

*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

**ISSN: 2007 – 7890.**

**Año: III.**

**Número: 3**

**Artículo no.14**

**Período: Febrero - Mayo, 2016.**

**TÍTULO:** Representación de las interacciones humanas en una red social de aprendizaje, utilizando bases de datos difusas.

**AUTORES:**

1. Ing. Fredy Almenares Fleitas.
2. Ing. Alfredo Almenares Muñiz.

**RESUMEN:** El presente artículo trata acerca de cómo las bases de datos difusas pueden mejorar la captura de los datos en el proceso enseñanza-aprendizaje que ocurre en un Entorno Social de Aprendizaje. Para ello se indagará acerca de las Redes Sociales de Aprendizaje y se mostrarán las características de las mismas con el objetivo de entender el negocio a modelar. Se investiga sobre las bases de datos y las diferencias entre éstas y las bases de datos difusas, haciendo hincapié en las ventajas de la segunda sobre la primera en la manipulación de la información relacionada con interacciones humanas. Para finalizar se muestra un ejemplo de la aplicación de un dominio difuso en un atributo de una red social de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVES:** red social de aprendizaje, bases de datos difusas.

**TITLE:** Representation of the human interactions in a learning social network by using fuzzy databases.

**AUTHORS:**

1. Ing. Fredy Almenares Fleitas.
2. Ing. Alfredo Almenares Muñiz.

**ABSTRACT:** This article focuses on how fuzzy databases can improve the capture of the data in the teaching-learning process that occurs in a Social Learning Environment. To accomplish this goal, Social Networks, specifically the learning ones will be researched and their characteristics will be exposed in order to comprehend the business to model. Databases and fuzzy databases difference are investigated, focusing on the advantages of the second one over the first one in manipulating information related to human interactions. Finally, an example of the application of a fuzzy domain in a Social Learning Network attribute is shown.

**KEY WORDS:** social learning environment, fuzzy databases.

**INTRODUCCIÓN.**

El empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha demostrado ser muy útil en el proceso enseñanza-aprendizaje de cualquier persona. Existen foros y redes especializadas que pueden ahorrar muchísimo tiempo de investigación.

El conocimiento que en siglos anteriores se adquiría, invirtiendo horas en bibliotecas o entrevistas a especialistas, ahora se puede obtener en una computadora o celular inteligente desde cualquier parte del mundo. Incluso el ámbito académico se ha beneficiado enormemente de estos avances. Por solo mencionar algunos ejemplos, la colección completa de una biblioteca puede ser almacenada y consultada desde un dispositivo móvil, y toda la documentación necesaria para un estudiante en una carrera puede ser fácilmente recopilada de forma digital. Este acercamiento virtual de las personas hizo necesario crear herramientas y tecnologías para canalizar, ordenar y fomentar el intercambio de información (ya sea social, multimedia, científica, etc.) entre dos o más individuos en cualquier parte del mundo. Es por

ello que surgen las Redes Sociales virtuales. Una especificidad de estas Redes Sociales son las Redes Sociales de Aprendizaje, las cuales están orientadas a que sus usuarios aprendan en ellas. Una Red Social de Aprendizaje es un espacio donde las personas y las redes de individuos pueden intercambiar sus experiencias en el área educativa, crear contenido de forma colaborativa, compartir recursos, planificarse, y mejorar su capacidad de aprendizaje.

Las Bases de Datos Relacionales (BDR) resuelven de forma aceptable los problemas organizacionales y expresan con marcada precisión la interrelación de la información. Estas permiten el almacenamiento de números reales, caracteres, fechas y una gran diversidad de tipos de datos, que varían en mayor o menor medida en dependencia del Sistema Gestor o herramienta que se utilice. No obstante, todos estos tipos de datos tienen en común que son exactos, precisos y absolutos (Martínez, 2008).

La gestión de los datos, como forma de organización de la información, ha sido un tema de interés para la comunidad científica desde la década de los años 60's del pasado siglo. A medida que la tecnología informática fue evolucionando, se necesitaba una manera más rápida y eficiente de manipular una mayor cantidad de datos. Las bases de datos fueron siendo necesarias en otras ramas de la ciencia, por ejemplo, se precisaba una vía organizada de unificar, identificar y relacionar la información alrededor de los vuelos que realizaba determinada aerolínea, o tener una forma lo más robusta posible para manipular electrónicamente las cuentas bancarias. Todo ello necesitaba un cambio en la manera en que se almacenaba y consultaba la información. Gracias a esta necesidad surgieron formalmente las BDR, consideradas como un avance significativo en cuanto a la modelación y estructuración de los datos.

El objetivo de este trabajo es investigar cómo los atributos e interacciones que se producen en una Red Social de Aprendizaje pueden ser almacenados de forma más flexible y apegada al lenguaje humano, utilizando para ello la lógica difusa. Primero, se expondrán varios conceptos

investigados acerca de las Redes Sociales y de la manera que estructuran y almacenan la información. Luego, se explicará brevemente qué es la lógica difusa y cómo ésta ayuda a captar las imprecisiones en un entorno, utilizando las bases de datos difusas. Por último, se mostrará un ejemplo de cómo modelar, utilizando la lógica difusa y el índice académico de un estudiante universitario, resaltando las diferencias de esta forma con la manera convencional.

## **DESARROLLO.**

Según (Luiz, 2009), una Red Social (RS) comprende aquel aspecto de la relación y cooperación entre los integrantes de un conjunto por el que se conectan horizontalmente, bien sea de manera directa o a través de los miembros que les son próximos. Una de las primeras RRSS que tuvo gran impacto en el mundo fue creada en 1660 por Robert Boyle y Christopher Wren. Su objetivo era crear una sociedad dedicada a estudiar los mecanismos de la naturaleza. A partir de lo anterior surgió la Royal Society, y con ella, las primeras iniciativas para divulgar las ideas científicas (Lomas, 2006).

Por otra parte, en (Wilson & Boe, 2009) se definen las redes sociales electrónicas como un espacio donde los usuarios se unen, establecen vínculos sociales con sus amigos, y aprovechan esos vínculos para organizar eventos, buscar personas específicas, y compartir recursos y contenidos utilizando algún medio tecnológico.

En este trabajo se tomará como concepto de Red Social un software electrónico donde sus usuarios son capaces de establecer vínculos horizontales directa o indirectamente con el objetivo de relacionarse o cooperar, al mismo tiempo que se comparten recursos virtuales entre sí.

### **Red Social de Aprendizaje.**

Una Red Social de Aprendizaje (RSA) es básicamente una RS, donde el objetivo principal de la misma es que sus usuarios “aprendan” con ella, pero para realmente entender cómo logra el usuario aprender en una RS es necesario indagar un poco en su significado.

Según el Diccionario de la Real Academia de Lengua Española aprender es acción y efecto de adquirir conocimiento; o sea, que una RSA debe ser capaz de que sus usuarios, mediante su interacción horizontal, compartan y adquieran conocimiento.

Según (Lopez, 2012), existen dos tipos de conocimiento: el conocimiento explícito, que es simple de obtener, expresar y estructurar, y está incluido en medios escritos y audiovisuales; además, puede ser obtenido de forma individual, y el conocimiento tácito, que se caracteriza por ser difícil de obtener, expresar y estructurar, se obtiene de manera inconsciente como resultado de la experiencia y la observación, y es complicado de alcanzar de forma individual.

El conocimiento explícito está ligado al aprendizaje formal, mientras que el tácito al informal.

En (Marques & Lopez, 2011) se plantea que el aprendizaje formal está sumamente ligado a la docencia, lo que conlleva a que un número importante de currículos y otros instrumentos pedagógicos se conciben bajo el precepto de que los estudiantes adquieran conocimiento explícito.

El aprendizaje ocurre de forma vertical, o sea, desde el profesor hacia el estudiante. Se promueve la orientación del trabajo individual y la memorización. Las relaciones son formales, organizadas, predeterminadas, restringidas al aula y centralizadas por el profesor. Por otro lado, el aprendizaje informal permite la adquisición del conocimiento tácito (aunque también el conocimiento explícito) de manera más eficiente, ya que las fuentes de conocimientos son las personas en sí mismas.

El aprendizaje es obtenido a través de la relación social (conversación, colaboración, compartición, etc.) con iguales o expertos, y como resultado de la experiencia y la observación.

La transmisión es horizontal, entre pares, y prevalece el trabajo y adquisición en colectivo. Este aprendizaje es precisamente el que se promueve con las RSA, que implica la adquisición de experiencia y conocimiento a través de la interacción horizontal de sus miembros.

En (Alonso, 2014) se describe una Red Social de Aprendizaje como un espacio donde las personas y las redes de individuos pueden intercambiar sus experiencias en el área educativa, crear contenido de forma colaborativa, compartir recursos, planificarse, y mejorar su capacidad de aprendizaje mediante la interacción entre los diferentes actores que forman la RS.

Para entender el funcionamiento de una RSA es importante saber cuál es el principio de su funcionamiento y cuáles son las partes que la componen. Para que una RSA cumpla su función, los usuarios de la misma necesitan que esta le provea algunos mecanismos para que el aprendizaje social tenga lugar. En (Reed & Evely, 2010) se presenta un estudio acerca de los factores que debe cumplir el aprendizaje para que sea catalogado de social. Dichos factores son: la ocurrencia de cambios en el entendimiento de los individuos involucrados, ya sean cambios de actitud, puntos de vista, o creencias epistemológicas; traspasar la individualidad para verse situado en unidades sociales más amplias o en comunidades de prácticas dentro de la sociedad; y el aprendizaje de ocurrir gracias a la interacción social y los procesos entre individuos de una red social.

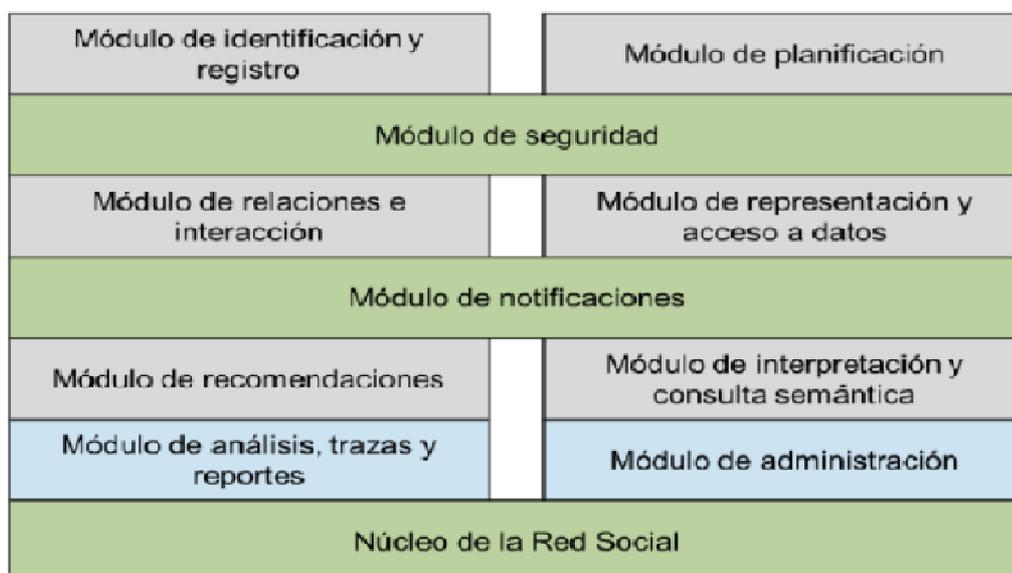
### **Entorno Social de Aprendizaje.**

Un tipo especial de RSA son los Entornos Sociales de Aprendizaje o *Social Learning Environment* (SLE). Una de las especificidades de un SLE es que el aprendizaje y colaboración que ocurre en ella puede ser medido en dependencia a cómo se manifiestan en la misma 5 parámetros para construir conocimiento (Rimor, Rosen, & Naser, 2010). Dichos parámetros son:

- **Externalización:** cuando los usuarios contribuyen al intercambio (discusión) sin referirse a la contribución de otros usuarios.
- **Iniciación:** cuando un grupo de miembros sirven recíprocamente como fuente de conocimiento al hacer preguntas y obtener respuestas de sus pares de la red.

- **Consenso rápido:** ocurre cuando, con el objetivo de generar colaboración entre los miembros del grupo, los usuarios aceptan las opiniones de sus pares, no necesariamente porque están de acuerdo o son convencidos, sino porque es una forma rápida de avanzar con la discusión.
- **Consenso integrado:** los usuarios llegan a un consenso, debido a la integración de varias opiniones expuestas.
- **Consenso a través de conflicto:** ocurre cuando, en caso de conflicto, los usuarios involucrados están abiertos a crítica, por lo que es más probable que encuentren mejores argumentos para explicar y justificar sus opiniones.

Los parámetros, anteriormente presentados, deben ser tomados en cuenta cuando se diseña un SLE. En la Figura 1. Estructura de un SLE, se muestra una propuesta diseñada en (Alonso, 2014) que brinda una forma de medir los parámetros anteriormente expresados.



**Figura 1.** Estructura de un SLE.

El núcleo de la Red Social es el módulo más complejo e importante de la arquitectura. Debe tener una estructura capaz de soportar y comunicar el resto de los módulos. Se recomienda que se implemente en el núcleo alguna técnica que haga más atractiva la interacción de los pares en

el SLE. Tal es el caso de orientar las interacciones utilizando “gamificación”, una tendencia moderna a incentivar la comunicación en el entorno, utilizando premios virtuales.

El recurso más importante, que posee una RSA, es la capacidad de almacenar y procesar los datos que se generan en su interior, y es lo que hace posible que el proceso enseñanza-aprendizaje colaborativo suceda. Para ello se utiliza el módulo de representación y acceso a datos, donde se toman elementos del currículo del usuario y se construye el contenido a presentar de manera intencionada; se incluye la información curricular, así como aquella relacionada con la experiencia acumulada en actividades productivas, científicas, y extracurriculares.

La implementación de una base de datos difusa en el módulo de representación y acceso a datos permite almacenar y procesar información de forma más flexible de lo que una base de datos relacional convencional lo hace; es por ello que es imprescindible investigar acerca de la composición teórica de una base de datos relacional difusa, así como de los elementos de la lógica difusa que son necesarios para la modelación e implementación de dicha base de datos.

### **Base de datos difusa.**

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados, integrados y compartidos que puede considerarse como una combinación de varios archivos de datos independientes, y al mismo tiempo, partes individuales de la base de datos pueden compartirse entre varios usuarios distintos, en el sentido de que cada uno de ellos puede tener acceso a la misma parte de la base de datos y utilizarla con propósitos diferentes (Galindo, 1999).

Según (Ramakrishnan & Gehrke, 2003), una base de datos es una colección de datos interrelacionados que contiene información de una o varias organizaciones relacionadas. La noción de integración tiene que ver con una colección de datos interrelacionados y la de compartir, porque contiene información de una o varias organizaciones.

Por su parte, el estándar IEEE 610.5-1990 (IEEE, 1990) define una base de datos como una colección de datos interrelacionados almacenados juntos en uno o más archivos computarizados.

Por otro lado, (Kronke, 2003), concreta la conceptualizan como un conjunto autodescriptivo de registros integrados, ya que posee un diccionario de datos o lo que se denomina metadatos (descripción de la estructura y semántica de los datos).

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, en el presente trabajo se utilizará la aserción siguiente: una base de datos es un conjunto de datos individuales que a la misma vez comparten una cierta dependencia de acuerdo al entorno que estén describiendo, y que además posee una representación de la estructura y semántica de la información que almacena.

Sin embargo, existe información imperfecta que puede ser inconsistente, imprecisa, ambigua, incierta o vaga que no es capturada de forma adecuada por una base de datos tradicional. En una Red Social es muy difícil describir y comparar de manera convencional algunos indicadores propios de las interacciones y aptitudes humanas. Tal es el caso del grado de amistad entre dos pares, cuanto conocimiento ha adquirido e impartido alguna persona, y que calidad tiene el mismo, por solo citar algunos ejemplos. Es por ello que se utiliza la lógica difusa orientada a bases de datos para capturar de manera más precisa el carácter subjetivo de esta información.

La lógica difusa (LD) o fuzzy logic es una forma de modelar la imprecisión o vaguedad de la información de un entorno. Originalmente, el término fuzzy procede de *fuzz*, que sirve para denominar la pelusa que recubre el cuerpo de los polluelos al poco de salir del huevo. Este término en inglés significa confuso, borroso, no definido o desenfocado. La LD fue creada por el Profesor Lotfi A.Zadeh, y en un artículo titulado “Fuzzy Sets” (Conjuntos Difusos) del mismo autor, fue aludida y explicada por primera vez. En dicho artículo, el Dr. Zadeh describió unos conjuntos sin límites precisos, los cuales, según él, juegan un importante papel en el

reconocimiento de formas, interpretación de significados, y especialmente, la abstracción, la esencia del proceso de razonamiento del ser humano.

La LD permite a los ordenadores trabajar tanto con métodos cuantitativos como cualitativos, donde se trata de incorporar la forma de pensar de los humanos a las computadoras (Oliva, 2003). Según (Galindo, 1999), “Las bases de datos difusas unieron la teoría de bases de datos, - principalmente del modelo relacional-, con la teoría de conjuntos difusos, para permitir dos objetivos esenciales: el almacenamiento de información difusa (además de información no difusa o crisp) y su manipulación de forma difusa o flexible.

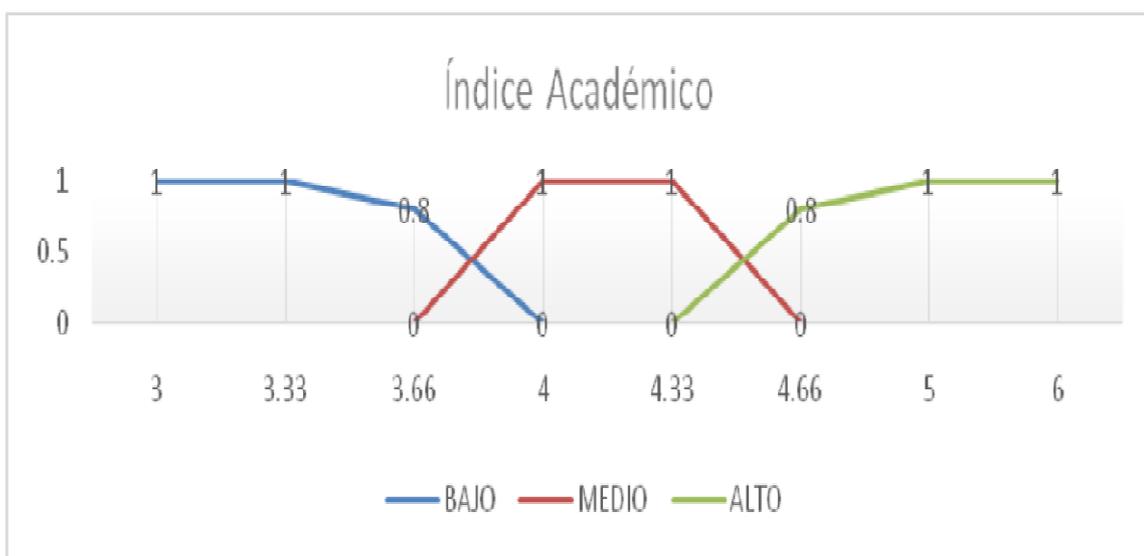
Una de las formas que utilizan las bases de datos difusas para capturar la imprecisión son los atributos difusos. Su utilidad radica en que son capaces de almacenar en lenguaje natural los diferentes matices de una información de acuerdo al entorno, y así, acercar más el significado humano al computacional. Por ejemplo, en una conversación acerca de rascacielos, el significado subjetivo de la palabra “alto” no es el mismo que cuando se utiliza el mismo vocablo para referirse a la estatura humana, aunque se utilice la misma palabra, la primera puede representar una longitud de cientos de metros mientras que la otra solo un par. Incluso, el término “alto” puede variar su significado semántico si se habla de lo mismo en entornos diferentes, por ejemplo, en algunos países pueden existir personas consideradas de estatura alta que en otros sean de estatura promedio. No es objetivo de este artículo explicar a fondo el funcionamiento de los dominios difusos, pero sí se ilustrará un ejemplo práctico para un atributo de una red social de aprendizaje donde se evidencia sus diferencias con las formas convencionales de almacenar información.

### **Dominios difusos de una RSA.**

Tomemos como ejemplo el índice general acumulado de las notas de un estudiante universitario. Si se quisiera almacenar este atributo en una base de datos convencional, simplemente se guardaría un número del dominio de los reales que indique dicho índice, por

ejemplo: 4,25. Aunque dicho número revela de forma explícita y cuantitativa el valor del índice académico, no es capaz de almacenar otros factores subjetivos, por ejemplo, si esa es una buena nota o no. Esto ocurre, porque el concepto de “buena nota” varía de universidad a universidad. Para ello, es necesario asociar un dominio difuso al conjunto de todas las posibles notas. Dicho dominio puede estar integrado por una serie de etiquetas o *label*, por su notación en inglés, y una función asociada a cada una. En el caso del índice académico, un ejemplo de los posibles *label* son “bajo”, “medio” y “alto”. La flexibilidad de los atributos difusos se logra, precisamente, variando la función de pertenencia asociada a cada *etiqueta*. Es lo que permite que una nota sea “buena” en una universidad y “regular” en otra. Existen dos formas principales de hallar dicha función asociada: mediante herramientas de Inteligencia Artificial para hallar los *cluster* e inferir la función de cada uno o mediante encuestas y entrevistas a expertos. Cabe destacar, que en un mismo entorno pueden variar las funciones asociadas a los *label* incluso de un año a otro.

En la Figura 2. Dominio difuso índice académico de la universidad XXX, se ejemplifica de forma gráfica un dominio difuso asociado al atributo índice académico en una universidad ficticia y como inciden estos en el significado de los *label*.



**Figura 2.** Dominio difuso índice académico de la universidad XXX.

En la figura se muestra que el dominio está compuesto por las etiquetas “BAJO”, “MEDIO” Y “ALTO” y una función asociada a cada etiqueta. En el eje de las abscisas se representa la nota del estudiante, mientras que en el de las ordenadas un número real entre 0 y 1 que indica el grado de pertenencia de una nota a una etiqueta. Se puede apreciar, que el ejemplo mostrado permite notas desde los 3 hasta los 6 puntos. Si un estudiante tiene 4.45 de promedio en esta universidad, se puede afirmar que la nota pertenece a la etiqueta “BAJO” en grado 0, a la “MEDIO” en grado 0.5 y a la “ALTO” en grado 0.5, o dicho de otra manera, la nota no es baja, y es media y alta en un mismo grado. Por otro lado, un estudiante con 5 de promedio pertenece en grado 1 a la etiqueta “ALTO”, y en 0 a las etiquetas “BAJO” y “MEDIO”. Si se deseara conocer todos los estudiantes que existen cuya nota es alta, en esta red serian listados los que tienen un promedio superior al 4,5 y cumplen con una función difusa aplicada para ese caso; sin embargo, en otras redes ese umbral puede tener otro valor.

## **CONCLUSIONES.**

Los entornos sociales de aprendizaje virtuales constituyen poderosos escenarios para el desarrollo de las redes sociales.

Los entornos virtuales facilitan la utilización de herramientas informáticas para recolectar la información generada en las redes sociales, y de las matemáticas para analizar el comportamiento de los datos almacenados sobre los integrantes de las mismas.

Las bases de datos difusas son capaces de captar los datos difusos generados en una Red Social de Aprendizaje, y a partir de ello, flexibilizar el proceso enseñanza-aprendizaje al ser capaz de capturar el significado subjetivo de los datos en un entorno determinado.

La representación gráfica de un dominio difuso asociado al atributo índice académico en una universidad ficticia muestra los umbrales que para esta universidad permiten clasificar la nota de un estudiante en baja, media o alta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Alonso, L. (2014). Entorno Social de Aprendizaje para la Universidad de las Ciencias Informáticas. *UCIENCIA*.
2. Galindo, J. (1999). *Tratamiento de la imprecisión en bases de datos relacionales: extensión del modelo y adaptación de los SGBD actuales*. Granada: Universidad de Granada.
3. IEEE. (1990). IEEE 610.5-1990. *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*.
4. Kronke, D. (2003). *Procesamiento de Bases de Datos. Fundamentos, Diseño e Instrumentación*. Prentice Hall.
5. Lomas, R. (2006). El colegio invisible: la Royal Society, la francmasonería, el nacimiento de la ciencia moderna y la era de la razón.
6. Lopez, J. (2012). Social Wire es un entorno de aprendizaje social. *ISSUU*.
7. Luiz, A. (2009). Análisis de redes sociales a partir de recursos web y de bases de datos especializados en literatura científica.12.
8. Marques, P., & López, A. (2011). Hacia un nuevo modelo de plataforma educativa basado en redes sociales. *SCOPEO*.
9. Martínez, C. (2008). *Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales Difusas Multipropósito. Una Ontología para la Representación del Conocimiento Difuso*. Universidad de Granada. Granada: Universidad de Granada.
10. Oliva, R. (2003). *Visual fsql: gestión visual de bases de datos difusas en oracle a través de internet usando FSQL*. Tesis de pregrado.
11. Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2003). *Database Management Systems*. (Third Edition ed.). McGraw-Hill Higher Education.
12. Reed, M., & Evely, A. (2010). What is Social Learning? *Ecology and Society*.

13. Rimor, R., Rosen, Y., & Naser, K. (2010). Complexity of Social Interactions in Collaborative Learning: The Case of Online Database Environment. *Journal of E-Learning and Learning Objects*.

14. Wilson, C., & Boe, B. (2009). User Interactions in Social Networks and their Implications. *ACM*.

**DATOS DE LOS AUTORES:**

1. Fredy Almenares Fleitas. Ingeniero en Ciencias Informáticas por la Universidad de Ciencias Informáticas, Departamento de Ingeniería de Software. Correo electrónico: [falmenares@uci.cu](mailto:falmenares@uci.cu)

2. Alfredo Almenares Muñiz. Ingeniero Mecánico por el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, CUJAE. Centro de Estudios Matemáticos (CEMAT).

Correo electrónico: [aeugenioam@ceamat.cujae.edu.cu](mailto:aeugenioam@ceamat.cujae.edu.cu)

**RECIBIDO:** 22 de enero del 2016.

**APROBADO:** 26 de febrero del 2016.