 2009.
- [10] B. Sánchez and Y. Valdés, "Diseño de Sistemas de Información Documental. Consideraciones teóricas " *Ciencias de la Información*, vol. Vol.39, 2009.
- [11] A. Singh, "Architecture value mapping: using fuzzy cognitive maps as a reasoning mechanism for multi-criteria conceptual design evaluation". Missouri.," Unpublished PhD Thesis, Missouri University of Science and Technology, 2011.
- [12] S. Bueno and J. Salmerón, "Benchmarking main activation functions in fuzzy cognitive maps," *Expert Systems with Applications*, vol. Vol. 36, pp. 5221-5229, 2009.
- [13] M. Leyva and R. Rosado, "Modelado y análisis de los factores críticos de éxito de los proyectos de software mediante mapas cognitivos difusos," *Ciencias de la Información*, vol. Vol. 43 pp. 41-46, 2012.
- [14] A. Grajales and E. Serrano, "Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación," *Luna Azul*, 2013.
- [15] O. Mar, M. Leyva, and I. Santana, "Modelo multicriterio multiexperto utilizando Mapa Cognitivo Difuso para la evaluación de competencias," *Ciencias de la Información*, vol. Vol. 46, pp. pp. 17 - 22, 2015.
- [16] J. Merigó and A. Gil, "New decision-making techniques and their application in the selection of financial products," *Information Sciences*, vol. Vol.180 pp. 2085-2094, 2010.
- [17] B. Vila and J. Sánchez, "La dimensión pedagógica del enfoque de competencias en educación obligatoria," *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 2011.
- [18] C. Danienson, "Competencias docentes: desarrollo, apoyo y evaluación," *Serie Documental de Preal*, 2011.
- [19] E. Rodríguez, M. Martín, and C. González, "Modelos flexibles de formación: una respuesta a las necesidades ACTU," presented at the Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI), 2014.
- [20] J. Hernández and A. Lorandi, "El uso del portafolio de evidencias de aprendizaje como herramienta para la evaluación por competencias en una asignatura," *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 2013.
- [21] M. Salas and C. Cerón, "Sistema Web para Evaluar las Competencias mediante Pruebas Objetivas en Educación Superior," *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 2014.



20 al 30 de abril de 2017

- [22] B. Kosko, "Hidden patterns in combined and adaptive knowledge networks " *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. Vol.2 pp. 377-393, 1988.
- [23] M. Glykas and P. Groumpos, "Fuzzy Cognitive Maps: Basic Theories and Their Application to Complex Systems Fuzzy Cognitive Maps " *Springer Berlin / Heidelberg.*, vol. Vol. 247, pp. 1-22, 2010.
- [24] C. Goodier, S. Austin, and R. Soetanto, "Causal mapping and scenario building with multiple organizations," *Futures*, vol. Vol. 42, pp. 219-229, 2010.
- [25] E. White and D. Mazlack, "Discerning suicide notes causality using fuzzy cognitive maps," *Fuzzy Systems (FUZZ)*, vol. IEEE International Conference On., 2011.
- [26] J. Salmeron, "Augmented fuzzy cognitive maps for modeling LMS critical success factors," *Knowledge-Based Systems*, vol. Vol.22 pp. 275-278, 2009.
- [27] J. González, "Propuesta de algoritmo de clasificación genética," *RCI*, vol. Vol. 4 pp. 37-42, 2013.
- [28] O. MAR, "Técnicas multicriterio con el consenso de experto para determinar el índice de control de una organización " *Mecatronics*, 2013.
- [29] L. Soler and G. Kok, *Using fuzzy cognitive maps to describe current system dynamics and develop land cover scenarios: a case study in the Brazilian Amazon*, 2011.
- [30] I. Vargas, "La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos," *Revista Calidad en la Educación Superior*, vol. Vol.3, pp. 119-139, 2012.
- [31] M. Llarena and M. Paparo, "Propuesta de una metodología de seguimiento y evaluación de cursos a distancia " *Revista Iberoamericana de Educación* vol. Vol. 37, 2006.



[32] A. Pérez and D. Benito, "Estudio de los instrumentos existentes para medir la delincuencia," *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, vol. Vol.15, 2013.

[33] E. Bastar, R. Reyes, and G. G, "Concepción didáctica en la estructuración lógica del sistema de habilidades en la asignatura pediatría," *EDUMECENTRO*, vol. Vol.5, pp. 55-68, 2013.

Ing. Luis Enrique Argota Vega graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Profesor del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba. Imparte docencia de pregrado y posgrado como profesor instructor en la disciplina de Matemática. Ha pasado cursos de posgrados relacionados con la Educación a Distancia, la Formación Pedagógica, entre otros temas de interés.



20 al 30 de abril de 2017

Desarrolla investigaciones en las temáticas de Sistemas de Laboratorios a Distancia, Redes de Petri y la Interdisciplinariedad del proceso de formación del ingeniero en Ciencias Informáticas. Ha publicado artículos científicos y ha participado en diferentes eventos nacionales e internacionales en estas áreas del conocimiento.

Contacto: [leargota@uci.cu](mailto:leargota@uci.cu)

Ing. Arodys Eugenio Dominguez Vaillant graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Profesor del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de



Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba. Imparte docencia de pregrado y posgrado como profesor asistente en la disciplina de Matemática y Matemática Aplicada. Desarrolla investigaciones en las temáticas de Sistemas de Laboratorios a Distancia y el tratamiento de conceptos para la asignatura Matemática III en el

proceso de formación del ingeniero en Ciencias Informáticas. Ha publicado artículos científicos y ha participado en diferentes eventos nacionales e internacionales en estas áreas del conocimiento.

Contacto: [adominguez@uci.cu](mailto:adominguez@uci.cu)

Ing. Haymée Llerena Esperón graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Profesora del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba. Imparte docencia de pregrado como profesor asistente en la disciplina de Matemática y Matemática Aplicada. Desarrolla investigaciones en las temáticas de Sistemas de Laboratorios a Distancia y la Interdisciplinariedad del proceso de formación del ingeniero en Ciencias Informáticas. Ha publicado artículos científicos y ha participado en diferentes eventos nacionales e internacionales en estas áreas del conocimiento.



VII Congreso Virtual Iberoamericano de  
Calidad en Educación Virtual y a Distancia



EduQ@2017

20 al 30 de abril de 2017

Contacto: [hllerena@uci.cu](mailto:hllerena@uci.cu)