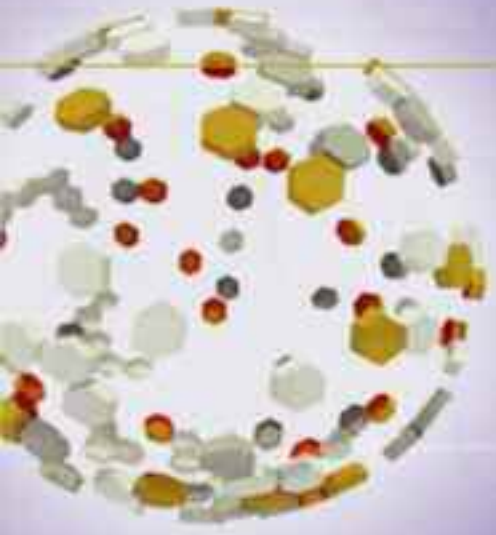
REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA
DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA
WWW.REVISTACAMPUSVIRTUALES.ES

CAMPUS VIRTUALES



Vol. IV Num. 01

EDITA

RED UNIVERSITARIA CAMPUS VIRTUALES
WWW.CAMPUSVIRTUALES.ES

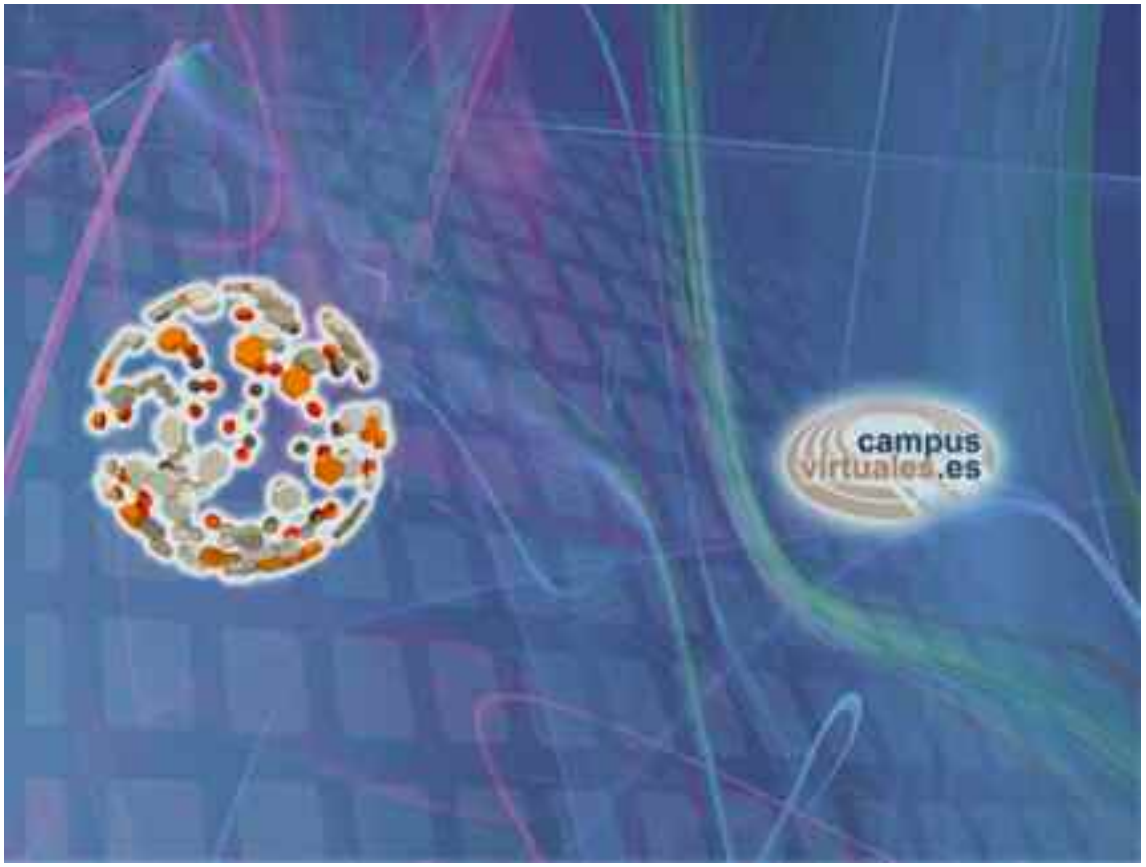
REVISTA CAMPUS VIRTUALES

© CAMPUS VIRTUALES; VOL IV; 01

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

SCIENTIFIC JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

ISSN: 2255-1514
Huelva (Spain), vol. IV; nº 01
1º semestre, marzo de 2015



Campus Virtuales

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

SCIENTIFIC JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

Campus Virtuales, 01, IV, 2015

01, IV

EDITOR (Editor)

Dr. Alfonso Infante Moro
Universidad de Huelva, España

EDITORES ADJUNTOS (Assistant Editors)

- Dra. Carina S. González, Universidad de La Laguna, España
- Dr. Julio Cabero, Universidad de Sevilla, España
- Dr. Juan Carlos Torres, Univesidad Téc. Particular de Loja, Ecuador
- Lic. José Luis Espinosa Piña, Director General del ILCE, México

CONSEJO TÉCNICO (Board of Management)

- Anca Zavate, University Alexandru Ioan Cuza, Rumania
- Nieves Santos, Universidad de Huelva, España
- Angélica Salas, Universidad de Huelva, España
- Cristina Muñiz, Universidad de Huelva, España
- Rosalía Urbano, Universidad de Huelva, España
- Daniel Ponce, Universidad de Huelva, España

GESTIÓN COMERCIAL Y DISEÑO (Commercial Manager):
- Amparo Sánchez, Universidad de Huelva, España
- Juan Carlos Infante Moro, Universidad de Huelva, España

COMITE CIENTIFICO (Advisory Board)

- Dr. Jordi Adell, Universidad Jaume I, España
- Dr. Manuel Area, Universidad de La Laguna, España
- Dr. Julio Cabero, Universidad de Sevilla, España
- Dr. Francisco J. Martínez, Universidad de Huelva, España
- Dr. Raul Canay, Universidad de Santiago de Compostela, España
- Dr. Josep Duart, Universitát Oberta de Catalunya, España
- Dr. Martín Llamas, Universidad de Vigo, España
- Dr. Gerardo Borroto, CREA, La Habana, Cuba
- Dr. Joaquin Sevilla, Universidad Pública de Navarra, España
- Dr. Secundino González, Universidad de Oviedo, España
- Dra. Alicia Marchese, Universidad Nacional de Rosario, Argentina
- Dr. Andrea Carignani, Universidad de Milán IULM, Italia
- Dra. Paula Luna, Universidad de Sevilla, España
- Lic. Juan Carlos Infante Moro, Universidad de Huelva, España
- Dra. Rocío Arteaga, Universidad de Huelva, España
- Dr. Eloy López, Universidad Pablo de Olavide, España
- Sra. Nélida M. Montoya, Fundación Universitaria Luis Amigó, Colombia
- Dr. Ángel Hernando, Universidad de Huelva, España
- Dra. Karina Valarezco González, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

© ISSN: 2255-1514

S U M A R I O • C O N T E N T S

Campus Virtuales, 01, IV, 2015

Campus Virtuales (Vol. IV, Num. 01)

TIC- Educación

PRELIMINARES (FOREWORD)

Sumario (Contents) 3/4
Editorial 5/6
Alfonso Infante

ARTÍCULOS (PAPERS)

• Presentación / Presentation 7/9
Néstor D. Duque Méndez. Manizales (Colombia)

• Perfiles de Rendimiento Académico: Un Modelo Basado en Minería de Datos 12/30
Academic Performance Profiles: A Model Based on Data Mining
David L. La Red Martínez, Marcelo Karanik, Mirtha Giovannini y Noelia Pinto. Resistencia (Argentina)

• Entornos Virtuales 3D, una propuesta educativa innovadora 32/42
3D Virtual Environments, an innovative educational project
Claudia Russo, Mónica Sarobe, Leonardo Esnaola y Nicolás Alonso. Junín (Buenos Aires, Argentina)

• Estudio correlacional de implementación de diseño emocional en Objetos de Aprendizaje 44/54
Correlational study of emotional design on learning objects
Juan Pedro Cardona Salas. Aguascalientes (México)

• La investigación acción en el trabajo colaborativo colegiado como estrategia para mejorar la práctica docente 56/64
Action research in the referee collaborative work as a strategy to improve teaching practice
Nadia Livier, Edith I. Ruiz, Rosa M. Galindo y Leticia Galindo. Guadalajara (México)

• Uso de técnicas de creatividad en un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje 66/72
Use of techniques of creativity at a Virtual Learning Environment
Greidys Jorda y Norma E. Martínez. La Habana (Cuba)

• Una Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Innovación Tecnológica 74/82
A Strategic for Development of Technologic Innovation Skill
Sandra E. Oviedo, Daniel Díaz, Alejandra M. Otazu y Francisco Ibañez. (Argentina)

• Representación de la identidad profesional de estudiantes en educación del sistema virtual 84/97
Representation of professional identity of students in virtual education system
Edith I. Ruiz, Nadia Livier, Rosa M. Galindo y Leticia Galindo. Guadalajara (México)

• G-TEC: Uma Ferramenta para Busca de Tecnologias Educacionais 98/107
G-TEC: A Tool for Educational Technologies Search
Kelen Silveira y Leticia Lopes. Porto Alegre (Brasil). Tiago Thompsen. Campinas (Brasil)

• FROAC: Una Iniciativa Colombiana para la Integración de Repositorios de Objetos de Aprendizaje 108/117
FROAC: A Colombian initiative for the integration of Learning Object Repositories
Valentina Tabares, Néstor D. Duque y Paula A. Rodríguez. Manizales (Colombia).
Julián Moreno y Demetrio Arturo Ovalle. Medellín (Colombia)

• Modelo para personalización de actividades educativas aprovechando la técnica de Razonamiento Basado en Casos (RBC) 118/127
Model for customization of educational activities using the technique of Case Based Reasoning (CBR)
Ricardo Moreno. (Colombia). Luis Joyanes. (España).
Lillyana M. Giraldo, Néstor D. Duque y Valentina Tabares. (Colombia)

© ISSN: 2255-1514

Sobre la revista (about magazine)

La Revista Campus Virtuales conforma el instrumento de divulgación internacional de los trabajos de investigación e innovación relativos a los temas de interés de los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por las tecnologías. Esta publicación incorpora todos los indicadores y parámetros propios de las publicaciones de carácter científico de relevancia. Para ello, cuenta de un prestigioso Comité Científico que ejercen como evaluadores bajo el sistema de evaluación externa denominado "doble-ciego", lo cual asegura la calidad de las publicaciones.

Normas de publicación (Submission guidelines)

«Campus Virtuales» es una revista que provee el acceso libre e inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente la investigación al público, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento global.
Se rige por las normas de publicación de la APA (American Psychological Association) para su indización en las principales bases de datos internacionales.
Cada número de la revista se edita en versión electrónica.

TEMÁTICA Y ALCANCE

Artículos científicos: Contribuciones científicas originales sobre la teleformación y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros educativos superiores. Los artículos generalmente tienen una extensión entre 3.000 y 10.000 palabras y son revisados por el sistema de pares ciegos.

Reseñas bibliográficas: Se recogen textos descriptivos y críticos sobre una publicación de interés actual.

APORTACIONES

Los trabajos deben ser originales, sin haber sido publicados en ningún medio ni estar en proceso de publicación, siendo responsabilidad de los autores el cumplimiento de esta norma y deben tratar un tema actual y de interés público.

Los manuscritos se presentarán en tipo de letra arial, cuerpo 11, interlineado simple, justificados completos y sin tabuladores ni retornos de carros entre párrafos. Sólo se separarán con un retorno los grandes bloques (autor, títulos, resúmenes, descriptores, créditos y apartados). La configuración de página debe ser de 2 cm. en todos los márgenes (laterales y verticales). Los trabajos han de venir en formato .doc, .docx o .odt.

La extensión estará comprendida entre 3.000 y 10.000 palabaras.

Es importante que los manuscritos no contengan ninguna información que pueda dar a conocer la autoría.

EVALUACIÓN DE MANUSCRITOS

El Consejo de Evaluadores Externos de «Campus Virtuales» es un órgano colegiado esencial para poder garantizar la excelencia de esta publicación científica, debido a que la revisión ciega basada exclusivamente en la calidad de los contenidos de los manuscritos y realizada por expertos de reconocido prestigio internacional en la materia es la mejor garantía y, sin duda, el mejor aval para el avance de la ciencia y para preservar una producción científica original y valiosa.

La evaluación de manuscritos por expertos internacionales, en consecuencia, es la clave fundamental para seleccionar los artículos de mayor impacto para la comunidad científica.

Esta revisión permite también que los autores, una vez que sus manuscritos son estimados para ser evaluados, puedan contar con informes objetivables sobre los puntos fuertes y débiles de sus manuscritos, en virtud de criterios externos.
Todas las revisiones en «Campus Virtuales» emplean el sistema estandarizado internacionalmente de evaluación por pares con «doble ciego» que garantiza el anonimato de los manuscritos, auditados dentro de la Plataforma «OJS», Open Journal System, generándose un promedio de cinco informes por cada manuscrito

Normas de publicación / guidelines for authors (español-english) en: www.revistacampusvirtuales.es

Grupo editor (Publishing Group)

Red Universitaria Campus Virtuales es una asociación académica sin ánimo de lucro constituida por docentes e investigadores universitarios interesada en promover el desarrollo de la teleformación en las instituciones educativas.

© ISSN: 2255-1514

Editorial

Editorial

Dr. Alfonso Infante Moro
Editor

Campus Virtuales (ISSN: 2255-1514) es una revista científica de investigación multidisciplinar en relación con el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en la educación. Con una doble vocación, recoger las experiencias de investigadores a título personal y de los Campus universitarios institucionales.

Esta revista científica de ámbito latinoamericano para la reflexión, la investigación y el análisis de las tecnologías educativas, que se publicará en Español e Inglés.

Editada desde octubre de 2012, se presenta como una revista con periodicidad semestral y con rigurosa puntualidad los meses intermedios de cada semestre (octubre y marzo). La revista cuenta con un consejo científico asesor de más de cincuenta miembros, formado por investigadores prestigiosos en este ámbito tanto de las universidades españolas como de centros de investigación e instituciones superiores de América y Europa esencialmente.

© ISSN: 2255-1514

Editorial

Editorial

Campus Virtuales, como revista científica que cumple los parámetros internacionalmente reconocidos de las cabeceras de calidad, incluye en todos sus trabajos resúmenes y abstracts, así como palabras clave y key words en español e inglés. Todos los trabajos, para ser publicados, requieren ser evaluados por expertos, miembros de los comités asesores y de redacción de la publicación y se someten a revisión de pares con sistema «ciego» (sin conocimiento del autor). Sólo cuando reciben el visto bueno de dos expertos los mismos son aprobados. En cada trabajo se recoge la fecha de recepción y aceptación de los mismos.

En sus diferentes secciones, en las que prevalece la investigación, se recogen monografías sobre temáticas específicas de este campo científico, así como experiencias, propuestas, reflexiones, plataformas, recensiones, informaciones para favorecer la discusión y el debate entre la comunidad científica y profesional de la formación on-line. En sus páginas, los investigadores cuentan con un foro de reflexión crítica, con una alta cualificación científica, para reflexionar y recoger el estado de la cuestión en esta parcela científica, a fin de fomentar una mayor profesionalización de la tecnología educativa.

Campus Virtuales recepciona trabajos de la comunidad científica (universidades, centros de educación superior), así como de profesionales de las TIC en el ámbito educativo de todo el mundo, pero especialmente de su ámbito de influencia, la comunidad iberoamericana, España, Portugal y todo Latinoamérica. La revista es editada por Red Universitaria Campus Virtuales, asociación académica no lucrativa formada por profesionales, docentes e investigadores universitarios Latinoamericanos, que funciona desde 2010, interesada en promover el desarrollo de la teleformación en las instituciones educativas, así como la revista Campus Virtuales.

© ISSN: 2255-1514

Presentación

Introduction

Campus Virtuales (Vol. IV, Num. 01)

TIC-Educación

Néstor Darío Duque Méndez, Universidad Nacional de Colombia (Colombia)

En marco del enfoque de la revista Campus Virtuales (ISSN: 2255-1514), este número recoge trabajos relacionados con Recursos educativos digitales y tecnologías aplicadas a la educación, provenientes de investigadores de España y de cinco países latinoamericanos: Brasil, México, Argentina, Cuba y Colombia.

Las temáticas son variadas y cubren un amplio espectro de investigaciones que se realizan en la región y que permiten apreciar trabajos de comunidades en temas de interés. La aplicación de modelos, técnicas y tecnologías soportadas en TICs se consolidan en los diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje y de las herramientas que lo soportan. A continuación se presenta una breve mirada de trabajos incluidos en esta edición.

Dentro de las técnicas que más han favorecido la confluencia de educación y TIC, se encuentran las provenientes del campo de la Inteligencia Artificial. Se presenta un modelo para personalización de actividades educativas a partir de características relevantes del estudiante aprovechando la técnica de Razonamiento Basado en Casos (RBC). Los autores muestran los resultados obtenidos y las posibilidades abiertas para la tan deseada individualización de momentos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los datos obtenidos de la participación e interacción de los estudiantes en los procesos educativos es fuente para el análisis y obtención de resultados que apoyen la toma de decisiones en los diferentes espacios educativos. La posibilidad de predecir el rendimiento académico de un estudiante a partir de los datos almacenados creando un modelo basado en técnicas de minería datos, muestra las opciones que ofrece el análisis de la información recolectada y estructurada aplicando algoritmos de clasificación. Por otro lado ofrece la posibilidad de extraer desde las percepciones de los estudiantes manifestaciones concretas de situaciones de interés. Es presentada una experiencia de encuestas realizadas en diferentes momentos de la vida académica de estudiantes asociada a la representación de la identidad profesional, que refleja la apropiación del perfil de egresado y puede ser reconocida como una representación identitaria virtual y ser reorientada a la proyección de una educación social con perspectiva amplia que dé respuesta a las nuevas deman-

© ISSN: 2255-1514

Presentación

Introduction

das y a los cambios sociales en la formación en la educación superior.

La riqueza ofrecida en entornos virtuales de aprendizaje se ve beneficiada cuando estos ambientes se dotan de escenarios 3D. Encontramos en este numero la propuesta de diseño, creación y coordinación de entorno virtual 3D [EV3D], teniendo en cuenta no sólo el plano técnico y pedagógico, sino también una metodología de transición que, se espera, permita mejorar la calidad de los métodos y técnicas de enseñanza.

La posibilidad de tener en cuenta en los ambientes educativos las emociones de los alumnos, es un tema de gran interés en la comunidad. En este número se presenta la correlación entre las variables de implementaciones de diseño emocional en objetos de aprendizaje y satisfacción del usuario.

En los inicios los sistemas virtuales de aprendizaje trasladaron las practicas de clase a los ambientes en red, pero, en muchas ocasiones, se limitó la interacción solo al ámbito individual, perdiéndose la interacción y cooperación del aula de clase, tan importante en el proceso pedagógico. Amplio interés genera en la comunidad la posibilidad apoyar desde estos ambientes el trabajo colaborativo como estrategia para mejorar la práctica docente y el fortalecimiento de las competencias individuales y grupales. Una propuesta asociada a un proyecto basado en la metodología investigación acción, que convierte a los implicados en agentes innovadores de cambios en la práctica educativa y la formación docente, es presentada.

La innovación como posibilidad de crear soluciones a problemas concretos puede ser fortalecida mediante estrategia para el desarrollo de habilidades de Innovación Tecnológica. Un grupo de autores invitados en este número presentan una estrategia basada en el uso de hardware y software de

© ISSN: 2255-1514

Presentación

Introduction

código abierto para abordar el desarrollo de habilidades para innovar. La estrategia es presentada mediante el relato de experiencias académicas las cuales tienen por objeto la concepción de productos tecnológicos. Otro trabajo incluido está asociado al pensamiento divergente, como un proceso de pensamiento que permite generar ideas creativas explorando múltiples opciones y que puede ser fomentado en los ambientes educativos y exponen un caso particular en el Diseño como un dispositivo pedagógico y estrategia didáctica. En este bloque también se expone el uso de técnicas de creatividad puede ser plasmado en los diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje, en particular en un entorno virtual, por ejemplo en la aplicación de dichas técnicas en trabajo grupal para la elaboración de los recursos educativos, favoreciendo la motivación y la interacción entre los actores y se manifieste en la apropiación del conocimiento.

Son muchas las opciones disponibles en el mundo para ser aprovechadas en los procesos educativos, pero esto conlleva a perder la posibilidad de acceder a ellas. Investigadores brasileros presentan la implementación de un motor de búsqueda de tecnologías educativas aprobadas para su uso en las escuelas públicas brasileñas, dando como resultado mayor rapidez pues estas tecnologías estarán disponibles para consultas de los usuarios.

La posibilidad de compartir el conocimiento, garantizando, que los recursos ofrecidos sean de calidad, es uno de los objetivos de repositorios de objetos de aprendizaje, ROA. Con las federaciones de ROA se aumentan las posibilidades de localizar, acceder, archivar y reutilizar contenido educativo que brindan apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, descritos por sus metadatos y que se encuentran almacenados en repositorios que posibilitan su búsqueda y recuperación. Se presenta FROAC (Federación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje Colombia), una iniciativa colombiana para integrar repositorios de objetos de aprendizaje, que ha surgido como una plataforma que además de permitir acceso a recursos que se encuentran en repositorios distribuidos, ofrece servicios y aplicaciones que benefician a los usuarios aprovechando resultados de investigaciones de los grupos vinculados.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Duque Méndez, N. D. (2015). Presentación Campus Virtuales (Vol. IV, Num. 01). Campus Virtuales, Vol. IV, Num. 1, pp. 7-9. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

© ISSN: 2255-1514

© ISSN: 2255-1514

Perfiles de Rendimiento Académico: Un Modelo Basado en Minería de Datos

Academic Performance Profiles: A Model Based on Data Mining

David Luis La Red Martínez[1], Marcelo Karanik[1], Mirtha Giovannini[1], Noelia Pinto[1]

[1] Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Resistencia, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

laredmartinez@gigared.com

RESUMEN. El rendimiento académico es un factor crítico teniendo en cuenta que, frecuentemente, el bajo rendimiento académico está asociado a una alta tasa de deserción. Esto se ha observado en asignaturas del primer nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI) de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia (UTN-FRRe), situada en la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco, Argentina, entre ellas Algoritmos y Estructura de Datos, donde el bajo rendimiento académico se observa en proporciones muy altas (entre el 60% y el 80% aproximadamente en los últimos años). En este trabajo se propone la utilización de técnicas de minería de datos sobre información del desempeño de los alumnos de la asignatura mencionada con el propósito de caracterizar los perfiles de alumnos exitosos (buen rendimiento académico) y de aquellos que no lo son (bajo rendimiento académico). La determinación de estos perfiles permitiría a futuro definir acciones específicas tendientes a revertir el bajo rendimiento académico, una vez detectadas las variables asociadas al mismo. En este artículo se describen los modelos de datos y de minería de datos utilizados y se comentan los principales resultados obtenidos.

ABSTRACT. Academic performance is a critical factor considering that poor academic performance is often associated with an attrition rate. This has been observed in subjects of the first level of Information Systems Engineering (ISI) of the National Technological University, Resistencia Regional Faculty (UTN-FRRe), situated in Resistencia city, province of Chaco, Argentine. Among them are Algorithms and Data Structures, where the poor academic performance is observed at very high rates (between 60% and about 80% in recent years). In this paper, we propose the use of data mining techniques on performance information for students of the subject mentioned in order to characterize the profiles of successful students (good academic performance) and those that are not (poor performance). In the future, the determination of these profiles would allow us to define specific actions to reverse poor academic performance, once detected the variables associated with it. This article describes the data models and data mining used and the main results are also commented.

PALABRAS CLAVE: Perfiles de rendimiento académico, Almacenes de datos, Minería de datos, Descubrimiento de conocimiento en bases de datos, Algoritmos y estructuras de datos, Patrones de comportamiento.

KEYWORDS: Academic performance profiles, Data warehouses, Data mining, Knowledge discovery in databases, algorithms and data structures, Behavior patterns.

1. Introducción

La velocidad de la evolución tecnológica en la nueva sociedad de la información o cibersociedad implica un gran número de interrogantes de orden técnico, económico, sociológico, cultural y político (Joyanes Aguilar, 1997). Uno de los más importantes es si los sistemas educativos serán capaces de proveer la cantidad y calidad de profesionales para satisfacer las demandas de personal altamente capacitado de esta sociedad de la información y el conocimiento (SIC), especialmente en las áreas relacionadas con las TIC.

Por ello, en el ámbito educativo universitario se plantea el constante desafío de mantener día a día la calidad académica (inclusive mejorarla). Debido a esto, constantemente se revisan contenidos, estrategias y métodos de enseñanza en busca de poder garantizar adecuados estándares de calidad que den como resultado la formación de profesionales altamente calificados útiles para la sociedad.

Claramente, el rendimiento académico es un factor crítico teniendo en cuenta además que, frecuentemente, el bajo rendimiento académico está asociado a una alta tasa de deserción. Esto es precisamente lo que recurrentemente se ha observado en asignaturas del primer nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI) de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia (UTN-FRRe), situada en la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco, Argentina, entre ellas Algoritmos y Estructura de Datos, donde el bajo rendimiento académico se observa en proporciones muy altas (entre el 60% y el 80% en los últimos años).

Específicamente, se define al rendimiento académico como la productividad del sujeto, matizado por sus actividades, rasgos y la percepción más o menos correcta de los cometidos asignados (Forteza, 1975). El rendimiento académico suele ser objeto de debate, ya que existen muchos factores que pueden afectar el desempeño del alumno y determinar de manera precisa el rendimiento no es una tarea trivial. El rendimiento académico es afectado por una multiplicidad de factores heterogéneos (internos y externos) que condicionan el desempeño del estudiante. Por esto, evaluar el desempeño de todos los alumnos de la misma manera no brinda información que pueda ser utilizada para detectar, y corregir, problemas cognitivos, de aprehensión, de discernimiento, etc. Una alternativa válida, entonces, es intentar establecer si existen particularidades comunes a grupos de alumnos. De esta manera, la determinación de perfiles se convierte en una estrategia de valor significativo a la hora de tomar acciones que permitan mejorar la performance de los alumnos.

Establecer perfiles es una actividad muy difundida en muchas áreas y es análoga al proceso de determinación y clasificación de patrones. En la actualidad existen muchos métodos para determinar y clasificar patrones que se utilizan en el área de la Inteligencia Artificial y del Aprendizaje de máquinas (Mitchell, 1997). Estos algoritmos devuelven información de valor al momento de tomar decisiones. La información se organiza en grandes almacenes de datos (del inglés Data Warehouse o DW) que, luego de una limpieza previa, es analizada por algoritmos que realizan minería de los datos (del inglés Data Mining o DM).

En este contexto, se puede utilizar el proceso de análisis en dos enfoques bien definidos: descriptivo o predictivo. En el primer enfoque, se intenta caracterizar las situaciones de manera tal de poder entender cuáles son las variables principales que describen el comportamiento de una situación particular. El segundo enfoque implica la utilización del modelo para establecer de antemano una situación problemática.

En el caso de la determinación de perfiles de rendimiento académico, un modelo descriptivo puede explicar las variables que afectan el desempeño de los alumnos. De esta manera pueden obtenerse varias vistas de un mismo problema y tratar los inconvenientes teniendo una visión global. El modelo predictivo, en cambio, trata de establecer situaciones problemáticas futuras. Es decir, intenta determinar de manera temprana el perfil de rendimiento de un alumno (de acuerdo a los datos procesados) a fin de poder llevar a cabo acciones que ayuden a corregir posibles inconvenientes.

En este trabajo se propone la utilización de técnicas de DM sobre información del desempeño de los alum-

nos de la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos antes mencionada con el propósito de caracterizar los perfiles de alumnos exitosos (buen rendimiento académico) y de aquellos que no lo son (bajo rendimiento académico). La determinación de estos perfiles permitiría a futuro definir acciones específicas tendientes a revertir el bajo rendimiento académico, habiéndose detectado las variables asociadas al mismo. Este artículo se estructura de la siguiente manera: en la Sección 2 se detallan algunos conceptos y trabajos relacionados con la medición del desempeño académico. Los conceptos relacionados con DW y DM se presentan en la Sección 3. En la Sección 4 se describe el ámbito de aplicación de la propuesta y el modelo utilizado. En la Sección 5 se muestran los resultados obtenidos. Finalmente, en la Sección 6 se presentan algunas conclusiones en relación al trabajo realizado.

2. Rendimiento Académico

Si bien el rendimiento académico caracteriza individualmente al alumno, es posible obtener a partir de él, ciertas características generales de grupos de estudiantes. Es allí donde radica la importancia de contar con métodos confiables de evaluación del rendimiento. Existen varias maneras de evaluar el rendimiento académico. En términos generales, implica determinar la producción real de un alumno respecto a las actividades formales. No obstante, a la hora de operativizar el rendimiento, se tiende al reduccionismo (González, 1988). Otra manera es utilizar indicadores como las tasas de graduación, diferenciando por tipos de centros y analizando el rendimiento académico a partir de datos individuales (García & San Segundo, 2001) o a través de las calificaciones de entrada a la Universidad, realizando el análisis de los datos mediante la técnica estadística de curva ROC (Receiver Operating Characteristic) (Vivo Molina et al., 2004).

Los aspectos cognitivos fueron la base de las primeras investigaciones sobre el proceso de aprendizaje; luego los investigadores descubrieron la importancia de los componentes afectivos y su influencia decisiva en el aprendizaje; finalmente se conjugaron los aspectos cognitivos y los afectivos, naciendo así el constructo llamado aprendizaje auto-regulado (Herrera Clavero et al., 2004).

El rendimiento académico universitario también ha sido estudiado aplicando el enfoque de función de producción para estimar los determinantes del rendimiento académico (Di Gresia, 2007). Por ejemplo, se han analizado los determinantes del aprendizaje mediante un enfoque de función de producción sugiriendo que los rendimientos escolares dependen de factores genéticos y socioeconómicos, de la calidad del docente, de las condiciones de la escuela y del grupo de alumnos (Delfino, 1989).

Se ha demostrado con varios estudios que el factor más relacionado con la calidad educativa es el propio alumno como co-productor, medido a través del nivel socioeconómico del hogar de donde proviene (Maradona y Calderón, 2004) y se ha evidenciado que la productividad del estudiante es mayor para las mujeres, para los estudiantes de menor edad y para quienes provienen de hogares con padres más educados (Porto & Di Gresia, 2000), teniendo gran importancia la relación entre horas trabajadas y rendimiento académico (Fazio, 2004).

Existe una paradoja respecto a la disponibilidad de tiempo para estudiar. Se ha mostrado el contraste que hay entre las personas que trabajan y estudian y las que solamente estudian, encontrándose que no existen diferencias en el rendimiento académico de los dos conjuntos (Reyes, 2004). Todo esto da como resultado que en general los estudios empíricos confirman la correlación entre mayores niveles de educación y atributos positivos luego de los estudios (McMahon, 2002).

Existen varios estudios que utilizan técnicas matemáticas para la evaluación del desempeño. En este sentido, se ha estudiado la capacidad de la regresión lineal y de la regresión logística en la predicción del rendimiento y del éxito/fracaso académico, partiendo de variables como la asistencia y la participación en clase. Se ha concluido que el rendimiento previo es un buen predictor del rendimiento futuro y que la asistencia y sobre todo la participación son variables con un peso importante en la predicción del rendimiento (García Jiménez et al., 2000).

También se ha demostrado que las variables planificación del estudio, inteligencia, apoyo del profesor, estudio, tiempo, condiciones ambientales de estudio e implicación, formaban parte de la ecuación de predicción de regresión múltiple, explicando un 25,70% de la varianza del rendimiento escolar en cursos de bachillerato (Marcelo García et al., 1987).

Claramente, contar con métodos matemáticos adecuados es una ventaja a la hora de la evaluación del desempeño, la cuestión es usarlos de manera adecuada. El problema de encontrar buenos predictores del rendimiento futuro de manera que se reduzca el fracaso académico en los programas de postgrado ha recibido una especial atención en EE.UU. (Wilson & Hardgrave, 1995), habiéndose encontrado que las técnicas de clasificación como el análisis discriminante o la regresión logística son más adecuadas que la regresión lineal múltiple a la hora de predecir el éxito/fracaso académico.

La diversidad de estudios sobre el rendimiento académico muestra que no existe una manera única para evaluarlo. Por ello, la determinación de grupos o clases de alumnos es un elemento a tener en cuenta para establecer las causas de los problemas relacionados al desempeño de los alumnos. Más aún, los problemas pueden variar dependiendo el contexto regional y la realidad social donde está inserto el alumno. Es decir, no existen herramientas que se puedan aplicar a todos los ámbitos y los resultados tampoco pueden ser extensibles para explicar todas las situaciones posibles. Esto denota claramente la necesidad de determinar perfiles en las instituciones educativas específicas adaptando las herramientas a cada situación particular. En el caso objeto del presente artículo se ha optado por técnicas de minería de datos aplicadas a un almacén de datos cargado con información socio-económica y académica de los alumnos de la asignatura mencionada precedentemente.

3. Manejo de los Datos

La organización correcta de los datos, sumada a un modelo adecuado de manejo de los mismos puede brindar una visión clara de los inconvenientes en el desempeño de los alumnos. En este sentido, existen herramientas del área de la Inteligencia Artificial, específicamente a la Inteligencia de Negocios (del inglés Business Intelligence o BI), tales como los Almacenes de Datos (del inglés Data Warehouse o DW) y la Minería de Datos (del inglés Data Mining), utilizadas para el descubrimiento de conocimiento oculto en grandes volúmenes de datos que pueden ser utilizadas para determinar patrones y perfiles adecuadamente.

En las sub-secciones siguientes se hace una breve reseña de los aspectos más destacados de estas herramientas de almacenamiento y procesamiento de datos.

3.1. Almacén de Datos (Data Warehouse)

Un DW es una colección de datos orientado a temas, integrado, no volátil, de tiempo variante, que se usa para el soporte del proceso de toma de decisiones gerenciales (Inmon, 1992, 1996), (Simon, 1997). Debido a que un DW no se puede adquirir, se tiene que construir siguiendo determinada metodología. La técnica a utilizar en la creación del DW depende de hacia quién se enfoca como punto principal el desarrollo del mismo, puede ser hacia el manejo de datos, de metas o de usuarios (Data-Driven, Goal-Driven y User-Driven) (Gutting, 1994).

Data-Driven: A diferencia de los sistemas clásicos de manejo de requerimientos de usuarios, este enfoque considera que en un DW lo que se manejan son datos, considerando las necesidades de los usuarios en segundo término (Poe, 1996). El modelo de datos consiste de pocas dimensiones y de grupos de hechos. La dimensión representa la estructura básica del diseño. Los hechos son basados en el tiempo y tienen poco nivel de granularidad.

Goal-Driven: Las metas y objetivos establecidos en principio guían el proceso de desarrollo y, a diferencia del modelo Data-Driven, éste contiene más dimensiones y pocos hechos, los cuales son basados en el tiempo y tienen un bajo nivel de granularidad.

User-Driven: Considera que el factor principal a tener en cuenta son las necesidades de los usuarios, pues son quienes utilizarán finalmente el sistema. El modelo consta de pocos hechos, los cuales tienen un nivel moderado de granularidad.

Independientemente de los modelos de desarrollo mencionados, las metodologías a seguir para el desarrollo del DW dependen en gran parte del tamaño del DW a crear y de la prontitud con que se requiera el DW. Dos de las principales metodologías para el desarrollo de un DW son la Rapid Warehousing y la Big Bang.

Rapid Warehousing, también conocida como metodología evolutiva o incremental, considera que la construcción e implantación de un DW es un proceso evolutivo, donde se crea una parte de un DW con la integración de data marts (Widom, 1995). En cambio Big Bang trata de resolver todos los problemas conocidos para crear un DW de gran tamaño, antes de liberarlo para su evaluación y prueba (Harinarayan et al., 1996).

Los bloques funcionales que se corresponden con un sistema de información completo que utiliza un DW se resumen en la Figura 1:

- Nivel operacional: hace referencia a los sistemas operacionales/transaccionales de la organización y a fuentes que forman parte del proceso de Data Warehousing.
- Nivel de acceso a la información: es la capa de interacción del usuario cuya finalidad es la conversión de los datos almacenados en información fácil y transparente para las herramientas de los usuarios finales.
- Nivel de acceso a los datos: comunica el nivel de acceso a la información con el nivel operacional de forma universal.
- Nivel de directorio de datos (metadatos): repositorio de metadatos de los datos almacenados que proporcionan información sobre el origen y sobre la transformación de los mismos en el proceso de Data Warehousing.
- Nivel de gestión de procesos: planificación de las tareas y procesos para la construcción y mantenimiento actualizado del Data Warehouse.
- Nivel de mensaje de la aplicación: determina el transporte de información a lo largo del entorno de computación de la organización a modo de middleware pero más allá de meramente protocolos de red.
- Nivel Data Warehouse (físico): es el repositorio central altamente flexible de información donde residen copias de los datos operacionales y/o externos optimizados para su acceso para la consulta.
- Nivel de organización de datos: incluye todos los procesos necesarios para seleccionar, editar, resumir (normalmente sumarizar), combinar y cargar en el Data Warehouse y en la capa de acceso a la información los datos operacionales y/o externos.

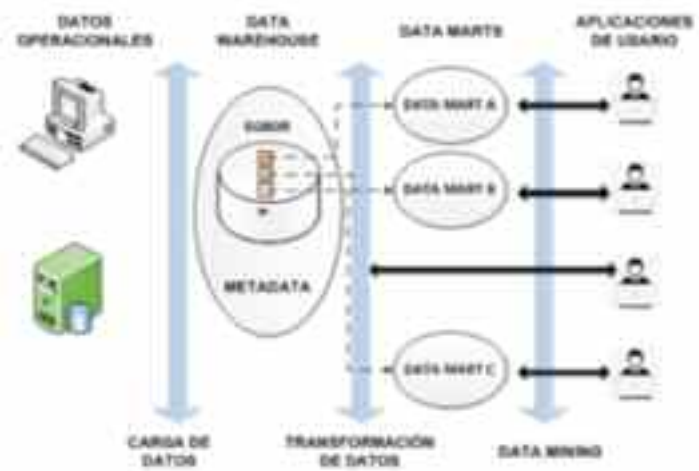


Figura 1. Arquitectura básica de un DW.

Claramente el modelo y la metodología a utilizar dependen del ámbito de aplicación y son decisiones muy importantes a la hora de trabajar con estas tecnologías. Este tipo de almacenes de datos brindan el soporte adecuado para la implementación de técnicas de búsqueda de conocimiento y son adecuados para la determinación de perfiles de alumnos, destacándose con tal fin el uso de técnicas de minería de datos.

3.2. Minería de Datos (Data Mining)

DM es la etapa de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (del inglés Knowledge Discovery from Databases o KDD). Es el uso consistente de algoritmos concretos que generan una enumeración de patrones a partir de los datos pre-procesados (Fayyad et al., 2001), (Hand et al., 2000), (Frawley et al., 1992). DM está muy ligada a los DW ya que los mismos proporcionan la información histórica con la cual los algoritmos de minería obtienen la información necesaria para la toma de decisiones (IBM Software Group, 2003). El conjunto de técnicas de análisis de datos que permiten extraer tendencias, patrones y regularidades para describir y comprender mejor los datos forman parte de la DM. Además, permite extraer patrones y tendencias para predecir comportamientos futuros (Simon, 1997), (Berson & Smith, 1997), (White, 2001).

Como se mencionó anteriormente, utilizando DM se pueden generar modelos descriptivos o predictivos (Agrawal & Shafer, 1996). Si bien las técnicas utilizadas son varias, una de las más destacadas es la de clustering (o agrupamiento de datos) (Grabmeier & Rudolph, 1998), (Ballard et al., 2007).

Actualmente existen varias metodologías de DM; las más difundidas son la CRISP-DM y la SEMMA. La metodología CRISP-DM (del inglés Cross-Industry Standard Process for Data Mining: CRISP-DM), se organiza en seis etapas, cada una de ellas a su vez se divide en varias tareas (Chapman, 1999). Las seis etapas son:

- Comprensión del negocio: abarca la comprensión de los objetivos de proyecto y las exigencias desde la perspectiva de negocio.
- Comprensión de los datos: implica la recolección de datos inicial y sigue con las actividades que le permiten descubrir subconjuntos relevantes para formar hipótesis relacionadas a la información oculta.
- Preparación de los datos: cubre todas las actividades necesarias para construir el conjunto de datos final a partir de los datos en bruto iniciales.
- Modelado: implica la selección de varias técnicas de modelado y sus parámetros son calibrados a valores óptimos.
- Evaluación: consiste en evaluar a fondo el modelo y la revisión de los pasos ejecutados para crearlo, para comparar el modelo correctamente obtenido con los objetivos establecidos.
- Despliegue: abarca desde la generación de un informe hasta la realización repetida de un proceso de minería de datos a través de la organización.

Este modelo es una secuencia idealizada de eventos. En la práctica, muchas de las tareas pueden realizarse en orden diferente e inclusive necesitar vuelta atrás hacia alguna de ellas.

La metodología SEMMA se utiliza para descubrir patrones de negocio desconocidos. El nombre refiere a las cinco fases básicas del proceso (del inglés Sample, Explore, Modify, Model, Assess) (Matignon, 2009), (SAS Institute, 2009). Las etapas consisten en lo siguiente:

- Sample: Obtener un subconjunto de los datos suficientemente representativo para poder obtener información útil de ellos y procesarlos fácilmente.
- Explore: Buscar patrones en los datos.
- Modify: Crear y transformar variables o incluso eliminar las que son innecesarias.
- Model: Seleccionar y aplicar el modelo que mejor se ajuste a los datos.
- Assess: Determinar si los resultados son útiles y confiables. Testear los resultados contra datos conocidos.

Ambas metodologías brindan un marco de trabajo adecuado para poder abordar la determinación de perfiles de alumnos. Con estas metodologías se buscó explicar el comportamiento de ciertas variables y poder determinar aspectos relevantes dentro del desempeño académico, para lo cual se desarrolló un modelo que se describe a continuación.

4. Modelo Utilizado

En esta sección se describirá el ámbito de aplicación y brevemente el modelo de datos del proyecto de determinación de perfiles de alumnos según su rendimiento académico; una descripción más detallada puede verse en (La Red Martínez et al., 2014d, 2014e).

4.1. Ámbito de Aplicación

El ámbito de aplicación del proyecto de determinación de perfiles de alumnos fue la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRRe), donde se dicta la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Esta carrera tiene varias materias en el primer año que son específicas a la profesión del ingeniero en sistemas y sus contenidos no son abordados durante el ciclo secundario. Esto provoca que el alumno se encuentre con una cierta cantidad de temas nuevos y la forma de abordarlos no sea conocida para él. Estas materias por lo general son las que generan el mayor desgranamiento en los primeros años de la carrera ya que su aprobación es obligatoria para cursar otras de años posteriores. Una de estas materias es Algoritmos y Estructura de Datos, cuyo estudio implica un alto contenido de procedimientos lógicos y manejo de estructuras para distintos tipos de variables.

En este sentido se buscó determinar, utilizando técnicas de Data Warehouse y Data Mining, las variables que expliquen el desigual rendimiento académico por parte de los alumnos de Algoritmos y Estructuras de datos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRRe, con el fin de establecer acciones que permitan mejorar dicho rendimiento académico de los alumnos.

En este contexto se consideró rendimiento académico a los resultados logrados en las evaluaciones realizadas durante el cursado de la asignatura en el año 2013 (la carga, depuración y proceso de la información se realizó en el año 2014). Se buscó determinar en qué medida el desigual rendimiento académico de los alumnos de Algoritmos y Estructuras de Datos es influenciado por las siguientes variables: escuela media de procedencia, nivel educativo de los padres, nivel socio-económico, edad, género, actitud general hacia el estudio, existencia del cursillo de ingreso, régimen de cursado (anual - cuatrimestral), uso de herramientas de apoyo (campus virtual).

Se buscaron perfiles de alumnos de rendimiento académico bajo, medio y alto utilizando minería de datos sobre un almacén de datos. En trabajos similares (La Red Martínez et al., 2010, 2012) se propuso un modelo de análisis de datos que integra la información académica y de contexto. En la sección siguiente se describe el modelo de análisis de datos utilizado en este trabajo.

4.2. Modelo de Datos

Como se mencionó en la sección anterior el objetivo general fue determinar, utilizando técnicas de DW y DM, las variables que explican el desigual rendimiento académico por parte de los alumnos de Algoritmos y Estructuras de Datos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRRe. Para lograr esto se realizan las siguientes actividades:

- Relevar información de la situación actual respecto al rendimiento académico de los alumnos.
- Filtrar y depurar la información contenida en las bases de datos actuales.
- Establecer las variables relevantes para describir la situación objeto de estudio.
- Determinar cómo influye cada una de las variables que se fijaron para evaluar la situación del alumno.
- Determinar cómo influye cada una de las variables que se fijaron para evaluar el contexto académi-

co.

- Establecer acciones que tiendan a mejorar los índices de rendimiento académico de los alumnos.

Utilizando la técnica User-Driven se buscó determinar los perfiles de rendimiento (bajo, medio y alto) en base a los resultados obtenidos por los alumnos en las evaluaciones y luego se buscaron relaciones y correlaciones entre las variables mencionadas en la sección anterior. Esto posibilitó tener una descripción cualitativa de la situación de los alumnos. Es decir, dados los tres tipos de rendimiento, se buscó demostrar la relación del desempeño y las variables analizadas.

En una primera instancia se tomó la información correspondiente a los alumnos de la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos de la base de datos del sistema académico, del que se extrajeron los datos específicos de los alumnos y de sus calificaciones, las que se consideraron indicadores de su rendimiento académico. Los datos referidos a la situación socio-económica del alumno y de su familia, como así también los aspectos actitudinales respecto del estudio y de las TIC, fueron recolectados mediante una encuesta realizada utilizando un sistema de formularios en un aplicativo en línea. Esta información fue pre-procesada, haciéndose una limpieza de datos inconsistentes y faltantes. El universo estuvo constituido por los alumnos en condiciones de cursar la asignatura durante el año 2013 (se está trabajando en la carga de información del curado del año 2014 y de años anteriores, aproximadamente 300 alumnos por año) y la unidad de análisis fue cada uno de esos alumnos. Los casos seleccionados fueron los alumnos en condiciones de cursar la asignatura y que habitualmente concurren a clases (no se han considerado los alumnos que se inscriben para cursar pero que luego no lo hacen).

La estructura del DW, como se muestra en la Figura 2, consta de una tabla de hechos y varias tablas de dimensiones. Se pueden distinguir dos tipos de columnas en una tabla de hechos, columnas de hechos y columnas llaves. Las columnas de hechos almacenan las medidas del asunto que se quieren controlar y las columnas llaves, forman parte de la clave de la tabla.

Una tabla de dimensiones o entidad de dimensiones es una tabla o entidad que almacena detalles acerca de hechos. Incluye información descriptiva sobre los valores numéricos de una tabla de hechos. Por ejemplo, las tablas de dimensiones para una aplicación de análisis de mercado pueden incluir el tipo de período de tiempo, región comercial y producto. Asimismo las tablas de dimensiones describen los distintos aspectos de un tema en estudio. Cada tabla de dimensiones contiene una clave simple y un conjunto de atributos que describen la dimensión. Las columnas de una tabla de dimensiones se utilizan para crear informes o para mostrar resultados de consultas. Por ejemplo, las descripciones textuales de un informe se crean desde las etiquetas de las columnas de una tabla de dimensiones.

El modelo que se utilizó en este trabajo, se compone de la tabla de hechos Alumnos y varias tablas de dimensiones asociadas a la misma, que incluyen características que se desean estudiar. En la Figura 2, se representa gráficamente esta estructura.

Figura 2. Modelo del DW utilizado.

La tabla de hechos incluye información específica del alumno y su rendimiento académico, en tanto que las tablas de dimensiones contienen información que hace a la descripción del entorno socio-económico del alumno y familia, sus antecedentes académicos en los estudios secundarios y su actitud hacia el estudio y hacia las TIC.

Para llevar a cabo este trabajo se ha utilizado la suite de herramientas incluidas en el IBM Data Warehouse Edition (DWE) V.9.5, un paquete de productos que combina la potencia de DB2 Universal Database (DB2 UDB) con la robusta infraestructura de inteligencia empresarial de IBM. Se compone de varios productos pero a los fines de este trabajo se han usado los siguientes componentes:

- El Sistema de Gestión de Base de datos DB2 Enterprise Server Edition (DB2 ESE), que permite conexiones multiusuarios y presenta alta escalabilidad.
- Design Studio (DS), una plataforma a modo de herramienta que usan los analistas de negocios y los administradores de almacenes de datos para diseñar las reglas de las cargas de trabajo, los flujos de transformación de datos y los flujos analíticos para la minería de datos y el análisis de textos.
- Intelligent Miner (IM), un conjunto de funcionalidades que permiten realizar análisis de información de acuerdo a conceptos de Business Intelligence (BI).

Se consideró interesante estudiar los datos con técnicas de minería de datos, tanto descriptivas como predictivas, habiéndose empleado la metodología CRISP-DM, mencionada en la sección 3.2; el esquema de trabajo ha sido similar al descripto en (La Red Martínez & Podestá, 2014a, 2014b, 2014c), adaptado a las particularidades propias de la UTN - FRRe. Las acciones desarrolladas se indican en la siguiente sección, donde se comentan los procesos de DM realizados y los principales resultados obtenidos.

5. Detección de Perfiles de Rendimiento Académico

El trabajo realizado fue estructurado en varias etapas tales como la selección, depuración y preparación de datos, minería de datos, descripción de los resultados obtenidos, las que se explican a continuación.

5.1. Etapa de Selección

En esta etapa se seleccionaron las distintas fuentes de información (internas y externas) que sirvieron como base para la etapa de Minería de Datos.

Como fuente de información interna se utilizó la información de la base de datos institucional y de la cátedra, donde se almacenan las calificaciones de los exámenes parciales de los alumnos y su condición al finalizar el cursado (Libre, Regular, Promocionado).

Tal como se planteó en secciones anteriores, para el estudio del desempeño académico de los estudiantes no sólo deben considerarse los resultados de las instancias de evaluaciones previstas por asignatura, sino que también deben analizarse otros factores culturales, sociales y/o económicos que afecten el rendimiento del alumno. Por ello, para la obtención de información externa resultó determinante la participación directa del estudiante, pues era necesario conocer datos sobre aspectos personales que no se podían obtener de otra manera. A tal fin, se utilizó una aplicación web que permitió contar con una Encuesta On-Line compuesta por preguntas relacionadas a situación familiar, historial de estudios secundarios, entre otras cuestiones, incluyendo aspectos actitudinales del alumno respecto del estudio y de las TIC.

Los datos académicos, socio-económicos y actitudinales logrados de la manera antedicha sirvieron para la construcción del DW que luego se utilizó para los procesos de minería de datos.

5.2. Etapa de Depuración y Preparación de los Datos

La calidad de los patrones que se obtienen con la minería de datos es directamente proporcional a la calidad de los datos utilizados (Spositto et al., 2010). En función a esto, el objetivo de esta etapa fue la detección y corrección y/o eliminación de datos anómalos.

Para ello se realizaron tareas exploratorias analizando cada uno de los registros almacenados en la tabla Encuesta (tabla intermedia desde la cual luego de esta etapa se cargaron al DW los datos socio-económicos y actitudinales), logrando la eliminación de inconsistencias a través de correcciones manuales, tales como la existencia de espaciados innecesarios y otros errores tipográficos o incluso la eliminación de registros totalmente en blanco, generados por una inadecuada utilización del sistema on-line por parte de los alumnos.

Una vez depurada la información obtenida se procedió, por cada estudiante, a la carga manual de las calificaciones correspondientes a los 3 exámenes parciales, recuperatorios y la condición final del alumno al concluir el cursado de la asignatura. Resulta necesario aclarar que en caso que el alumno no haya rendido algún examen, el campo correspondiente se dejó en blanco.

Como última actividad en esta etapa, y contando con la información completa, se procedió a la carga del DW mediante flujos de datos desde la tabla Encuesta. Al finalizar el proceso y antes de iniciar con la próxima fase se disponía de 242 registros.

5.3. Etapa de Minería de Datos

En esta etapa se seleccionaron las técnicas de MD a utilizar, creándose los flujos de minería correspondiente, en los cuales se parametrizan los respectivos algoritmos (IBM Academic Initiative, 2009).

En principio se comenzó con la técnica supervisada de Clasificación con Árboles de Decisión, cuyo objetivo es realizar clasificaciones sobre los datos conocidos y así crear modelos que luego puedan ser utilizados para predecir o clasificar valores nuevos o desconocidos (Podestá Gómez, 2013).

5.4. Descripción de los Resultados Obtenidos

El análisis de los resultados se basó en considerar como parámetro de minería la variable relacionada a la situación final del alumno, la cual refleja su estado en la materia al cierre del Ciclo Lectivo.

Se consideró en situación de Libre al alumno que no aprobó ni los exámenes parciales ni los recuperatorios; Regular a quien logró aprobar los 3 exámenes parciales (recuperándolos o no) con nota mayor o igual al 60% pero que no alcanzó al menos el 75% en todos ellos. Finalmente los alumnos en el estado Promocionado, son

aquéllos que aprobaron todos los parciales con nota mayor o igual al 75%.

Teniendo en cuenta lo anterior, se han obtenido los siguientes resultados: 81.42% de alumnos en condición de Libre, 10.62% Regular y sólo 7.96% Promocionado.

Así, y basando siempre el análisis según el parámetro de Situación, se consideraron diferentes criterios de agrupación de los datos para la descripción de clases:

- Dependencia de la Escuela Secundaria.
- Cantidad Horas dedicadas al Estudio.
- Importancia dada al Estudio.
- Estudios alcanzados por la Madre.
- Estudios alcanzados por el Padre.
- Utilización de las TIC.

De esta forma, por ejemplo, en la Figura 3 se muestran los porcentajes considerando la clase Regular según el tipo de Escuela Secundaria desde donde proviene el estudiante.

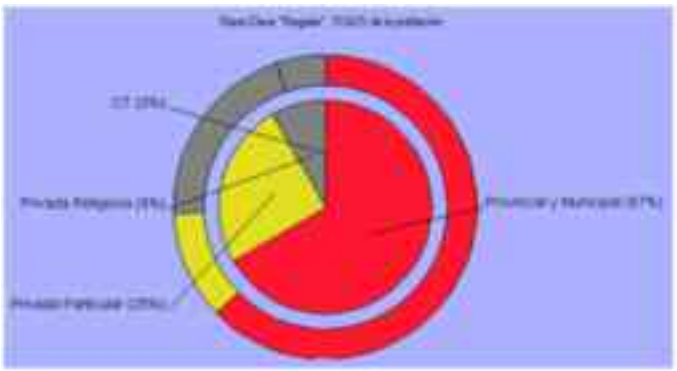


Figura 3. Dependencia de la Escuela Secundaria para alumnos Regulares.

Luego, para una mejor lectura, en la Tabla 1 se describe cómo se caracterizan todas las clases (Regular, Libre y Promocionado) teniendo en cuenta el criterio de Dependencia de la Escuela Secundaria (Privada Religiosa, Provincial y Municipal, Privada Particular, entre otros).

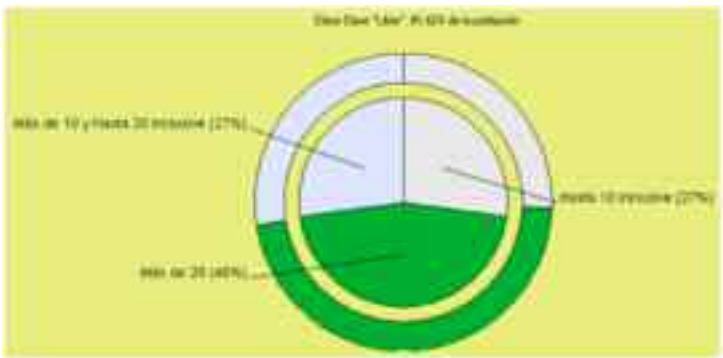


Figura 4. Cantidad de Horas dedicadas al Estudio para alumnos Libres.

Clase	Atributo	Porcentaje
Regular 10.62%	Privada Religiosa	8%
	Provincial y Municipal	67%
	Privada Particular	25%
	Otros	0%
Libre 81.42%	Privada Religiosa	22%
	Provincial y Municipal	61%
	Privada Particular	11%
	Nacional	4%
	Otros	2%
Promocionado 7.96%	Privada Religiosa	22%
	Provincial y Municipal	78%

Tabla 1. Caracterización de Clases teniendo en cuenta la Dependencia de Escuela Secundaria.

En la Figura 4 se presenta un ejemplo gráfico de la distribución de porcentajes obtenidos para la Clase Libre, teniendo en cuenta el criterio de Cantidad de Horas dedicadas al Estudio (Hasta 10, Más de 10 y Hasta 20, Más de 20, etc.).

En la Tabla 2 se incluye la caracterización de todas las clases (Regular, Libre y Promocionado) teniendo en cuenta el criterio de Cantidad de Horas dedicadas al Estudio.

Clase	Atributo	Porcentaje
Regular 10.62%	Hasta 10 inclusive	17%
	Más de 10 y Hasta 20	33%
	Más de 20	50%
Libre 81.42%	Hasta 10 inclusive	27%
	Más de 10 y Hasta 20	27%
	Más de 20	46%
Promocionado 7.96%	Hasta 10 inclusive	22%
	Más de 10 y Hasta 20	22%
	Más de 20	56%

Tabla 2. Caracterización de Clases teniendo en cuenta la Cantidad de Horas dedicadas al Estudio.

Para el caso del criterio Importancia dada al Estudio se muestra en la Figura 5 los resultados obtenidos para la clase "Promocionado" a modo de ejemplo y en la Tabla 3 se incluye la descripción detallada para cada clase teniendo en cuenta este criterio.

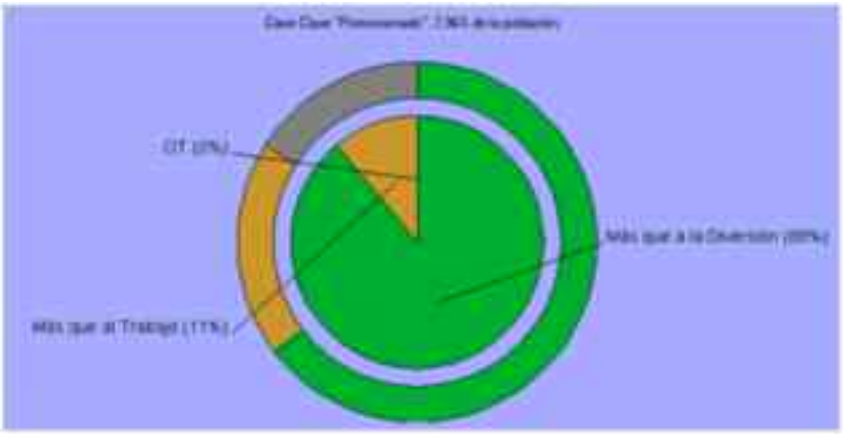


Figura 5. Importancia dada al Estudio para alumnos Promocionados.

Clase	Atributo	Porcentaje
Regular 10.62%	Más que al Trabajo	33%
	Más que a la Diversión	50%
	Más que a la Familia	17%
Libre 81.42%	Más que al Trabajo	18%
	Más que a la Diversión	64%
	Más que a la Familia	17%
Promocionado 7.96%	Más que al Trabajo	11%
	Más que a la Diversión	89%

Tabla 3. Caracterización de Clases teniendo en cuenta la Importancia dada al Estudio.

Ahora, teniendo en cuenta el criterio de Últimos Estudios alcanzados por la Madre, se obtuvo el gráfico que se muestra en la Figura 6 y corresponde al caso de la clase "Regular". Para mayor detalle se incluye una descripción general para todas las clases en la Tabla 4.

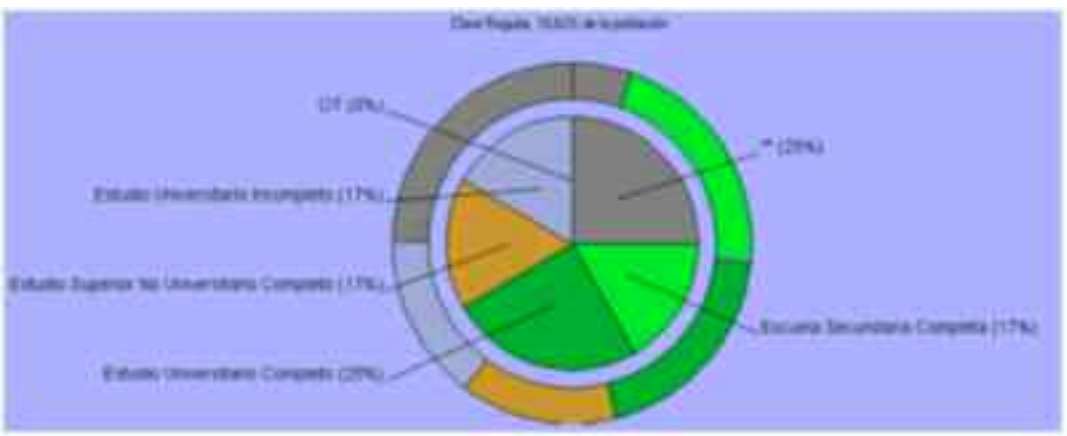


Figura 6. Últimos Estudios alcanzados por la Madre para alumnos Regulares.

Clase	Atributo	Porcentaje
Regular 10.62%	Escuela Secundaria Completa	17%
	Estudio Superior No Universitario Completo	17%
	Estudio Universitario Incompleto	17%
	Estudio Universitario Completo	25%
	No contesta	25%
Libre 81.42%	No hizo Estudios	1%
	Escuela Primaria Incompleta	2%
	Escuela Primaria Completa	5%
	Escuela Secundaria Incompleta	8%
	Escuela Secundaria Completa	23%
	Estudios Superiores No Universitarios Incompletos	3%
	Estudios Superiores No Universitarios Completos	15%
	Estudios Universitarios Incompletos	15%
	Estudios Universitarios Completos	17%
	Estudios de Posgrados	7%
	No Contesta	3%
Promocionado 7.96%	Escuela Secundaria Incompleta	22%
	Escuela Secundaria Completa	11%
	Estudios Universitarios Incompletos	11%
	Estudios Universitarios Completos	33%
	Estudios de Posgrado	22%

Tabla 4. Caracterización de Clases teniendo en cuenta los Últimos Estudios de la Madre.

Teniendo en cuenta el mismo criterio anterior pero analizando la situación del Padre se obtuvieron los resultados detallados en la Tabla 5, y se incluye en la Figura 7, como ejemplo la distribución de porcentajes para la clase "Libre".

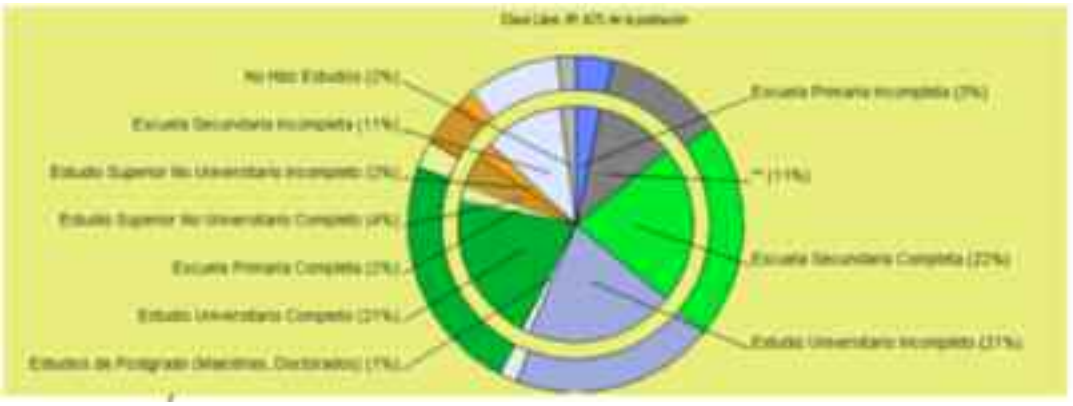


Figura 7. Últimos Estudios alcanzados por el Padre para alumnos Libres.

Clase	Atributo	Porcentaje
Regular 10.62%	Escuela Primaria Incompleta	8%
	Escuela Secundaria Completa	17%
	Estudio Superior No Universitario Completo	8%
	Estudio Universitario Incompleto	25%
	Estudio Universitario Completo	25%
	No Contesta	17%
Libre 81.42%	No hizo Estudios	2%
	Escuela Primaria Incompleta	3%
	Escuela Primaria Completa	2%
	Escuela Secundaria Incompleta	11%
	Escuela Secundaria Completa	22%
	Estudio Superior No Universitario Incompleto	2%
	Estudio Superior No Universitario Completo	4%
	Estudio Universitario Incompleto	21%
	Estudio Universitario Completo	21%
	Estudios de Posgrados	1%
	No Contesta	11%
Promocionado 7.96%	Estudio Primario Completo	11%
	Estudio Secundario Completo	22%
	Estudio Universitario Completo	44%
	Estudio de Posgrado	11%
	No Contesta	11%

Tabla 5. Caracterización de Clases teniendo en cuenta los Últimos Estudios del Padre.

En el caso de la Utilización de las TIC los resultados se expresan en la Tabla 6 y como ejemplo se muestra en la Figura 8 la distribución de porcentajes por atributo para la clase "Promocionado".

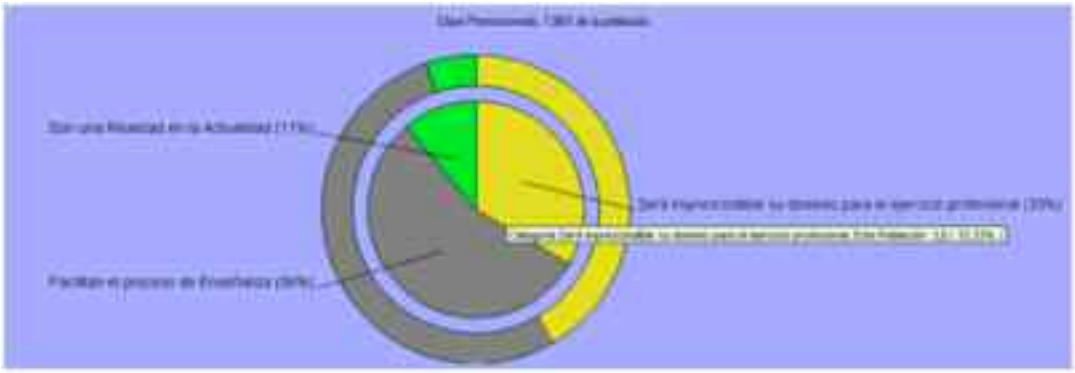


Figura 8. Utilización de las TIC para alumnos Promocionados.

Clase	Atributo	Porcentaje
Regular 10.62%	Son una realidad en la Actualidad	8%
	Facilitan el proceso de Enseñanza	50%
	Será imprescindible su dominio para el ejercicio profesional	42%
Libre 81.42%	Son una realidad en la Actualidad	4%
	Facilitan el proceso de Enseñanza	53%
	Será imprescindible su dominio para el ejercicio profesional	42%
Promocionado 7.96%	Son una realidad en la Actualidad	11%
	Facilitan el proceso de Enseñanza	56%
	Será imprescindible su dominio para el ejercicio profesional	33%

Tabla 6. Caracterización de Clases teniendo en cuenta la Utilización de las TIC.

Por último es importante hacer referencia a la calidad global del modelo utilizado para clasificar la Situación Final del Alumno, la cual resultó ser del 0.944, significando esto que al estimar dicha situación en base a las variables consideradas en el modelo, la estimación resulta correcta en el 94.4% de los casos; un valor de calidad global de un modelo cercano a 0 indica un modelo muy pobre con respecto a la precisión predictiva, fiabilidad y posibilidad de clasificar datos. Un valor de calidad global de un modelo cercano a 1 indica un modelo excelente que clasifica correctamente los datos y los registros y que es fiable al máximo (IBM Knowledge Center, Calidad del Modelo).

6. Conclusiones

Se comenzará con discusiones y comentarios respecto de los principales resultados obtenidos hasta el momento, se indicarán luego las conclusiones propiamente dichas y se finalizará con las principales líneas de trabajo futuras.

Comentarios y Discusiones

Los procesos de minería de datos educacional realizados han producido un considerable volumen de información cuyo detallado estudio insumirá una considerable cantidad de tiempo, no sólo a los integrantes del proyecto de investigación, sino también a otras áreas ya que, tal como se suponía, el rendimiento académico está influenciado por el entorno socio-económico y cultural del alumno y por aspectos actitudinales del mismo respecto del estudio y de la utilización de las TIC.

En los comentarios siguientes se considerará rendimiento académico "alto" al logrado por los alumnos con situación final de "promocionado", rendimiento "medio" al de los alumnos con situación de "regular" y rendimiento "bajo" al de los alumnos con situación de "libre"; a su vez se considerará "éxito académico" al rendimiento "alto" y "medio" y "fracaso académico" al rendimiento "bajo".

Seguidamente se comentarán algunos de los aspectos que se considera oportuno destacar.

Teniendo en cuenta el tipo de escuela secundaria de la cual provienen los alumnos (Tabla 1), se observó que para todas las categorías de rendimiento académico la mayoría de los alumnos provienen de escuelas del ámbito Provincial y Municipal, pero con diferencias significativas en los porcentajes según rendimiento académico, alto: 78%, medio: 67%, bajo: 61%. Esto indica que el tipo de escuela secundario que cursó el alum-

no está relacionado con el rendimiento académico logrado por el mismo, observándose que el porcentaje más alto de participación de escuelas del ámbito Provincial y Municipal (Estatal) corresponde a la categoría de mayor rendimiento académico.

Considerando la cantidad de horas semanales que los alumnos dedicaron al estudio (Tabla 2) se observó que el 56% de quienes han tenido un rendimiento académico alto han dedicado más de 20 hs semanales al estudio, ese porcentaje se reduce al 50% para el rendimiento académico medio y al 46% para el rendimiento académico bajo. Además, el 22% de quienes han tenido un rendimiento académico alto han dedicado hasta 10 hs semanales al estudio, ese porcentaje aumenta al 27% para el rendimiento académico bajo. Esto indica una relación directa entre la dedicación al estudio y el éxito académico.

Considerando la importancia que los alumnos otorgan al estudio (Tabla 3) se observó que el 89% de quienes han tenido un rendimiento académico alto han otorgado más importancia al estudio que a la diversión, ese porcentaje se reduce al 50% para el rendimiento académico medio y al 64% para el rendimiento académico bajo, siendo del 64,6% para el total de la población (Figura 5). Además, el 11% de quienes han tenido un rendimiento académico alto han otorgado más importancia al estudio que al trabajo, ese porcentaje aumenta al 33% para el rendimiento académico medio y al 18% para el rendimiento académico bajo. Esto indica una relación entre el éxito académico y la importancia dada al estudio ante la diversión y el trabajo.

Considerando los últimos estudios de la madre (los de mayor nivel) (Tabla 4) se observó que el 22% de quienes han tenido un rendimiento académico alto tienen madres con estudios de postgrado, ese porcentaje se reduce al 7% para el rendimiento académico bajo, siendo del 7,08% para el total de la población. Además, el 33% de quienes han tenido un rendimiento académico alto son hijos de madres con estudios universitarios completos, ese porcentaje decrece al 25% para el rendimiento académico medio y al 17% para el rendimiento académico bajo. Esto indica una relación entre el éxito académico y el nivel de estudios alcanzado por la madre.

Considerando los últimos estudios del padre (los de mayor nivel) (Tabla 5) se observó que el 11% de quienes han tenido un rendimiento académico alto tienen padres con estudios de postgrado, ese porcentaje se reduce al 1% para el rendimiento académico bajo, siendo del 1,77% para el total de la población. Además, el 44% de quienes han tenido un rendimiento académico alto son hijos de padres con estudios universitarios completos, ese porcentaje decrece al 25% para el rendimiento académico medio y al 21% para el rendimiento académico bajo. Esto indica una relación entre el éxito académico y el nivel de estudios alcanzado por el padre.

Teniendo en cuanta la opinión de los alumnos respecto de la utilización de las TIC (Tabla 6) se observó que el 56% de quienes han tenido un rendimiento académico alto consideraron que las TIC facilitan el proceso de enseñanza, ese porcentaje se reduce al 50% para el rendimiento académico medio, siendo del 53% para el bajo. Además, el 33% de quienes han tenido un rendimiento académico alto consideraron que será imprescindible el dominio de las TIC para el ejercicio profesional, ese porcentaje aumenta al 42% para los rendimientos académicos medio y bajo. Esto estaría indicando que la mayoría de los alumnos con mayor rendimiento académico estarían concentrados más en el proceso de enseñanza – aprendizaje que en el posible ejercicio futuro de la profesión.

Lo indicado precedentemente permite afirmar que el éxito y el fracaso académicos están relacionados con el tipo de escuela secundaria en la que cursó el alumno, la dedicación del alumno medida en horas semanales de estudio, la importancia otorgada al estudio frente a la diversión y al trabajo, el nivel de estudios de los padres y madres y la percepción que de las TIC tienen los alumnos.

Conclusiones

En este artículo se ha presentado un modelo eficiente para la determinación de perfiles de alumnos según rendimiento académico utilizando almacenes de datos y técnicas de minería de datos. Esto permitirá tomar

medidas que tiendan a reducir el fracaso académico, actuando tempranamente con un acompañamiento especial de los alumnos cuyo perfil indique alta probabilidad de fracaso académico.

Claramente, el modelo presentado en este artículo es adecuado para la determinación de perfiles y constituye una herramienta válida de elevada utilidad para la gestión académica. El modelo propuesto puede ser implementado en diversas instituciones.

Líneas de Trabajo Futuras

Actualmente se está trabajando en la evaluación de información previa al cursado del año 2013 y con la correspondiente al cursado del año 2014, para su posterior incorporación al DW y análisis con modelos de minería de datos de clasificación con árboles de decisión y de clusterización; también se comenzará la reunión de la información correspondiente al cursado del año 2015. Asimismo se continuará estudiando la influencia que otras variables tienen sobre el rendimiento académico, tales como la situación laboral de los padres y del propio alumno, la cobertura de salud del alumno, la relación del trabajo con la temática de la carrera, etc.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación acreditado "Determinación de perfiles de estudiantes y de rendimiento académico mediante la utilización de minería de datos", código 25/L059 – UTI1719.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

La Red Martínez, D. L., Karanik, M., Giovannini, M., y Pinto, N. (2015). Perfiles de Rendimiento Académico: Un Modelo Basado en Minería de Datos. Campus Virtuales, Vol. IV, Num. 1, pp. 12-30. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Agrawal, R.; Shafer, J. C. (1996) Parallel Mining of Association Rules. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. December 1996. USA.

Ballard, Ch.; Rollins, J.; Ramos, J.; Perkins, A.; Hale, R.; Dorneich, A.; Cas Milner, E. & Chodagam, J. (2007) Dynamic Warehousing: Data Mining Made Easy. IBM International Technical Support Organization. IBM Press. USA.

Berson, A. & Smith, S. J. (1997) Data Warehouse, Data Mining & OLAP. Mc Graw Hill. USA.

Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Renartz, T., Shearer, C., Wirth, R. (1999) CRISP-DM 1.0. Step-by-step data mining guide.

Delfino, J. A. (1989) Los determinantes del aprendizaje. In Petrei, A. H., editor, Ensayos en economía de la educación. Educational Evaluation and Policy Analisys.

Di Gresia, L. (2007) Rendimiento Académico Universitario. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Fayyad, U.M.; Grinstein, G. & Wierse, A. (2001) Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery. Morgan Kaufmann. Harcourt Intl.

Frawley, W., Piatetsky-Shapiro, G. & Matheus, C. (1992) Knowledge Discovery in Databases: An Overview. AI magazine, 13(3), 57.

Fazio, M. V. (2004) Incidencia de las horas trabajadas en el rendimiento académico de estudiantes universitarios argentinos. Documentos de Trabajo UNLP, 52. Argentina.

Forteza, J. (1975) Modelo instrumental de las relaciones entre variables motivacionales y rendimiento. Revista de Psicología General y Aplicada, 132, 75-91. España.

García Jiménez, M. V.; Alvarado Izquierdo, J. M.; Jiménez Blanco, A. (2000) La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística. Psicothema Vol. 12, Supl. nº 2, pp. 248-252. España.

García, M. M.; San Segundo, M. J. (2001) El Rendimiento Académico en el Primer Curso Universitario. X Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación. Libro de Actas, págs. 435-445. España.

González, A. J. (1998) Indicadores del rendimiento escolar: relación entre pruebas objetivas y calificaciones. Revista de Educación, 287,

31-54. España.
Grabmeier, J. & Rudolph, A. (1998) Techniques of Cluster Algorithms in Data Mining version 2.0. IBM Deutschland Informationssysteme GmbH. GBIS (Global Business Intelligence Solutions). Germany.
Gutting, R. (1994) An Introduction to spatial database systems. VLDB Journal, 3, 357- 399.
Hand, D.J.; Mannila, H. & Smyth, P. (2000) Principles of Data Mining. The MIT Press. USA.
Harinarayan V., Rajaraman, A., Ullman, J. (1996) Implementation data cubes efficiently. ACM SIGMOD Record, 25 (2), 205 - 216.
Herrera Clavero, F. et al. (2004) ¿Cómo Interactúan el Autoconcepto y el Rendimiento Académico en un Contexto Educativo Pluricultural?. Revista Iberoamericana de Educación. España.
IBM Software Group. (2003) Enterprise Data Warehousing whit DB2: The 10 Terabyte TPC-H Benchmark. IBM Press. USA.
Inmon, W. H. (1992) Data Warehouse Performance. John Wiley & Sons. USA.
Inmon, W. H. (1996) Building the Data Warehouse. John Wiley & Sons. USA.
Joyanes Aguilar, L. (1997) Cibersociedad. Mc Graw Hill. España.
La Red Martínez, D. L.; Acosta, J. C.; Uribe, V. E.; Rambo, A. R. (2012) Academic Performance: An Approach From Data Mining. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics; V. 10 N° 1 2012, págs. 66-72; USA.
La Red Martínez, D. L.; Acosta, J. C.; Uribe, V. E.; Rambo, A. R.; Cutro, A. L. (2010) Data Warehouse y Data Mining Aplicados al Estudio del Rendimiento Académico. CISCI 2010 (9na. Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática); Memorias, Volumen I, págs. 289-294; ISBN N° 978-1-934272-94-7; Orlando, Florida, USA.
La Red Martínez, D. L.; Podestá, C. E. (2014a). Data Mining to Find Profiles of Students; Volume 10 – N° 30; European Scientific Journal (ESJ); pp. 23-43; ISSN N° 1857-7881; University of the Azores, Portugal.
La Red Martínez, D. L.; Podestá, C. E. (2014b). Metodología de Estudio del Rendimiento Académico Mediante la Minería de Datos; Volume III – N° 01; Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa - Scientific Journal of Educational Technology; pp. 56-73; ISSN N° 2255-1514; España.
La Red Martínez, D. L.; Podestá, C. E. (2014c). Contributions from Data Mining to Study Academic Performance of Students of a Tertiary Institute; Volume 02 – N° 9; American Journal of Educational Research; pp. 713-726; ISSN N° 2327-6126; U.S.A.
La Red Martínez, D. L.; Karanik, M.; Giovannini. (2014d). Determinación de Perfiles de Estudiantes y de Rendimiento Académico Mediante la Utilización de Minería de Datos en la UTN – FRRe. XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación - WICC - 2014; Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.
La Red Martínez, D. L.; Karanik, M.; Giovannini, M.; Pinto, N. (2014e). Estudio del perfil de rendimiento académico: un abordaje desde Data Warehouring. 2° Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información - CoNaIISI - 2014; ISSN N° 2346-9927; pág. 604-612; Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.
Maradona, G. & Calderón, M. I. (2004) Una aplicación del enfoque de la función de producción en educación. Revista de Economía y Estadística, Universidad Nacional de Córdoba, XLII. Argentina.
Marcelo García, C.; Villarín Martínez, M.; Bermejo Campos, B. (1987) Contextualización del rendimiento en bachillerato. Revista de Educación, 282, 267-283. España.
Matignon, R. (2009) Data Mining Using SAS Enterprise Miner. U.S.A.: Wiley.
McMahon, W. W. (2002) Education and Development. Oxford University Press.
Mitchell, T. (1997) Machine Learning. Mc Graw Hill.
Poe, V. (1996) Building a Data Warehouse for Decision Support. New Jersey: Prentice Hall.
Podestá Gómez, C. (2013) El rendimiento académico de los alumnos de la cátedra Sistemas Operativos en la Tecnicatura Superior Analista Programador del Instituto Superior de Curuzú Cuatiá. Tesis académica de maestría en Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional de Pilar, Paraguay.
Porto, A. & Di Gresia, L. (2000) Características y rendimiento de estudiantes universitarios. El caso de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata. Documentos de Trabajo UNLP, 24.
Reyes R, S. L. (2004) El Bajo Rendimiento Académico de los Estudiantes Universitarios. Una Aproximación a sus Causas. Revista Theorethikos. Año VI, N° 18, Enero-Junio, 2004. El Salvador.
SAS Institute (2009) Disponible en: http:// www. sas.com/technologies/analytics/datamining/ miner/semma.html: Fecha de Consulta: 20/06/2009.
Simon, A. (1997) Data Warehouse, Data Mining and OLAP. John Wiley & Sons. USA.
Spositto, O., etcheverry, M., Ryckeboer, H., & Bossero, J. (2010). Aplicación de técnicas de minería de datos para la evaluación del rendimiento académico y la deserción estudiantil. In Novena Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, CISCI (Vol. 29, pp. 06-2).
Vivo Molina, J. M.; Franco Nicolás, M.; Sánchez de la Vega, M. del M. (2004) Estudio del rendimiento académico universitario basado en curvas ROC. Revista de Investigación Educativa, RIE, Vol. 22, N° 2, 2004, págs. 327-340. España.
White, C. J. (2001) IBM Enterprise Analytics for the Intelligent e-Business. IBM Press. USA.
Widom J. (1995) Research Problems in data warehousing. Conf. Information and Knowledge Management, Baltimore. U.S.A.
Wilson, R. L.; Hardgrave, B. C. (1995) Predicting graduate student success in an MBA program: Regression versus classification. Educational and Psychological Measurement, 55, 186-195. USA.

© ISSN: 2255-1514

Entornos Virtuales 3D, una propuesta educativa innovadora

3D Virtual Environments, an innovative educational project

Claudia Russo[1], Mónica Sarobe[1], Leonardo Esnaola[1], Nicolás Alonso[1]

[1] Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología, Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires, Argentina

{claudia.russo, monica.sarobe, leonardo.esnaola, nicolas.alonso}@itt.unnoba.edu.ar

RESUMEN. La incorporación cada vez más acelerada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la educación está generando una serie de cambios y transformaciones en el modo en el que se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos cambios se pueden observarse en los entornos tradicionales de la educación formal, pero también en la aparición de nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC.
Este documento se centra en el diseño, creación y coordinación de un entorno virtual 3D [EV3D] de enseñanza y aprendizaje. En él se plantea la definición e implantación de un modelo de entorno virtual 3D, haciendo enfoque no sólo en el plano técnico y pedagógico, sino que también en una metodología de transición que permita mejorar la calidad de los métodos y técnicas de enseñanza.

ABSTRACT. The increasing incorporation of ICTs in education is generating a series of changes and transformations in the ways we represent and carry out teaching and learning processes. These changes can be seen in the traditional environments of formal education but also in the arrival of new educational environments totally or partially based on ITCs. This document discusses the design, creation and coordination of a 3D virtual teaching and learning environment for UNNOBA. With that aim, the definition and deployment of a 3D virtual environment [3DVE] focuses not only on technological and pedagogical aspects but also on a transition methodology to improve the quality of teaching methods and techniques..

PALABRAS CLAVE: EV3D, PACIE, *e*-learning, OpenSim, TIC, SBS.

KEYWORDS: 3DVE, PACIE, *e*-learning, OpenSim, TIC, SBS.

Russo, C., Sarobe, M., Esnaola, L., y Alonso, N. (2015). Entornos Virtuales 3D, una propuesta educativa innovadora. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 32-42. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

1. Introducción

Debido a la introducción y avance de nuevas tecnologías en el área de la educación, se observa que, desde hace algunos años, ésta ha sufrido grandes transformaciones, especialmente, desde la introducción de los "Sistemas de Gestión del Aprendizaje" comúnmente conocidos como LMS (por sus siglas en inglés de Learning Management System). Éstos, en gran parte, favorecieron el crecimiento de la educación a distancia y colaboraron con la mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como contraparte de estos avances, los proveedores de LMS, en la búsqueda de posicionar su herramienta como elemento principal del e-learning [1], están en constante competencia, dejando de lado lo que debería ser el objetivo principal: permitir que los estudiantes asuman más responsabilidad en el proceso de su aprendizaje. El enfoque tradicional de los LMS actuales hace que los docentes diseñen los cursos y actividades con una visión centrada en el estudiante, pero esto no permite a los estudiantes establecer sus propias metas y plazos, organizar su trabajo, evaluar el uso del tiempo y trabajar en colaboración con sus compañeros [2]. Mucho tiene que ver en el impacto de estas nuevas tecnologías o modalidades de enseñanza, el advenimiento de una nueva generación; una generación que nació con la tecnología a su alcance, lo que se conoce como los nativos digitales [3], quienes tienen más predilección por el aprendizaje basado en la experiencia y el uso de las herramientas provistas por las TIC. Pero esto genera también un reto a los docentes tradicionales, quienes deben generar o adaptarse a una nueva metodología de enseñanza que permita, mediante el uso de tecnologías, explotar las capacidades de los estudiantes [4]. Buscando nuevas estrategias que permitieran mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, fomentando su participación de una manera lúdica, que resultara atractiva desde su punto de vista, que los animara a ser los responsables de su propio proceso de aprendizaje, a relacionarse con sus pares, a experimentar, es que hemos incursionado en el uso de denominados Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje 3D (EV3D). De lo antes expuesto, consideramos que para poder plantear el diseño, creación y coordinación de un entorno virtual 3D de enseñanza y aprendizaje (EV3D) a utilizarse en el ámbito de la [*** dato de filiación oculto para evaluación ***], no debemos solamente enfocarnos en un plano técnico-pedagógico, sino además debemos pensar en una metodología de transición que permita mejorar la calidad de los métodos y técnicas de enseñanza. Es así que, para una posterior implementación, basaremos parte del diseño y creación del EV3D en la metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-learning), desarrollada por el ingeniero Pedro Camacho [5].

2. Metodología

PACIE es una metodología que permite el uso de las TIC como un soporte a los procesos de aprendizaje y autoaprendizaje, dando realce al esquema pedagógico de la educación real. Esta metodología diferencia tres grandes aspectos a tener en cuenta en el proceso de transición hacia un EV3D, los mismos son: la imagen que daremos a nuestro EV3D; el manejo y organización de la información dentro del EV3D y la organización, gestión y administración de la educación virtual. Centraremos nuestra propuesta del EV3D en estos tres aspectos fundamentales, dejando abiertas ciertas incógnitas que podrán ser subsanadas luego de la realización de distintas experiencias realizadas con el EV3D una vez puesto en marcha [6].

Imagen del EV3D

Se pretende lograr un entorno amigable y atractivo, para ello se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones: utilizar una misma tipografía y tamaño de texto para títulos; utilizar una misma tipografía para la información; diferenciar la información relevante del resto, utilizando una tipografía y color diferente; las imágenes deben mantener un mismo tamaño; utilizar enlaces con imágenes que faciliten el acceso a los distintos sistemas de información de la universidad; incorporar recursos atractivos de la web 2.0 como animaciones, videos y otros; crear la necesidad de descubrir formas nuevas y atractivas en el EV3D, que motive al estudiante a continuar investigando y utilizando el mismo; tener y mantener una identidad. Es decir, hacer sentir al estudiante que cada aula virtual es parte de un mismo centro de educación virtual [7].

Manejo y Organización de la Información

En este aspecto se da paso a la importancia del manejo y la organización de la información dentro de nuestra aula virtual. Partiendo de la premisa de que para conseguir un buen aprendizaje por parte del estudiante se debe tener en claro qué se busca, dentro del modelo propuesto se tomó la decisión de utilizar los SBS, del inglés Standards, Benchmarks and Skills (Estándares, Patrones y Destrezas). Mediante los SBS determinamos qué destrezas (Skills) deben generar, desarrollar o mejorar nuestros estudiantes. Todas estas destrezas se agrupan por patrones o marcas académicas (Benchmarks) que guarden características afines, todas éstas personalizadas para nuestra asignatura de forma exclusiva. Luego reunimos los patrones académicos y apuntamos hacia estándares (Standards) académicos que deben ser fijados por el área académica a la que nuestra asignatura pertenezca [8] [9].

Organización, Gestión y Administración de la Educación Virtual

En base a lo propuesto en la metodología PACIE, consideramos que para poder llevar a cabo nuestra propuesta del EV3D, es de gran importancia poder contar con un área especializada en educación a distancia que deba orientarse a gestionar todo lo relacionado con la educación virtual, y ser la encargada de organizar, gestionar y administrar la misma, obteniendo poder de decisión sobre el EV3D. Según lo indicado en la metodología PACIE [10], la composición mínima recomendada de recursos humanos que deben estar presentes en esta área se compone de un experto en pedagogía, un experto en informática y un experto en comunicaciones sociales. De esta manera podemos hacer una mejor división de tareas, donde: el comunicador debe manejar la comunicación de la información tanto de los procesos de educación virtual, como del EV3D en general y de las aulas virtuales en particular. Debe ser el nexo entre el pedagogo y el informático; el informático debe apoyar en cuestiones que respectan a la tecnología y al entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, brindando soluciones para que el EV3D funcione óptimamente; el pedagogo debe ser el encargado de implementar metodologías de aprendizaje acordes al EV3D, y de esta manera obtener mejores técnicas para aprender dentro del mismo, y una forma de enseñar pensada para el EV3D con el que se está trabajando.

Aspectos del Entorno Virtual 3D

Como resultado de un proceso de investigación, se identificaron una serie de aspectos que, en el modelo propuesto, se busca abordar con soluciones concretas y que sientan las bases de lo que consideramos debería estar presente en el EV3D: Aspecto administrativo: un EV3D es un sistema que integra diferentes soluciones, pero su principal objetivo es proveer un adecuado sustento a las actividades de enseñanza y aprendizaje de quienes serán sus principales actores, estudiantes y docentes por igual. Éstos necesitan de un fuerte acompañamiento que debe ser brindado por recursos entrenados con el apoyo de procesos bien definidos. Aspecto organizacional: de la información: debemos hacer hincapié en el manejo y la organización de la información, analizar qué se hace con la misma y cómo utilizarla para generar el aprendizaje del estudiante. Podemos lograr un buen manejo y organización de la información utilizando estándares y/o metodologías vigentes, pudiendo ser una opción el uso de los SBS. Aspecto pedagógico: es necesario que el docente rompa con el esquema tradicional de enseñanza, acercando al estudiante hacia el autoaprendizaje, donde el entorno sea una puerta (o puente) para que se interese, continúe investigando y aprenda por sí mismo. Esto se lleva a cabo desarrollando contenidos apropiados y guiando a sus estudiantes a través del entorno. [11]. Aspecto técnico: todo buen EV3D debe ser acompañado de personas capacitadas para su uso, que actúen de guía de aquellas personas que no posean los conocimientos necesarios específicos para su utilización. Aspecto evolutivo: todo sistema virtual debe considerar una evolución previsible si pretende estar vigente con una realidad tan cambiante como la actual. Así, es necesario realizar un proceso de control y de permanente actualización que busque adaptar el sistema a nuevas herramientas y entrar en un círculo virtuoso que lo optimice permanentemente. Aspecto gráfico: Se debe comprender que, en los tiempos actuales, el diseño y aspecto visual del EV3D debe ser atractivo para los estudiantes, en caso contrario, se asume el riesgo de que no ingresen frecuentemente al EV3D y por ende no podamos aprovechar sus ventajas. Aspecto funcional: tareas indispensables como la gestión de las aulas virtuales: su creación, el proceso de matriculación de estudiantes, la asignación de docentes, el manejo

de los roles, etc., deberían realizarse de una manera estandarizada y por personal específico. Por un lado, porque dichas tareas no deberían ser responsabilidad de un docente, el docente es un usuario y no un gestor en el entorno virtual; y por otro lado, es necesario que haya una homogeneidad en la realización de esas actividades, ya que un entorno heterogéneo da la sensación de desorden.

Implementación del Entorno Virtual 3D

Para la implementación del EV3D propuesto resultó necesario atravesar por la etapa de selección de la herramienta informática a utilizarse como servidor de aplicaciones 3D. Como parte de dicho proceso se tenía, como requerimiento indispensable, que la misma fuese una herramienta de software libre. Entre los servidores de aplicaciones 3D libres investigados y relevados, se encontraban OpenSim y OpenWonderland. OpenSim, al igual que OpenWonderland, es un servidor 3D que permite crear ambientes virtuales (también conocidos como mundos virtuales) que pueden ser accedidos a través de una gran variedad de visores también llamados clientes. Entre los visores más conocidos y utilizados para OpenSim podemos nombrar a Singularity e Imprudence . En el caso de OpenWonderland el navegador web actúa directamente como visor, no siendo necesario la descarga de un software adicional que actué como cliente para ingresar e interactuar en el EV3D. Al momento de seleccionar la herramienta se buscó satisfacer el requisito de que el EV3D propuesto pudiese conectarse con el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA) utilizado actualmente en la [*** dato de filiación oculto para evaluación ***], el cual es conocido como [*** dato de filiación oculto para evaluación ***] [12]. En ese aspecto, OpenSim, contaba con módulos preexistentes que nos permitirían suplir con esta necesidad. Este fue un aspecto que, junto con la excelente calidad gráfica, la posibilidad de realizar una comunicación sincrónica por voz, los diversos repositorios y la amplia documentación disponible, hicieron que se ponderara a OpenSim como la herramienta informática a utilizarse como servidor de aplicación 3D. Luego de la selección de la herramienta se continuó trabajando en la etapa de instalación. Para ello se descargó, desde la página oficial, la última versión estable disponible (actualmente se está trabajando sobre la versión 0.7.5) y se consultó toda la documentación oficial presente en el sitio que nos permitiese realizar una correcta instalación. Como paso posterior a la instalación se comenzó a trabajar con el modelado del mundo virtual, y allí, en primera instancia, se recreó una sala de conferencias de [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]. Para ello se descargó un edificio base, y objetos libres desde diferentes sitios webs, tales como FleepGrid , OpenSim-Creations y Zadaroo , entre otros, para luego lograr, a través de distintas opciones de modelado y creación de objetos que traen asociadas los visores, darle el aspecto actual apreciado en la Figura 1 y la Figura 2. En una segunda etapa del modelado del mundo virtual se trabajó en la idea de recrear uno de los edificios físicos de [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]. Para dicha recreación ya se contaba con la posibilidad de obtener el plano de uno de estos edificios. Durante esta etapa se debió investigar acerca de las maneras en que OpenSim permitiría construir edificaciones en sus mundos virtuales, por lo que se analizaron y posteriormente evaluaron, tres formas de modelar y construir edificaciones, utilizando OpenSim. Estas son: construirla con algún programa de modelado 3D y guardarlas en un lenguaje de marcas extensibles, bajo el formato .XML, compatible con OpenSim; construirlas en un programa de modelado 3D y guardarlas bajo el formato .DAE, también conocido como collada o mesh, siendo este también un formato compatible con las importaciones de OpenSim; construirlas manualmente, objeto por objeto, utilizando el visor. De esta terna de opciones, se optó por la opción de utilizar un programa de modelado 3D que permita la exportación de archivos .DAE, dado que se contaba con experiencia en los programas que permiten modelar bajo este formato, tales como Blender y Google Sketchup , y a su vez, el visor Singularity, que es el utilizado en el EV3D propuesto, soportaba la importación de los modelos 3D generados bajo el formato ".DAE". Cabe mencionar que la opción de crear manualmente los modelos fue descartada dado la complejidad que se presentaba al intentar crear edificios con

1. Sitio oficial de OpenSim, http://opensimulator.org/wiki/Main_Page
2. Sitio oficial del visor Imprudence, http://wiki.kokuaviewer.org/wiki/Imprudence:Downloads
3. Sitio oficial del visor Singularity, http://www.singularityviewer.org
4. Sitio oficial de FleepGrid, http://fleepgrid.com/store
5. Sitio oficial de OpenSim-Creations, http://opensim-creations.com
6. Sitio oficial de Zadaroo, http://zadaroo.com

un alto grado de variación morfológica; utilizando objetos primitivos, tales como esferas, cuadrados, cilindros, que son los provistos por los visores. Y la opción de crear los modelos y almacenarlos en un formato de lenguaje de marcas extensibles fue descartada, dado a que la herramienta con la que se contaba y que permitía crear estos modelos, conocida como SolidWorks , manifestó, en la etapa de las evaluaciones técnicas, diversos inconvenientes en la importación de dicho modelo dentro del EV3D propuesto. Bajo la utilización de la opción seleccionada, se logró importar, dentro del EV3D propuesto, un modelo construido en base a un plano físico del edificio de [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]. Dicha importación puede apreciarse en la Figura 3 y Figura 4. También puede verse un video con los diferentes prototipos de EV3D desarrollados en la referencia [12].

Figura 1. Vista de la sala de conferencias recreada desde el exterior.

Figura 2. Vista de la sala de conferencias recreada desde el interior.

Figura 3. Edificio construido desde Google Sketchup.

Figura 4. Edificio construido desde Google Sketchup ya importado y trabajado en OpenSim.

Integración y evaluación del Entorno Virtual 3D

Luego de crear el mundo virtual antes mencionado se comenzó con el proceso de evaluación técnica del comportamiento del mismo. Uno de los aspectos analizados, evaluados y llevado a cabo se relacionó con la interacción en tiempo real mediada por voz ya que era uno de los requisitos a cumplir. De las dos formas de comunicación permitida, entre las que estaban la interacción por voz de forma abierta y de forma cerrada, permitiendo, respectivamente, realizar una comunicación pública y una privada; se detectó que la interacción por voz de forma abierta es configurable para poder escuchar sólo dentro de un radio de distancia definido, lo cual permitiría separar mesas de trabajo en distancias acordes, y sólo podrían oírse entre los avatares, así llamados a las representaciones virtuales de la figura humana de los usuarios dentro del entorno, que se encuentren dentro del radio definido. Otro aspecto a evaluar fue la posibilidad de integrar el EV3D propuesto al EVEA uti-

lizado en [*** dato de filiación oculto para evaluación ***], denominado [*** dato de filiación oculto para evaluación ***] [13]. Para ello se hizo uso de un módulo conocido como Sloodle que permite la integración entre un LMS basado en Moodle , que es el LMS utilizado en [*** dato de filiación oculto para evaluación ***], y OpenSim, que es la herramienta seleccionada para la implementación del EV3D propuesto. Gracias al uso de Sloodle, todo componente que se cree en el EVEA utilizado en [*** dato de filiación oculto para evaluación ***] podrá ser accedido desde el EV3D. Entre las principales evaluaciones y pruebas técnicas realizadas sobre esta integración, se destacan las posibilidades de: poder acceder, utilizando las credenciales de acceso ya existentes, desde el EV3D al EVEA utilizado en [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]; crear presentaciones dentro de un aula virtual del EVEA de [*** dato de filiación oculto para evaluación ***] y poder acceder a ellas desde el EV3D propuesto; realizar exámenes o evaluaciones dentro de un aula virtual del EVEA utilizado en [*** dato de filiación oculto para evaluación ***], permitiendo que los estudiantes puedan completarlas desde el EV3D propuesto, enriqueciendo de esta forma la experiencia de la evaluación virtual. Integrar una herramienta de comunicación sincrónica, como lo es el chat del EVEA utilizado en [*** dato de filiación oculto para evaluación ***] con el EV3D propuesto, brindando la posibilidad de realizar de forma sincrónica una comunicación escrita y hablada entre los participantes de un aula virtual.

3. Resultados

En una siguiente instancia del proyecto se propuso llevar a cabo una experiencia dentro del EV3D, en el que participaran estudiantes y docentes. El propósito era poder probar el comportamiento de la herramienta y de los participantes durante la experiencia. Como objetivo principal se planteó que los participantes de la experiencia pudieran ingresar al EV3D desde diferentes lugares, y una vez dentro pudieran recorrer el entorno, comunicarse entre sí por medio de las herramientas de comunicación sincrónica que provee el EV3D, como lo son el chat de texto y de voz, y poder debatir sobre alguna problemática previamente planteada por los docentes. Para llevar adelante dicha experiencia se buscó trabajar con los estudiantes y docentes de una asignatura dispuesta a colaborar, que reuniera ciertas particularidades. La asignatura que participó de esta experiencia fue la de "Análisis y Diseño de Sistemas II", que se dicta en el tercer año de las carreras de Licenciatura en Sistemas e Ingeniería en Informática, y tiene la particularidad que dicha asignatura se dicta en las dos sedes que posee la universidad, las cuales están situadas en la ciudades de [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]. Esta particularidad se tuvo en cuenta ya que sería un aspecto positivo para la experiencia, dado que la utilización del EV3D podría representar un medio favorable de integración y colaboración en la solución de problemas entre estudiantes de distintas ciudades. Desde un primer momento se utilizó para coordinar las bases de la experiencia y comunicarse con los participantes, el curso "Análisis y Diseño de Sistemas II", presente en el EVEA [*** dato de filiación oculto para evaluación ***], donde se puso a disposición de los estudiantes una actividad en la cual, divididos en grupos aleatorios de hasta cuatro personas y dado un enunciado, deberían discutir y diseñar en un determinado período de tiempo (diez días aproximadamente), una temática puntual de la asignatura que consistía en el armado de un Diagrama de Clases (perteneciente al UML) del problema planteado. Una vez finalizada dicha actividad, los grupos depositarían el trabajo realizado en un foro especialmente creado para tratar esta temática. Posteriormente se continuaría con el desarrollo de dicha actividad dentro del EV3D. Al ser una actividad pensada de forma no presencial, cada participante podía ingresar al EV3D desde diferentes lugares físicos y geográficos. Para esta experiencia, dentro del EV3D se contaba con un edificio central donde se reunirían todos los estudiantes y docentes al principio y después había un "stand" para cada grupo, donde se encontraba la imagen del Diagrama de Clases que habían diseñado. Esto puede apreciarse en la Figura 5, o ver el video disponible en la referencia [14]. Para orientar a los estudiantes en el uso del EV3D, se les dio a conocer, en una clase presencial de la asignatura, la propuesta del desarrollo de la actividad en el EV3D, para lo que se presentaron ejemplos y se les explicó la puesta en marcha y el funcionamiento del mismo, como así también se mostró cómo debían preparar sus avatares, que serían sus representación virtuales dentro del EV3D. Dentro del curso disponible en el EVEA [*** dato de filiación oculto para evaluación ***],

7. Sitio oficial de Google Sketchup, http://sketchup.google.es/index.html
8. Sitio oficial de SolidWorks, http://www.solidworks.com
9. Sitio oficial de Sloode, http://www.sloodle.org
10. Sitio oficial del LMS Moodle, https://moodle.org

se creó una unidad, denominada "Entorno Virtual 3D", que puede apreciarse en la Figura 6, en la que los estudiantes tenían disponible toda la información para instalar y probar el funcionamiento del EV3D, previo a la clase virtual. Desde ese momento estuvo habilitado el foro "Consultorio Experiencia Entorno Virtual 3D", para que los estudiantes pudieran consultar sobre los problemas técnicos que se les presentasen durante el uso del EV3D. Para esta experiencia se propuso dividir la actividad en dos días. De los diez grupos, primero la llevarían a cabo cinco en un día y finalmente los otros cinco restantes a la semana siguiente. Ésta decisión surge debido a que como se trataba de una primera prueba formal de la herramienta, no se quería sobrecargar al EV3D con la totalidad de los estudiantes. Como actividad adicional, se le pidió a cada estudiante que una vez que ingresaran y recorrieran el entorno, publicarán en el foro del curso, sus avatares, tal como puede verse en la Figura 7. En la etapa final de la experiencia, se llevaron a cabo las actividades en el EV3D. Para ello, en un primer momento, todos los estudiantes y docentes se encontraron en el edificio central, como se observa en la Figura 8. Luego, todos los participantes, concurrieron a los "stands" de cada grupo, donde había una imagen del diagrama de clases que habían diseñado, como ilustra la Figura 9. Es allí donde se realizó el debate sobre cada diagrama, en donde los estudiantes pudieron hacer una puesta en común, resolver sus inquietudes y corregir errores. Este debate se llevó a cabo por medio de las herramientas sincrónicas que provee el EV3D, las cuales son el chat de texto y el chat de voz, donde pudieron comunicarse, debatir y preguntar recreando la situación como si estuvieran en un aula presencial. Para poder hacer una evaluación de la experiencia, se desarrolló un instrumento evaluativo cuali-cuantitativo. En relación a dicho instrumento, aún se está en proceso del análisis de los resultados, los cuales serán presentados en futuras publicaciones. La conclusión general de la experiencia, y en función de los objetivos planteados, arroja resultados positivos. Al ser la primera vez que se probaba el EV3D formalmente se pudo comprobar el funcionamiento de la herramienta seleccionada (OpenSim) de manera concreta, obteniendo resultados satisfactorios y que alcanzaban los objetivos de la primera experiencia. En simultáneo llegaron a estar conectados al EV3D entre 15 y 20 usuarios, pudiendo comunicarse y desplazarse sin mayores dificultades. Por momentos existieron inconvenientes técnicos en cuanto al uso en alguna de las herramientas sincrónicas, pero que fueron superados, pudiendo llevarse adelante la comunicación sin dificultades.

Figura 5. Vista general del EV3D diseñado para la experiencia.

11. Diagrama de Clases, UML, http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases

Figura 6. Unidad dedicada a la experiencia del EV3D dentro del curso de la asignatura de Análisis y Diseño de Sistemas II.

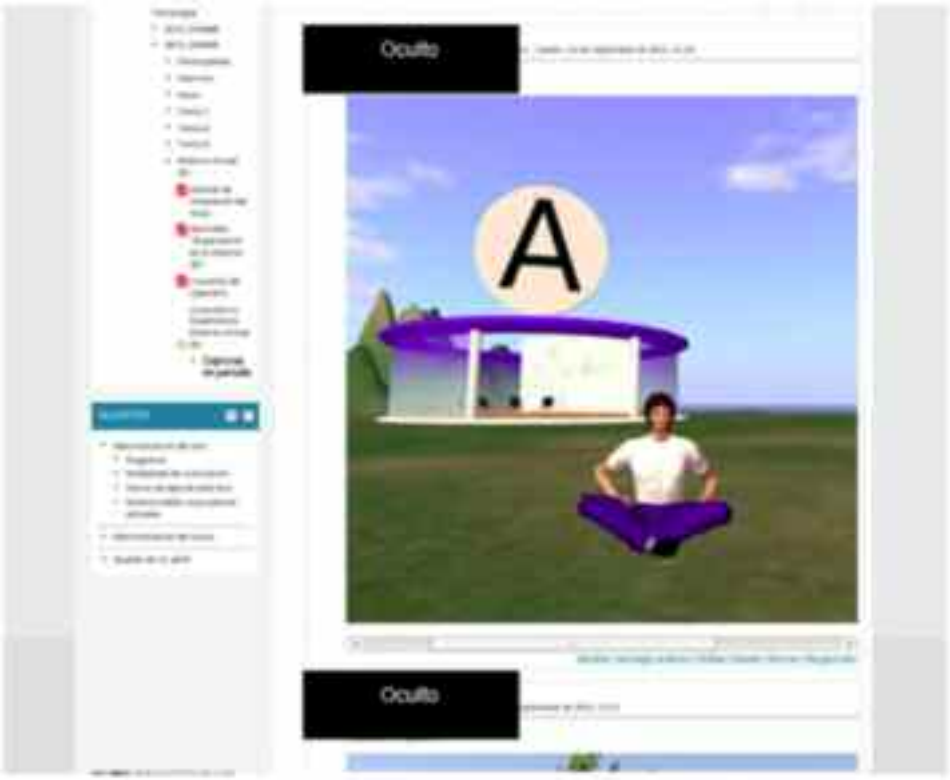


Figura 7. Capturas de los avatares de los estudiantes.

Figura 8. Sala de reuniones con los estudiantes.

Figura 9. Debate del diagrama dentro del EV3D.

4. Conclusiones

Uno de los objetivos que buscamos cumplir mediante la utilización del EV3D propuesto es que éste permita introducir y generar estrategias innovadoras que puedan satisfacer la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo que los estudiantes sean partícipes de su formación académica, propiciando espacios de interacción dinámica y abierta. Consideramos que si bien aún nos encontramos en una etapa de evaluación y mejora continua, el EV3D propuesto, gracias a su capacidad de interacción en tiempo real y de sensación de presencialidad, aporta una dimensión social al proceso de enseñanza y aprendizaje en línea similar al producido en la educación presencial, lo que enriquece, dinamiza y mejora el conjunto de la propuesta educativa a distancia. La primer experiencia de la utilización del EV3D para el dictado de una clase de desarrollo práctico, que implica organización, debate y acuerdo entre estudiantes y docentes fue muy estimulante en varios sentidos. Los estudiantes se sintieron atraídos por la semejanza del EV3D a un videojuego virtual y se vieron beneficiados en poder realizar la clase en su propio lugar de estudio o trabajo, sin tener que movilizarse hacia la Universidad. Por su parte los docentes pudieron experimentar una nueva metodología y recurso tecnológico aplicable en las aulas. Sin embargo, se guarda conciencia de que para mejorar el proceso

de enseñanza y aprendizaje, no es suficiente contar solamente con el hecho de definir e implantar un modelo de EV3D, como así tampoco lo es contar con una metodología de transición que permita mejorar la calidad de los métodos y técnicas de enseñanza. El diseño de actividades educativas y generación de contenido específico para EV3D es una perspectiva emergente en el ámbito de la práctica y la investigación de la comunidad del e-learning. Es así que también debemos centrarnos en la generación y diseño de contenidos específicos para este tipo de entornos, por lo cual en trabajos futuros se incursionará en el diseño de contenido específico para el EV3D propuesto para utilizarse en el ámbito de [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]. En relación a los trabajos a futuro, a la integración total entre el EVEA utilizado en [*** dato de filiación oculto para evaluación ***] y el EV3D propuesto, se busca crear un espacio colaborativo de aprendizaje, junto con el diseño de contenidos y actividades específicas acorde a ambos entornos, como así también, relevar, medir y comparar el impacto de la introducción de un EV3D en las diferentes modalidades de enseñanza presentes en el ámbito de [*** dato de filiación oculto para evaluación ***].

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Russo, C., Sarobe, M., Esnaola, L., y Alonso, N. (2015). Entornos Virtuales 3D, una propuesta educativa innovadora. Campus Virtuales, Vol. IV, Num. 1, pp. 32-42. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

1. Alan Palme (2009). Enhancing learning and teaching through the use of technology: a revised approach to HEFCE's strategy for e-learning. HEFCE. United Kingdom.
2. José Luis Córica, Maestría Diseño Instruccional. http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MGIEMV/DisenoProgramasEV12/materiales/Unidad%204/Cap4_DisenoInstruccional_U4_MGIEV001.pdf
3. Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 9 (5), 1-6.
4. Francia Tovar Romero, Revista "La educación y la Virtualidad Editorial": Grupo Dseta Editora. http://www.youblisher.com/p/173589-Please-Add-a-Title-La-Educacion-y-la-Virtualidad/
5. Ing. Luis Oñate (2009), Metodología PACIE, FATLA, www.iuetaebvirtual.wikispaces.com/file/view/22234756-La-Metodologia-Pacie.pdf
6. Ing. Rambo Alice, Ensayo "Plataformas de educación a distancia", http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/Educacion__Distancia_Alice_2009.pdf
7. Metodología PACIE aplicada a entornos virtuales, http://pacie-en-muves.wikispaces.com/home
8. Deizi Carolina De Jesús Lobo, Exposición profesional "Aplicación PACIE en los Estándares Académicos de la Educación Virtual", http://pacieeducavirtual.jimdo.com/aplicaci%C3%B3n-de-pacie-en-los-est%C3%A1ndares-acad%C3%A9micos-de-la-educaci%C3%B3n-virtual-aula-virtual-moodle/
9. Experiencia educativa con entornos 3D, UPEL (Universidad Pedagógica Experimental Libertador), www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero10/Articulos/Formato/articulo5.pdf
10. Implementación en módulos según metodología PACIE, 2011, www.moodlemoot.org.uy/moodlemoot_2011/moodlemoot/moodlemootuy2011_submission_25.pdf
11. Ensayo "Entornos Virtuales 3D, Alternativa Pedagógica para el Fomento del Aprendizaje Colaborativo y Gestión del Conocimiento", http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-50062011000200006&script=sci_arttext
12. [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]
13. [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]
14. [*** dato de filiación oculto para evaluación ***]

© ISSN: 2255-1514

Estudio correlacional de implementación de diseño emocional en Objetos de Aprendizaje

Correlational study of emotional design on learning objects

Juan Pedro Cardona Salas[1]

[1] Ciencias de la Computación, Universidad Autonoma de Aguascalientes, México

jpcardon@correo.uaa.mx

RESUMEN. La mejora de interfaces gráficas por décadas se enfocó a la usabilidad; actualmente, con la inclusión de elementos pertenecientes al usuario, se enfoca a proveer una experiencia más enriquecedora desde el punto de vista emocional. Según señalan los investigadores las interfaces enfocadas a usabilidad son satisfactoriamente aceptadas pero no siempre los usuarios están ligados o involucrados a usarlas, el enlace emocional es tan importante como la usabilidad porque crea satisfacción, cierta lealtad y compromiso.La usabilidad es un componente importante de la experiencia pero no es un indicador suficiente para saber si la percepción del usuario, respecto a la interacción con la computadora, es negativa o positiva. El presente artículo explora el impacto del diseño emocional implementado en objetos de aprendizaje, se presentan las correlaciones Pearson entre las variables de implementaciones de diseño emocional en objetos de aprendizaje y satisfacción del usuario.

ABSTRACT. The focus of this correlational study was to determine the extent that emotional design was correlated with perceptions of user's satisfaction, usability and usefulness of learning object on courses on-line, emotional design has become a design trend against a previous interface design paradigm based on interface functionalism and cognitive factors; The aim of emotional design is to improve users' experience using social rules influence without coercion, some strategies of emotional design which can be implemented on learning object are: presenting contents as stories, using faces and personas - composite user archetypes that use realistic names, faces, and personalities to foster user empathy within a product-, short tasks oriented.Results reveal that there is a significant positive correlation between users' satisfaction and using faces and personas –belonging to emotional design-, also there is a significant positive correlation between users' satisfaction and learning object evaluation section –belonging to learning object design-, by now we can not specify which factor is most influential –emotional design or learning object design- in user acceptance, Finally about usability variable we cannot found any significance correlation.

PALABRAS CLAVE: Objetos de Aprendizaje, Diseño Emocional, Tecnología Persuasiva.

KEYWORDS: Learning Object, Emotional Design, Persuasive Technology.

1. Introducción

El presente trabajo explora el impacto de los objetos de aprendizaje diseñados bajo el enfoque emocional y mide ese impacto en términos de satisfacción de usuario y preferencias de usuario, la consideración de factores emocionales en el diseño de objetos de aprendizaje es evaluar el rol de la interface en el proceso de involucramiento y motivación de un estudiante.

Las estrategias de diseño emocional que fueron evaluadas son las estrategias propuestas por Walter (2011) "el uso de rostros, personas, contenidos con estructura tipo narración, el tamaño de las tareas corto".

En el contexto de diseño emocional personas se refiere a imágenes o personaje con nombres, cara y personalidad para lograr una empatía con el usuario además de caracterizar un producto Norman (2004).

Tradicionalmente el diseño de objetos de aprendizaje –y de cualquier material didáctico- se basa en factores cognitivos –procesos mentales que las personas utilizan para procesar, construir y almacenar información- sin considerar factores psicológicos que pueden influir en la automotivación como es la intención y la emoción Martínez (2001).

La problemática de no considerar los factores psicológicos es que el diseño de objetos de aprendizaje es que tiende a basarse en un solo aspecto –cognitivo o funcional-, lo que lleva a la situación de que "la tecnología facilitara el aprendizaje a algunos pero probablemente inhibirá el aprendizaje de otros, cuando consideramos a todos los estudiantes –sin considerar particularidades- en una masa "homogénea" cualquier intervención tendrá como resultado que no hay "diferencias significativas" de la acción aplicada" Russell (1997).

Dentro de la problemática otro reto en el diseño de objeto de aprendizaje es la aceptación por el usuario; el uso y aceptación de un objeto de aprendizaje depende en gran medida de la aceptación de la interfaz gráfica y de la usabilidad percibida, los expertos señalan que la usabilidad percibida perdura aun con el uso de la interface Kurosu y Kashimura (1995).

Fogg (2003) señala que la evolución de las interfaces tiene las siguientes fases: funcional, usabilidad y persuasión; el término persuasión asignado a la tercera fase se refiere según Verbeek (2005) a una de las manifestaciones de un concepto más amplio y más asociado a la mediación tecnológica; [8] [9] [7] el concepto de la mediación tecnológica señala que la interacción humano-herramienta llega a ser tan cercana que la herramienta llega a ser una extensión de uno mismo y que el rol mediador de la herramienta modela tanto sus percepciones como sus acciones (Ihde, 1990; Latour, 1994; Verbeek, 2005).

La tecnología es un reflejo de las actividades sociales, llegamos a convivir tanto con la tecnología o con cualquier herramienta que llegan a ser una especie de extensión de nosotros mismos (Ihde, 1990; Borgmann, 1984); Fogg (2003) señala que "Tecnología persuasiva es aquella tecnología que está diseñada para cambiar actitudes y conductas a través de la persuasión e influencia social, sin utilizar coerción".

Por los resultados obtenidos el paradigma orientado a las emociones se está aplicando a mayor escala: los eventos con carga emocional persisten mucho más tiempo en la memoria y son recordados con mayor exactitud que los recuerdos típicos Medina (2014).

A continuación se señalan los principales argumentos del diseño basado en emociones y como puede influir en las personas.

1.1. Principales componentes teóricos y empíricos del diseño emocional

La emoción es un componente importante de la comunicación, la emoción es una de las similitudes de los seres humanos, el mismo estado de ánimo es expresado en todo el mundo con una uniformidad notoria, la emoción puede ser el complemento de la comunicación verbal o escrita o el principal elemento de la comuni-

cación en ciertos contextos.

Los diseños de interfaces se están apoyando en los factores emocionales, los diseños de interfaces creados en el paradigma Entrada-Proceso-Salida tienen como prioridad la usabilidad pero no siempre los usuarios están ligados o comprometidos con estas interfaces (Dandavate, Sanders y Stuart, 1996; Jordan, 1996; Moggridge, 1999; Rijken y Mulder, 1996).

El enlace emocional es tan importante como la usabilidad porque crea satisfacción y cierta lealtad y compromiso (Dandavate, Sanders y Stuart, 1996; Holman, 1986; Montague, 1999; O'Connor, 1997).

El cambio de la interacción del usuario con la computadora de "simple a una experiencia significativa" radica en la relación de involucramiento y alcance de logros, a mayor involucramiento mayor posibilidad de alcanzar logros (Akey, 2006; Fredricks, Blumenfeld y Paris, 2004; Joselowsky, 2007).

Se puntualiza que el paradigma anterior se enfoca más a la usabilidad y el paradigma actual se enfoca más a la experiencia, la usabilidad es un componente importante de la experiencia pero no es un indicador suficiente para saber si la percepción del usuario respecto a la interacción con la computadora es negativa o positiva Thüring, & S. Mahlke, 2007; Roto, Law, Vermeeren y Hoonhout, 2011).

La facilidad de involucramiento es diferente en cada persona, diversos estudios sobre los factores del involucramiento señalan que entre los principales factores destacan: la interacción con el maestro, la interacción con los alumnos, la orientación a objetivos en la realización de las tareas, sentido de pertenencia a la escuela, disposición a involucrarse Young y Bruce (2011).

A modo de conclusión parcial: los diseños que se aplican a las interfaces van evolucionando en función de las necesidades del usuario, Fogg (2003) señala puntualmente las fases de evolución de las interfaces: funcional, usabilidad y persuasión; este última fase de persuasión se refiere más a una relación más cercana con la interface en términos de considerar factores psicológicos y sociales como la emoción, pertenencia, experiencia, mediación y exploración sin ser coercitiva.

1.2. Objetos de aprendizaje

Un objeto de aprendizaje es "es una unidad de aprendizaje independiente y autocontenida para ser reutilizada en múltiples contextos educativos" Polsani (2003), el objeto de aprendizaje básicamente es un colección de contenidos, de prácticas y de actividades de aseguramiento del aprendizaje. El diseño utilizado en la implementación de objetos de aprendizaje es el sugerido por Walter (2011) "implementar en la interfaces una serie de elementos emocionales como: rostros, personas, contenidos con estructura tipo narración, el tamaño de las tareas se sugiere que sea corto".

En el contexto de diseño emocional personas se refiere a imágenes o personaje con nombres, cara y personalidad para lograr una empatía con el usuario además de caracterizar un producto Norman (2004).

1.3. Trabajos Relacionados

Martínez (2001) en su trabajo sobre diseño de objetos de aprendizaje para personalizar el aprendizaje señala que se ha omitido la consideración de la persona como un todo y por lo tanto no se ha considerado fuentes psicológicas claves que influye en como las personas quieren e intentan aprender con las TIC (tecnologías de información y comunicación).

Para atender estos obstáculos Martínez (2001) propone algunas orientaciones de aprendizaje: a) diseñar considerando el impacto de las emociones e intenciones en el aprendizaje b) las relaciones entre humano-ambiente de aprendizaje, factores psicológicos –como conativos (intenciones y metas), afectivo, social, y cognitivo- que afectan el aprendizaje.

Martínez concluye que los enfoques tradicionales de aula no siempre son adecuados en el aprendizaje con soporte tecnológico –computadoras-.

Otros trabajos relacionados de implementación de diseño emocional en material didáctico son: personalización en ambientes Web Lekkas et al (2008), el rol de la emoción y el rendimiento académico o logros Kort y Reilly (2002) los resultados es que la inteligencia emocional es un buen indicador y es un constructo que está bien fundamentado según la literatura (Goleman, 1995; Salovey y Mayer, 1990).

Finalmente los desarrollos de sitios Web que dan soporte informativo acerca del cuidado de la salud en casos específicos de obesidad, diabetes, estos sitios Web influyen en las personas por la referencia de personas conocidas en la misma situación y con credibilidad en el sitio Web, en general la credibilidad aumenta con el uso de diseño gráfico profesional, ambos elementos influyen en las personas de manera significativa Sillence, Briggs y Harris (2009).

El resto del trabajo está organizado como sigue: la metodología que consta de la forma en que se diseñó el objeto de aprendizaje y se muestra el instrumento de recolección de información, después se muestran las gráficas de las correlaciones más altas entre variables y la correlación entre grupos de variables y finalmente la discusión de resultados y conclusiones

2. Metodología

Se implementó el diseño emocional en objetos de aprendizaje, respecto a las prácticas implementadas, estas fueron definir las tareas del curso con orientación a objetivos dando de cierto modo la libertad de alumnos de seleccionar algunas tareas sobre otras; el diseño emocional implementado en el objeto de aprendizaje contiene: a) los contenidos en forma de narración o historia, b) incluir personajes –personas- mediante rostros o figuras a manera de interacción -en este caso fue un personaje en forma de chimpancé ver figura 1-, siguiendo los principios de diseño emocional Walter (2011).

Los contenidos de los objetos de aprendizaje fueron prácticas de Excel Microsoft Office donde se incluyen contenidos, explicaciones en forma de narrativa, problemas a resolver y una actividad tipo preguntas de opción múltiple a manera de aseguramiento de aprendizaje, estas actividades fueron realizadas por 44 alumnos de la carrera de Médico Veterinario Zootecnistas (MVZ) de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, después de interactuar con la interface los estudiantes llenaron un cuestionario (instrumento).

El cuestionario consiste en 26 preguntas con escala de Likert con 5 puntos divididos en 7 grupos –ver Tabla 1- se aplicó la prueba alfa de Cronbach con un resultado generado de 90.55%, este resultado calificó la consistencia del instrumento como aceptable (Gay, Mills y Airasian, 2009).

Los valores de la escala de Likert son: Totalmente Acuerdo (1) Parcialmente Acuerdo (2) Indiferente (3) parcialmente Desacuerdo (4) Totalmente Desacuerdo (5), las secciones y preguntas del cuestionario se muestran a continuación en la Tabla 1:

Grupo	Preguntas acuerdo 1 2 3 4 5 desacuerdo
Composición de los elementos de la interface	2 La distribución de elementos (imágenes, botones, texto,) le parece adecuado? 3 La distribución de elementos le es importante en un material didáctico?
Colores	4 El color del Fondo total le parece adecuado 1 2 3 4 5 5 El color del Fondo del texto le parece adecuado 1 2 3 4 5 6 Las tramas del fondo del texto le parece adecuadas 1 2 3 4 5 7 El color le es importante en un material didáctico? 1 2 3 4 5
Botones de navegación para recorrer pantallas	8 la manera de recorrer las pantallas es funcional? 1 2 3 4 5 9 el tamaño de los botones le parece adecuado 1 2 3 4 5 10 la forma de recorrer pantallas le es importante en un material didáctico?
Imágenes	11 el tipo de imagen del material didáctico le parece adecuado 1 2 3 4 5 12 la frecuencia de las imágenes en el material didáctico le parece adecuado 13 cumple alguna función la imagen del material didáctico? si no 14 las imágenes le es importante en un material didáctico? 1 2 3 4 5
Texto de la información	15 el tamaño de la letra le parece adecuado 1 2 3 4 5 16 el tipo de letra le parece adecuado 1 2 3 4 5 17 la cantidad de texto le parece adecuado 1 2 3 4 5 18 en general la calidad del texto le parece adecuado 1 2 3 4 5 19 el texto le es importante en un material didáctico?
La evaluación (las preguntas sobre la información)	20 la evaluación le parece adecuada 1 2 3 4 5 21 el número de preguntas le parece adecuado 1 2 3 4 5 22 el tipo de preguntas le parece adecuado 1 2 3 4 5 23 la evaluación le es importante en un material didáctico?
Satisfacción del usuario	24 el material didáctico le parece útil 1 2 3 4 5 25 el material didáctico le parece fácil de usar 1 2 3 4 5 26 logró un nivel de satisfacción con el material didáctico? 1 2 3 4 5

Tabla 1. Cuestionario de recolección de información por secciones y preguntas (Instrumento).

A continuación se muestra la primera pantalla del objeto de aprendizaje y el personaje del diseño emocional Figura 1.

Figura 1. Interfaz de objeto de aprendizaje.

A continuación se muestra la pantalla de la evaluación en el objeto de aprendizaje, la función de evaluación muestra si contesto correctamente o incorrectamente pero no forma parte de su calificación, ver Figura 2.

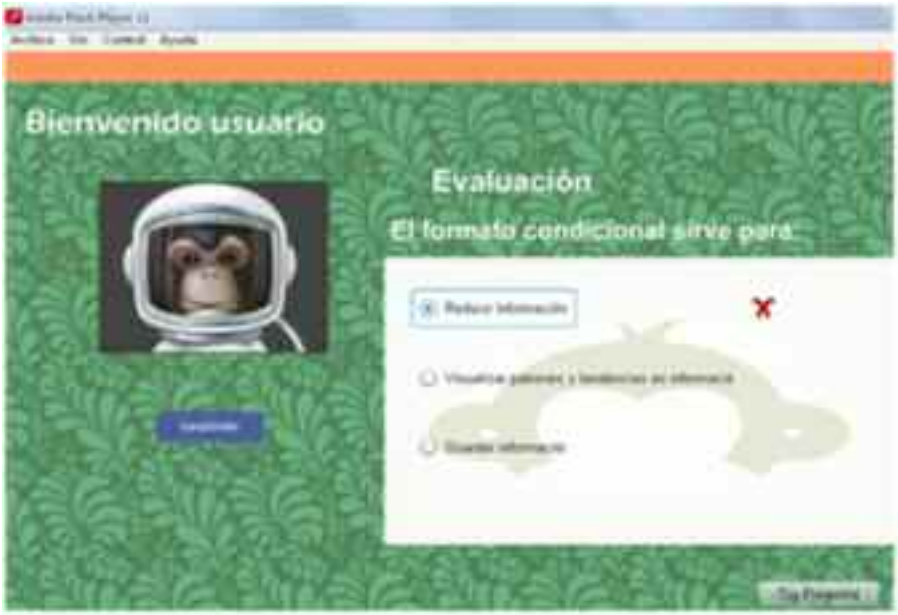


Figura 2. Función de evaluación en el objeto de aprendizaje.

3. Resultados

De los 44 encuestados 39 prefirieron el objeto de aprendizaje con la "persona" (el chimpancé), lo que representa el 89% de los encuestados.

El principal aspecto evaluado es el diseño emocional en objetos de aprendizaje y la satisfacción del usuario, a continuación se muestra las variables de diseño emocional y satisfacción del usuario en la tabla 2:

Variables diseño emocional	Variables de satisfacción
Composición de los elementos de la interface	Usabilidad
Color	Utilidad
Botones de navegación	Satisfacción
Imágenes	
Texto	
Evaluación	

Tabla 2. Variables a comparar variables de diseño contra variables de satisfacción.

El resultado del análisis de correlaciones –se usó correlación de Spear- es el siguiente: la correlación más alta es el nivel satisfacción (pregunta no. 26) con la frecuencia de las imágenes en el material didáctico (pregunta no. 12) con valor de 0.7549 como se muestra en la Figura 3.

La segunda correlación más alta es "el nivel satisfacción" (pregunta no. 26) con "la evaluación es importante" (pregunta no. 23) con valor de 0.7141 como se muestra en la Figura 3.

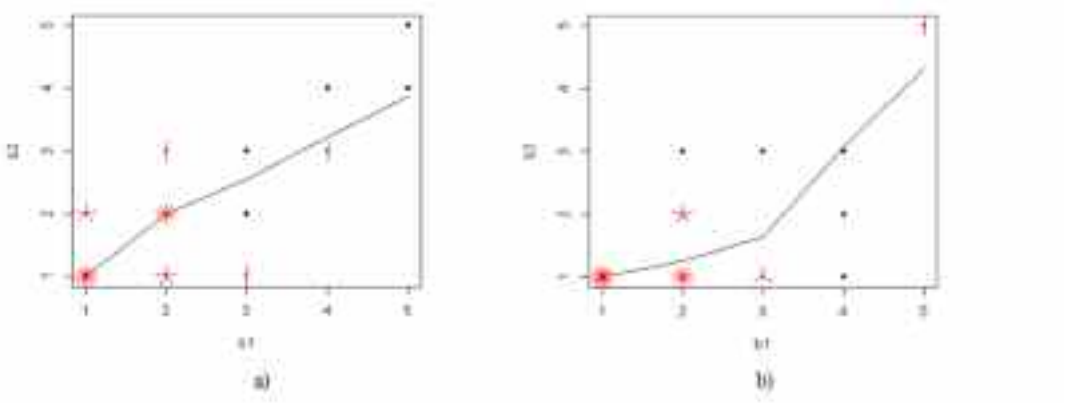


Figura 3. a) Correlación de "nivel de satisfacción" con "frecuencia de las imágenes en el material didáctico" con valor de 0.7549
b) Correlación de "nivel de satisfacción" con "la evaluación es importante" con valor de 0.7141

La correlación de la satisfacción del usuario fue alta en dos variables: por frecuencia de imágenes y la evaluación del objeto de aprendizaje, la evaluación no es parte del diseño emocional sino de principios de diseño de objetos de aprendizaje.

El siguiente aspecto a analizar es la "utilidad del material didáctico" (pregunta no. 24) con la "frecuencia de las imágenes en el material didáctico" (pregunta no. 12) con valor de 0. 6780 como se muestra en la Figura 4.

La segunda correlación más alta es "la utilidad del material didáctico" (pregunta no. 24) con "la evaluación es importante" (pregunta no. 23) con valor de 0. 6447 como se muestra en la Figura 4.

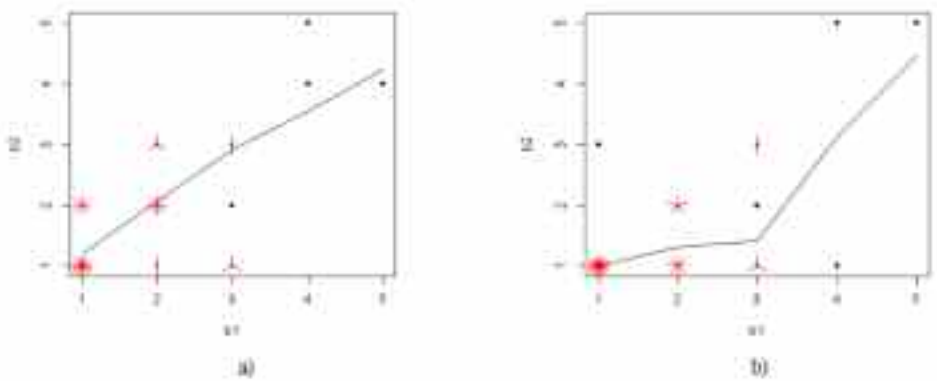


Figura 4. a) Correlación de "nivel de utilidad del objeto de aprendizaje" con "frecuencia de las imágenes en el material didáctico" con valor de 0.6780 b) Correlación de "nivel de utilidad del objeto de aprendizaje" con "la evaluación es importante" con valor de 0.6780

La correlación de la variable "utilidad percibida en el objeto de aprendizaje" es más débil que la correlación de "satisfacción" pero se alcanzan con las mismas variables que satisfacción: imágenes y evaluación

A continuación se muestra el análisis de "la facilidad de uso" (pregunta no. 25) con "la distribución de los elementos" (pregunta no. 3) con valor de 0.5903 como se muestra en la Figura 5.

La segunda correlación más alta es "facilidad de uso" (pregunta no. 25) con "la forma de recorrer pantallas" (pregunta no. 10) con valor de 0. 59859 como se muestra en la Figura 5.

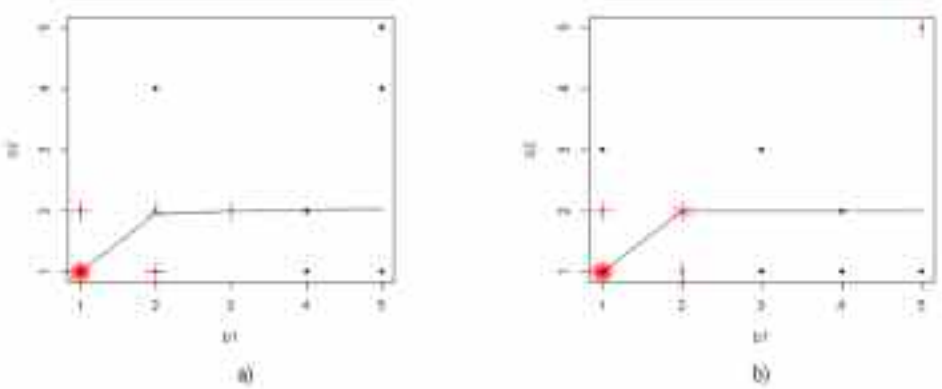


Figura 5. a) Correlación de "nivel de facilidad de uso del objeto de aprendizaje" con "distribución de elementos" con valor de 0.5903 b) Correlación de "nivel de facilidad de uso del objeto de aprendizaje" con "la forma de recorrer pantallas es importante" con valor de 0.5985

Las correlaciones no son altas y las relaciones parecen no tener sentido, esto puede deberse a que no se entendió bien las preguntas.

Finalmente se analizan las correlaciones por grupos -g1 Composición gráfica, g2 Colores, g3 Botones, g4 Imágenes, g5 Texto, g6 Evaluación, g7 Satisfacción- ver Tabla 3.

	g1 Composición	g2 Colores	g3 Botones	g4 Imágenes	g5 Texto	g6 Evaluación	g7 Satisfacción
g1	**1.0000000**	0.6175034	0.6034013	0.4840899	0.4313827	0.4404088	0.6268400
g2	0.6175034	**1.0000000**	0.6178105	0.5981060	0.2256783	0.5337197	0.5313237
g3	0.6034013	0.6178105	**1.0000000**	0.6260437	0.4284105	0.7297232	0.6581504
g4	0.4840899	0.5981060	0.6260437	**1.0000000**	0.3911817	0.6376424	0.7386356
g5	0.4313827	0.2256783	0.4284105	0.3911817	**1.0000000**	0.5613910	0.5063640
g6	0.4404088	0.5337197	0.7297232	0.6376424	0.5613910	**1.0000000**	0.7459371
g7	0.6268400	0.5313237	0.6581504	0.7386356	0.5063640	0.7459371	**1.0000000**

Tabla 3. Correlaciones por grupos de preguntas del Cuestionario (Instrumento).

Las correlaciones más altas son:

Grupo 7 "Evaluación" con grupo 6 "Satisfacción" tienen la correlación más alta (0.7459), al ser la satisfacción la variable de mayor interés en este estudio fue positivo este resultado en el sentido de identificar que los usuarios que les gusta la evaluación en el objeto de aprendizaje son los usuarios con mayor nivel de satisfacción.

Otra correlación alta es grupo 6 "Evaluación" y grupo 3 "Botones" (0.7297), en este caso podemos asumir que dos elementos clave del objeto de aprendizaje como es la evaluación y contenido –donde se usan los botones- fueron percibidos positivamente de manera general –por grupos-.

A continuación se muestra la Figura 6, una representación gráfica de las correlaciones de la Tabla 1 para visualizar más fácilmente las correlaciones que se comentaron en los párrafos anteriores.

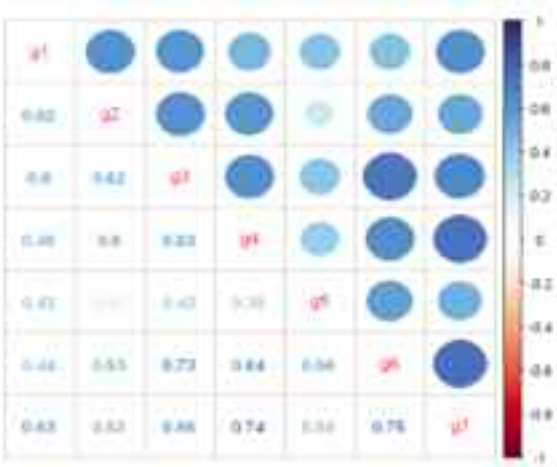


Figura 6. Correlaciones por grupos de preguntas del Cuestionario (Instrumento).

4. Discusión

Este estudio muestra en general que el diseño emocional en objetos de aprendizaje esta correlacionado con la satisfacción del usuario.

Ambas correlaciones más altas de satisfacción y utilidad coinciden con dos variables del objeto de aprendizaje que son: a) uso de imágenes y b) evaluación del objeto de aprendizaje –es una evaluación de los contenidos sin formar parte de la calificación del usuario-.

De las dos variables con más altas correlaciones con satisfacción (Figura 3) y utilidad (Figura 4), solamente la variable "uso de imágenes" forma parte directamente de las estrategias de diseño emocional señaladas por Walter [1], en este momento explicamos las correlaciones de este modo: la otra variable "evaluación" forma parte indirectamente del diseño emocional porque llega a crear una experiencia más enriquecida, otra característica de la evaluación para lograr la experiencia positiva es que no forma parte de la calificación del usuario sobretodo es más una manera de repasar el contenido.

Como señalan los autores no todas las personas pueden sentirse atraídas hacia una material con personajes esto se refleja en que el 88% seleccionó el objeto de aprendizaje con "personaje".

Los encuestados aunque coinciden en satisfacción (Figura 3) y utilidad (Figura 4), la parte de facilidad de uso (Figura 5) tuvo baja correlación y con las variables con que tuvieron estas correlaciones parecen no tener sentido con lo que suponemos que no se entendió bien la pregunta del cuestionario.

En general todas las correlaciones de grupos de variables están balanceados esto se puede interpretar como que todos los elementos seleccionados para evaluar son importantes para obtener satisfacción, a excepción de la correlación g5 Texto con g2 Colores que tuvo muy baja correlación.

Para finalizar queremos concluir que las estrategias de diseño emocional tienen potencial positivo para lograr mayor involucramiento del estudiante y que al realizar este estudio notamos que la variedad de elementos (estimulo) en el proceso de enseñanza-aprendizaje es muy importante y que seria de valor determinar el rol de la variedad comparado por ejemplo con elementos de diseño emocional para entender mejor el involucramiento y el enriquecimiento de experiencias en objetos de aprendizaje.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Cardona Salas, J. P. (2015). Estudio correlacional de implementación de diseño emocional en Objetos de Aprendizaje. *Campus Virtuales,* Vol. IV, Num. 1, pp. 44-54. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Walter, A. (2011) Designing for emotion, Publisher: Jeffrey Zeldman, ISBN 978-1-937557-00-3, A Book Apart, New York.

Norman, D.A. (2004) Emotional Design: Why We Love (Or Hate) Everyday Things. New York: Basic Books

Martinez, M. (2001) Key Design Considerations for Personalized Learning on the Web, Educational Technology & Society 4(1), ISSN 1436-4522,

Russell, T. (1997) Technology wars: Winners and losers. Educom Review, 32 (2), 44-46, 1997

http://search.excite.com/relocate/sr=webresult|ss=%22Technology+wars%3A+Winners+and+losers%22|id=33217687;http://www.educause.edu/pub/er/review/reviewArticles/32244.html

Kurosu, M. and Kashimura, K. (1995) Apparent Usability vs. inherent Usability: experimental analysis on the determinants of the apparent Usability, Conference companion on Human factors in computing systems, p.292-293, May 07-11, 1995, Denver, Colorado,United States.

Fogg, B.J. (2003) Persuasive Technology. Using computers to change what we think and do. Amsterdam: Morgan Kaufmann Inc. ISBN-13: 978-1558606432.

Verbeek, P.P. (2005) What Things Do – Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design. Penn State: Penn State University Press.

Ihde, D. (1990) Technology and the Lifeworld. Bloomington/Minneapolis: Indiana University Press, 1990

Latour, B. (1994) 'On Technical Mediation -- Philosophy, Sociology, Genealogy'. In:Common Knowledge 3, 29-64.

Borgmann, A. (1984) Technology and the Character of Contemporary Life. Chicago/London: University of Chicago Press.

Medina, J. (2014) Brain Rules (12 Principles for Surviving and Thriving at Work, Home, and School, 2nd edition, ISBN-13: 978-0983263371 Amazon.com

Dandavate, U, Sanders, E. & Stuart, S. (1996) Emotions matter: user empathy in the product development process. In proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 40th Annual Meeting – 1996, 415-418,

Jordan, P.W. (1996) Displeasure and how to avoid it. In S. Robertson (ed.), Contemporary Ergonomics 1996: Proceedings of the Annual Conference of the Ergonomics Society, 56-61.

Moggridge, B. (1999) Expressing Experiences in Design. Interactions, July 1999, 17-25,

Rijken, D. & Mulder, B. (1996) Information ecologies, experience and ergonomics. In P.W. Jordan, B. Thomas, B.a. Weerdmeester and I.L. McClelland, Usability evaluation in Industry. Taylor & Francis, 49-58.

Holman, R.H. (1986) Advertising and Emotionality. In R.A. Peterson, W.D. Hoyer, and W.R. Wilson (eds.) The role of affect in consumer behavior. Lexington Books, 119-140.

Montague, M. (19979 Integrating the PRODUCT+BRAND Experience. Design Management Journal, Spring 1999, 17-23.

O'Connor, I.J. (1997) Using Attitudinal Segmentation to Target the Consumer. In L.R. Kahle & L. Chiagouris, Values, Lifestyles, and Psychographics. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 231-246. 1997

Akey, T.M. (2006) School Context, Student Attitudes and Behavior, and Academic Achievement: An Exploratory Analysis: 1-52: MDRC.

Fredricks, J.A. Blumenfeld, P.C. & Paris, A.H. (2004) School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence, Review of Educational Research, Vol. 74, No. 1 (Spring, 2004), pp. 59-109 Published by: American Educational Research Association. 2004

Joselowsky, F. (2007) Youth engagement , high school reform and improved learning outcomes: Building systemic approaches for youth engagement. NASSP (National Association of Secondary by School Principals) Bulletin,91(3),257-276. 2007 Consultado en feb 2014 http://bul.sagepub.com/cgi/content/abstract/91/3/257

Thüring, M. & Mahlke, S. (2007) Usability, aesthetics and emotions in human technology interaction. International Journal of Psychology, 42(4), 253-264. doi:10.1080/00207590701396674

Roto, V. Law, E. Vermeeren, A. & Hoonhout, J. (2011) User Experience White Paper. Dagstuhl Seminar on Demarcating User Experience. 2011 Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:USER+EXPERIENCE+WHITE+PAPER#9

Young, S. & Bruce, M.A. (2011) Classroom Community and Student Engagement in Online Courses, MERLOT Journal of Online Learning and Teaching Vol. 7, No. 2, June 2011

Polsani, P.R. (2003) Use and Abuse of Reusable Learning Objects, Journal of Digital Information, volumen3, número 4, artículo No. 164. Disponible en: http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani/ 2003

Lekkas,Z. Tsianos,N. Germanakos,P. Mourlas,C. & Samaras, G.(2008) The Role of Emotions in the Design of Personalized Educational

Systems, 2008, Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.
Kort, B. & Reilly, R. (2002) "Analytical Models of Emotions, Learning and Relationships: Towards an Affect-Sensitive Cognitive Machine". Conference on Virtual Worlds and Simulation (VWSim 2002),http://affect.media.mit.edu/projectpages/lc/vworlds.pdf.
Goleman, D. (1995) Emotional Intelligence: why it can matter more than IQ, New York: 1995 Bantam Books.
Salovey, P. & Mayer,J.D. (1990) "Emotional intelligence". Imagination, Cognition and Personality, 9, 185-211. 1990
Sillence, E. Briggs,P. Harris, (2009) Healthy persuasion: web sites that you can trust Proceedings of the Persuasive Technology and Digital Behaviour Intervention Symposium 2009 ISBN - 1902956745
Gay, L.R. Mills, G.E. & Airasian,P. (2009) Educational research: Competencies for analysis and applications. Columbus, OH: Merrill. 2009

© ISSN: 2255-1514

La investigación acción en el trabajo colaborativo colegiado como estrategia para mejorar la práctica docente

Action research in the referee collaborative work as a strategy to improve teaching practice

Nadia Livier Martinez De La Cruz[1], Edith Inés Ruiz Aguirre[1], Rosa María Galindo González[1], Leticia Galindo González[1]

[1] Universidad de Guadalajara, México

nadia_livi@hotmail.com

RESUMEN. El modelo de investigación acción es considerado como una metodología apropiada para implementarse en los espacios de trabajo colaborativo colegiado de los docentes, persiguiendo una mejora continua de acciones educativas.

El presente trabajo, tiene como objetivo dar a conocer la importancia, beneficios y proceso a seguir en la implementación de investigación acción, con la intensión de inducir, enriquecer y favorecer el trabajo colegiado que busca mejorar la práctica docente.

Con base a una recuperación teórica, a lo largo del trabajo se menciona qué es el trabajo colegiado, qué es la investigación acción y la conveniencia de articular ambas en un solo proyecto con la intención de identificar problemáticas, diseñar e implementar acciones y reflexionar sobre sus resultados para corregir e implementar acciones eficientes.

También se dan a conocer algunas concepciones sobre la investigación acción, sus modalidades, representaciones metodológicas de sus modelos, sus características, pasos a seguir y algunas condiciones necesarias para implementar esta metodología de investigación como una estrategia.

En el caso particular del trabajo colaborativo colegiado entre docentes, se identifica a la investigación acción práctica y al modelo de Kemmís, como la mejor opción para implementarse en el ambiente educativo.

Participar en un proyecto de investigación acción contribuye a mejorar el juicio profesional, asumir una responsabilidad, otorga empoderamiento sobre una situación y convierte a los implicados en agentes innovadores de cambios en la práctica educativa y la formación docente.

ABSTRACT. The action research model is considered as an appropriate methodology for implementation in the areas of peer collaborative work of teachers, pursuing continuous improvement of educational activities.

The present work aims to publicize the importance, benefits and process to follow in implementing action research, with the intent to induce, enhance and promote collegial work that seeks to improve teaching practice.

Based on a theoretical recovery throughout the work mentioned what the collegiate work, what is action research and the desirability of articulating both in one project with the intention of identifying problems, design and implement actions and reflect on their results to correct and implement efficient actions.

Also disclosed some ideas about action research, modalities, methodological representations of their models, their characteristics, and some steps necessary to implement this research methodology as a strategy conditions.

In the particular case of referee collaborative work between teachers, identifies action research practice and the Kemmis model as the best option to be implemented in the educational environment.

Participate in an action research project contributes to improving professional judgment, assume responsibility, empowerment grants a situation and makes the agents involved in innovative changes in educational practice and teacher training.

PALABRAS CLAVE: Trabajo colaborativo colegiado, Investigación acción, Práctica docente, Planeación, Acción, Observación y reflexión.

KEYWORDS: Collegial collaborative work, Action research, Teaching practice, Planning, Action, Observation and reflection.

Martínez, N. L., Ruíz, E. I., Galindo, R. M., y Galindo, L. (2015). La investigación acción en el trabajo colaborativo colegiado como estrategia para mejorar la práctica docente. *Campus Virtuales,* Vol. IV, Num. 1, pp. 56-64. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

1. El papel docente en la educación

A través del tiempo los modelos educativos han ido cambiando y evolucionando para tratar de responder a los retos y necesidades del nuevo contexto, así como a las demandas de la dinámica mundial. Estos cambios han propiciado que los procesos de aprendizaje y el papel de quienes participan en ellos se vayan modificando para responder a dichas demandas.

En el nuevo escenario de la educación, el docente dejo de ser un mero transmisor de conocimiento, quien siempre habla, escoge contenido, pone las reglas y el sabelotodo, para convertirse en un mediador y facilitador del conocimiento además de acompañar, motivar y estimular el aprendizaje de sus estudiantes con la intención de propiciar la autogestión, la construcción colectiva, el desarrollo de competencias y la significación del conocimiento. Los nuevos modelos educativos promueven entre los participantes el dialogo, el intercambio, la problematización, la reflexión, el trabajo colaborativo y la práctica como el eje central del aprendizaje. De hecho, se ha observado que durante este proceso no solo el estudiante aprende, sino también el docente como una consecuencia de la interacción con los actores involucrados en el proceso, así como de la evaluación de sus acciones a través de las evidencias de aprendizaje de sus estudiantes, las cuales le permiten conocer en qué medida sus acciones contribuyeron a cumplir los objetivos de aprendizaje.

La importancia de que los docentes puedan aprender de su propia práctica, radica en los alcances que puede tener este efecto, tanto en los procesos de aprendizaje de sus estudiantes como en las mejoras de su práctica docente. Por ello, es importante someter a los docentes a escenarios y ambientes que favorezcan nuevos aprendizajes y les permitan mejorar su función. En este sentido, el trabajo colaborativo colegiado ofrece un espacio de interacción con otros docentes en donde se puede experimentar el dialogo, la reflexión, la problematización, la colaboración y la solución de problemas a diferentes temáticas relacionadas con los procesos de enseñanza aprendizaje y la función de los docentes. Trabajar de manera colaborativa es clave como parte de este proceso considerando que el aprendizaje colaborativo es parte del modelo constructivista cuyo postulado se basa en la idea de la educación como un proceso de socioconstrucción, es decir, de la apertura a la diversidad y la tolerancia. El trabajo colegiado colaborativo implica que los docentes trabajen en grupos, colaboren y cooperen empleando una serie de estrategias que les faciliten la interacción y la comunicación, de modo que aporten desde lo individual al proyecto común y constituyan un proyecto colectivo.

Es importante reconocer las oportunidades que el trabajo colaborativo colegiado brinda como una opción para propiciar cambios y mejoras la práctica docente a partir de la colaboración y la implementación de ciertas estrategias. Sin embargo, para generar procesos de cambio es necesario conocer la realidad y diseñar acciones sobre lo que se pretende cambiar y una forma de lograrlo puede ser a través de la aplicación de la metodología de la investigación acción.

El presente trabajo pretende dar a conocer la importancia de la implementación de investigación acción como estrategia de trabajo colegiado colaborativo considerando que esta metodología que puede inducir, enriquecer y favorecer el trabajo colegiado y mejorar la práctica docente.

2. El trabajo colaborativo colegiado y la investigación acción

Cada vez es más común que los graves problemas de la sociedad contemporánea sean tratados y solucionados con acciones grupales en lugar de acciones individuales y aisladas. Se ha reconocido que la suma de esfuerzos comunes y los resultados que se alcanzan son mayores si los problemas se resuelven en comunidad. De igual forma en el ámbito educativo se manifestado esta percepción. Desde principios de los noventa, como parte de la política educativa se ha fomentado la necesidad de la participación conjunta de docentes en reuniones de trabajo colegiado para trabajar en equipo de manera colaborativa, con la intensión de transitar de una cultura individualista a una colaborativa.

Algunas concepciones del trabajo colegiado son: la de Fierro Evans (1998, citado en), quien concibe que el trabajo colegiado es un proceso participativo de toma de decisiones y definición de acciones, entre los

docentes y directivos, en la búsqueda de la mejora institucional. Otra es la de Santos Guerra (1994, en Sotero 2014), quien considera que el trabajo colegiado se ubica en el marco del paradigma de la colegialidad, al ser parte de la concepción del centro como unidad funcional de planificación, acción, evaluación, cambio y formación. Y por su parte, Espinosa (2004, en Soetero 2014) comenta que hablar del trabajo colegiado es referirse a la reunión de pares, de iguales, de colegas, de discusiones 'cara a cara' donde se busca un objetivo común; encontrándose en éste elementos característicos como son las "5 C" comunicación, coordinación, complementariedad, compromiso y confianza. De los tres autores podemos rescatar que el trabajo colegiado requiere de un proceso de participación docente que conlleva a un compromiso para planear, definir y ejecutar acciones en busca de un cambio o mejora para su práctica o institución.

Al respecto, diversas investigaciones sobre el tema han encontrado que las reuniones entre docentes pueden ser un espacio fundamental para conformar equipos capaces de dialogar, compartir conocimientos, experiencia y problemas en torno a asuntos y metas de interés común. Por otro lado, también estos espacios de interacción han llegado a considerarse como escenarios ideales para el aprendizaje, en donde a través de la reflexión, la discusión y elaboración de propuestas de mejora y soluciones, se generan acuerdos y planes de acción para mejorar los procesos de aprendizaje y en consecuencia la calidad de la educación.

Por todo lo anterior, es posible considerar que el trabajo colaborativo colegiado brinda al docente la oportunidad de aprender a trabajar de manera colaborativa, generar nueva información e integrar nuevos conocimientos a su formación, producto de la interacción grupal, y a tomar decisiones e implementar acciones en su práctica, con la intensión de mejorar su mediación docente y hacer de la colaboración una forma de trabajo. Pero para lograr lo anterior, debemos preguntarnos ¿De qué manera se pude lograr mejoras derivadas de una reunión de trabajo colegiado? ¿Qué tipo de metodologías de trabajo se pueden aplicar? ¿Cuál sería entonces el camino a seguir?

Si partimos de la idea de que en una ambiente escolar, el objetivo común del trabajo colegiado es analizar y generar nuevas propuestas y cambios a favor de los procesos de aprendizaje, una manera de lograrlo puede ser a través del uso e implementación de la metodología de la investigación acción en el trabajo colegiado, ya que esta metodología propone una serie de pasos a realizar para investigar sobre la práctica educativa con la intención de mejorar las acciones educativas. Para la aplicación de esta metodología, es necesario ejecutar una serie de acciones que permiten la producción de conocimiento propositivo y transformador derivado del debate, reflexión, dialogo y construcción colectiva de saberes entre los actores que participan. El camino a seguir se determina con base al modelo de investigación acción que se elija, ya que existen varias propuestas de las cuáles más adelante abordaremos tres.

El termino de Investigación acción fue utilizado por primera vez por Kurt Lewis en 1944, quien argumentaba que a través de ella era posible lograr avances teóricos y cambios sociales. En América Latina, entre 1960 y 1970 esta metodología se fue gestando como parte de una corriente amplia de pensamiento en la confluyeron la Educación Popular, Teología de la Liberación, La comunicación Alternativa, La Investigación Acción Participativa y la Filosofía de la Liberación (Torres, 2007). Esta corriente de pensamiento, tenía como clara intencionalidad fortalecer y capacitar ciertos grupos sociales para generar cambios y transformaciones en la sociedad. Sin embargo en las últimas décadas esta metodología ha comenzado a tomar mayor relevancia en el ámbito educativo y se ha incorporado con frecuencia en las prácticas educativas con la intención de mejorar la formación de los docentes y por consecuencia la calidad educativa.

Algunos autores expertos en el desarrollo de esta metodología la conciben de la siguiente manera: desde 1946, Lewin destaca la necesidad de la investigación, de la acción y de la formación como tres elementos esenciales para el desarrollo profesional. Este autor la visualiza como un triángulo, en donde los tres vértices del ángulo deben permanecer unidos en beneficio de sus tres componentes: la investigación, acción y formación. Para Kemmis (1988) quien diseño un modelo para aplicar esta metodología en el ámbito de la enseñanza, la investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Para este autor la investigación-acción es una forma de indagación autorreflexiva realizado por quienes partic-

ipan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismos; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan. Bartolomé (1986) afirma que la investigación-acción es un proceso reflexivo que vincula dinámicamente la investigación, la acción y la formación, realizada por profesionales de las ciencias sociales, acerca de su propia práctica. Se lleva a cabo en equipo, con o sin ayuda de un facilitador externo al grupo. Por su parte, Elliott (1993) conocido como el principal representante de la investigación acción la define como "un estudio de la situación social" con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma".

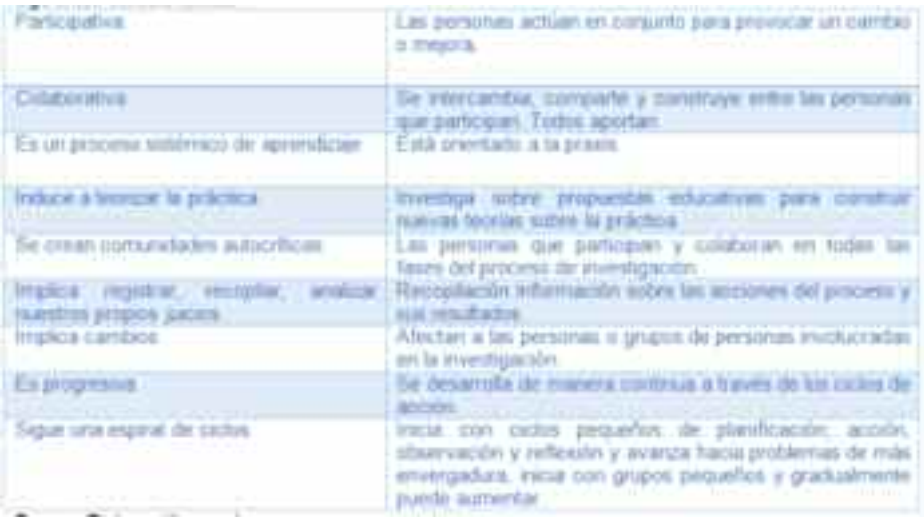
Al respecto, todos estos autores coinciden que esta metodología de investigación acción combina 2 procesos: conocer y actuar e incluso formar, implicando a la población cuya realidad se aborda. En este escenario, la teoría y la práctica no van separadas o como dos etapas o momentos distintos, sino que se visualiza como un proceso común que prioriza la práctica poniendo al conocimiento al servicio de ella.

En los últimos años la investigación acción se ha utilizado para identificar actividades que son necesarias de realizar por parte de los docentes, tanto para mejorar los procesos de aprendizaje, el desarrollo curricular, el desarrollo profesional, los programas educativos, entre otras cuestiones relacionadas a la educación. Estas actividades se caracterizan por el diseño e implementación de estrategias de acción que se someten a la observación, reflexión y al cambio y se utilizan como instrumentos para generar cambios y conocimientos de la realidad educativa en donde se implementan otorgando poder a quienes las realizan.

3. Características de la investigación acción

El trabajo colaborativo colegiado de los docentes surge de la necesidad de revisar, analizar, proponer y diseñar planes de acción para mejorar la calidad educativa. Y por su parte el proceso de la investigación acción, al ser una metodología utilizada con fines educativos puede ser considerada como la estrategia, el medio o metodología a implementar en el trabajo colegiado de los docente, para determinar acciones o qué tipo de actividades se deben realizar para provocar cambios y mejorar la calidad educativa. Visto desde esta óptica, la intención de este trabajo, es que el trabajo colegiado se sirva de investigación acción para lograr sus propósitos y contribuir a generar un cambio en la educación. Lo cual implica implementar un modelo que durante este proceso sigua la evolución sistémica que produce un cambio tanto en el investigador (docente), así como en las situaciones en las que actúa. (Bausela, E. s/f).

De acuerdo a una descripción de Kemmis y Mc Taggar (1988), la investigación acción tiene las siguientes características:



Fuente: Elaboración propia.

Estos autores, también plantean que la investigación acción beneficia en tres aspectos: la mejora de la práctica, una mejor comprensión de la práctica y la mejora de la situación en donde se lleva a cabo la práctica. En este sentido, conseguir estos beneficios implica lograr una articulación de la investigación, la acción y la formación, acercándose a la realidad y convirtiendo a los prácticos en investigadores.

Modalidades y Metodologías de la Investigación acción:

La literatura que aborda el tema de la investigación acción, identifica 3 modalidades:

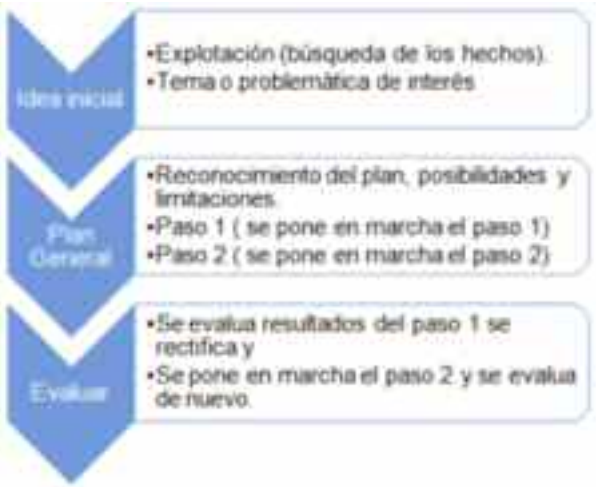
Aunque cada modalidad tiene su propia visión de la investigación acción y sus particularidades en su desarrollo metodológico, se consideran todas válidas, porque de alguna manera todas conllevan al desarrollo profesional y a la mejora de la práctica educativa. Sin embargo, en el caso particular del trabajo colaborativo colegiado entre docentes, cabe mencionar por sus características de la investigación acción práctica se identifica como la mejor opción para implementarse en el ambiente educativo.

Modelos de la investigación acción:

Entre los modelos de la investigación acción más destacados o utilizados podemos mencionar el de Lewin, Kemmís y Elliott, y aunque difieren en sus representaciones metodológicas del modelo y sus fases, los tres ofrecen dar solución a una problemática que permita mejorar la práctica educativa cotidiana.

Modelo de Lewin

Lewin (1946) concibe la investigación acción como ciclos de acción reflexiva, los cuales se componen de la planificación, la acción y evaluación de la acción. En este modelo, para elaborar el plan de acción se parte de una idea general sobre un tema o problemática de interés y con base en ella se elabora un plan de acción. El siguiente paso es reconocer el plan, las posibilidades y las limitaciones e implementar el primer paso de la acción, una vez ejecutada la acción se evalúa el resultado, se revisa el plan general y la información para proceder a planificar el segundo paso de acción con base a los resultados del primero.

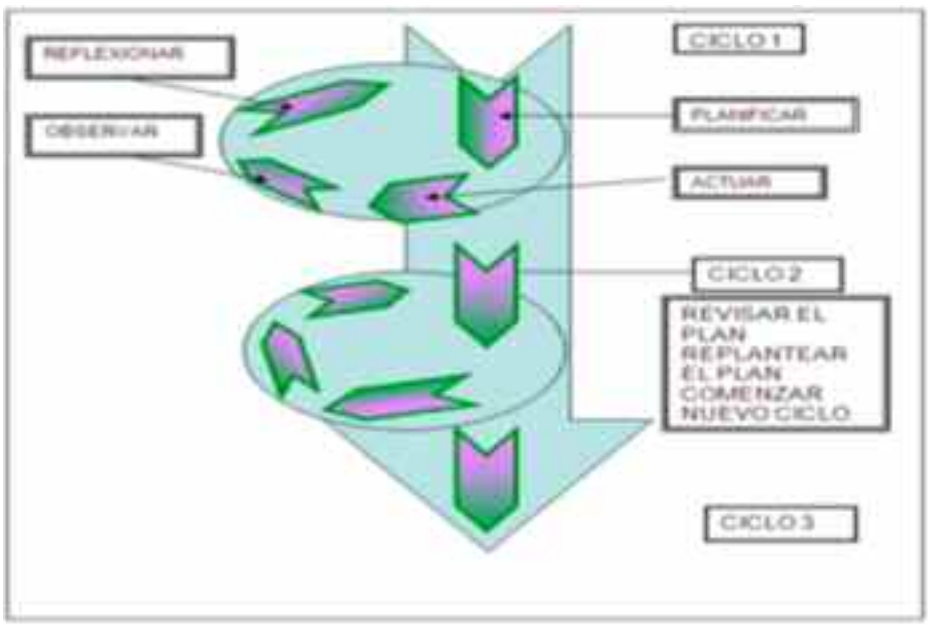


Fuente: Elaboración propia.

Modelo de Kemmín

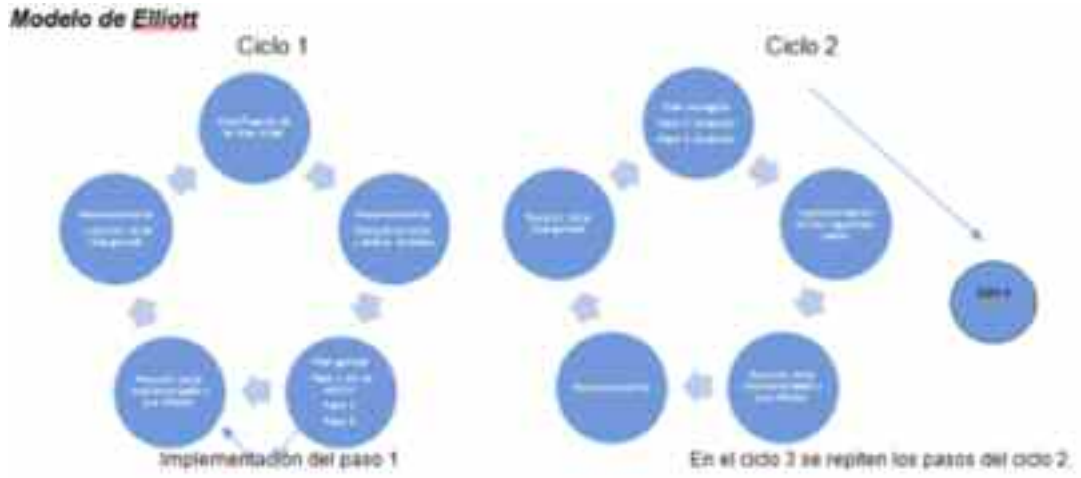
Kemmín (1988) se a apoyó en Lewin para elaborar un modelo dirigido a la enseñanza. Este modelo organiza el proceso de investigación acción sobre 2 ejes: uno estratégico que contempla la acción y la reflexión y un segundo que contempla la planificación y observación. Las dos dimensiones están en constante interacción y se experimenta una dinámica que conduce a la solución de problemas y la comprensión de la práctica que tiene lugar la práctica cotidiana escolar.

El modelo se compone de cuatro fases o momentos que se interrelacionan: la planificación, acción, observación y reflexión. Cada momento implica una mirada retrospectiva con una intención prospectiva que juntas forman una espiral autorreflexivo de conocimiento y la acción (Murillo, 2010). La cantidad de ciclos dependen de los resultados obtenidos en cada uno, de ahí que se represente en forma de espiral.



Fuente: McTAGGART y Cols.1982.

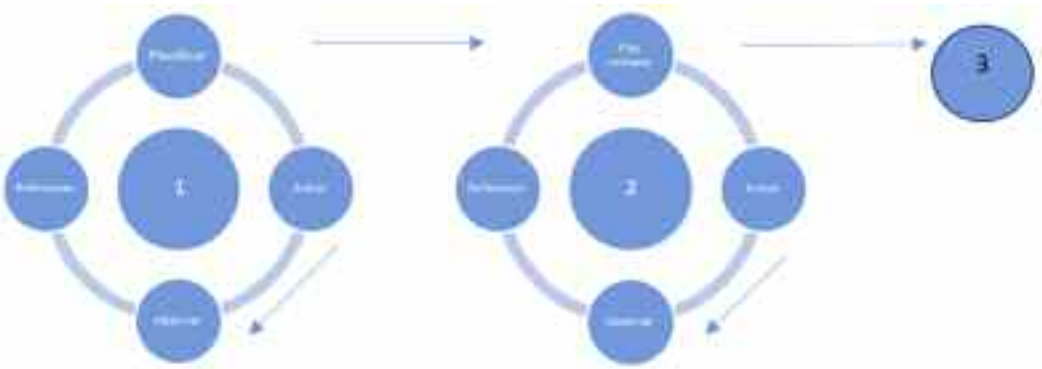
Este modelo de investigación acción, por la naturaleza de su propósito con el que fue diseñado para fines educativos, es sin duda el que se considera más apropiado para implementarse en los espacios de trabajo colaborativo colegiado.



Fuente: Elaboración propia.

Al igual que Kemmín, su modelo parte del modelo cíclico de Lewin, pero a diferencia del de Kemmín solo contempla 3 momentos en vez de 4: la elaboración de un plan, la puesta en marcha y la evaluación. En el primer momento: se identifica una idea general y se describe e interpreta el problema a investigar; en el segundo momento a partir del planteamiento de una hipótesis se determinan las actividades a realizar para cambiar la práctica; en el tercero momento como primer paso de la acción se construye el plan de acción haciendo una revisión del plan inicial, las acciones requeridas, los medios para empezar la acción siguiente y los instrumentos necesarios para tener acceso a la información.

Como una crítica al modelo de Lewin, Elliott hace algunos cambios a la espiral de actividades del modelo de Lewin, quedando este de la siguiente manera cada ciclo:



Espiral de la investigación acción

Sin importar el modelo a elegir, el proceso de investigación acción sigue un modelo basado en una lógica de espiral de ciclos sucesivos. En cualquiera de la representación de sus modelos se encuentran presente elementos como la planificación, la acción, la observación y la reflexión que se manifiestan en este mismo orden y se describen a continuación:

Planificación	Se parte de una idea general con el propósito de cambiar o mejorar un aspecto de la problemática de práctica profesional, se diagnostica y se plantea una hipótesis acción.
Acción	La reflexión recae sobre la acción porque se pone más énfasis en la acción que la investigación. La acción es deliberada y controlada y proyecta un cambio reflexivo de la práctica
La observación	La observación recae sobre la acción. Esta se controla y registra a través de la observación
Reflexión	Es la fase que cierra el ciclo, da paso a la elaboración de un informe y al replanteamiento del problema para iniciar una nueva fase

Es evidente que para conseguir mejoras será necesario establecer ciclos de acción, el cual dependerá de los resultados obtenidos, así como de las relaciones que se generen entre los docentes, alumnos e investigadores. Todo esto llevará a nuevas observaciones, acciones y reflexiones, iniciando otro ciclo de investigación-acción.

4. Recolección de datos

En la investigación acción se pueden emplear diversas técnicas e instrumentos para la recogida de los datos, entre los que se encuentran, videos, grabaciones, entrevistas, cuestionarios, diarios de campo, notas de campo, registros anecdóticos, etc. Una vez recolectada la información se ordena, se valida, se interpreta y se generan informes al final de cada ciclo.

5. Aplicaciones de la Metodología

Existen diversas opciones para realizar investigación educativa. Sin embargo, la metodología de la investigación acción ha sido implementada y reconocida como una estrategia efectiva de manera tal que cada vez es más adoptada en diferentes escenarios de la educación con el propósito de mejorar la acción educativa. Esta metodología puede ser empleada en cualquier nivel escolar que requiera de una mejora del quehacer educativo. A través del tiempo, la metodología ha sido aplicada en distintos centros de aprendizaje e instituciones que tienen como propósito formar a un determinado grupo de docentes con necesidades y problemáticas específicas.

Para efectos de este trabajo, la propuesta consiste en incentivar a aprovechar los espacios del trabajo colegiado en las instituciones educativas, para trabajar de manera colaborativa, promover e implementar la metodología de investigación acción como estrategia para mejorar la práctica de los docentes. Es importante resaltar que el trabajo colegiado entre docentes comparte muchas de las características de la investigación acción. A través de la experiencia docente, se ha observado que en estas reuniones se colabora, se trabaja en equipo, se identifican y discuten problemáticas de la acción educativa, se diseñan planes de acción y se evalúan resultados de las acciones de la misma forma que se hace con las actividades de la investigación acción. Aquí lo interesante es adoptar una metodología confiable para el trabajo colegiado colaborativo con la finalidad de guiar al docente y buscar a través de la investigación acción, solucionar ciertas problemáticas de manera más efectiva. No significa que todas las actividades de trabajo colegiado entre docentes tengan que ser realizadas de esta manera, pero puede funcionar con las que estén relacionadas con la formación y la mejora de la práctica docente. Por supuesto, para promover esta práctica de investigación es necesario que existan ciertas condiciones en el contexto educativo en donde se va desarrollar la investigación acción, de lo contrario se enfrentarán ciertas limitaciones o dificultades para realizarse y lograr las metas esperadas.

A continuación se enlistan algunas condiciones necesarias para el desarrollo de esta metodología:

- Se necesita una persona conocedora o experta en la aplicación de esta metodología para guiar el trabajo de la investigación.
- Debe existir una apertura, disposición y flexibilidad de parte del docente para someterse a los cambios

y actividades que durante el proceso de investigación sean convenientes realizar.

- Se debe contar con una cultura colaborativa y participativa que permita compartir, interactuar, dialogar y aceptar las críticas o comentarios de los demás con la intención de construir y aportar de manera colectiva.
- Es necesario generar acuerdos, consensos y opinión sobre los planes de acción
- Se debe seguí y cumplir con todos los momentos y fases del modelo para completar ciclos y conseguir resultados.
- Todos implicados deben asumir su responsabilidad y corresponsabilidad con los demás para cumplir en tiempo y forma con las actividades del proyecto.
- Un ambiente cordial, respetuoso y tolerante para con sus pares.

6. Consideraciones Finales

Se considera que el trabajo colegiado colaborativo se presenta como un escenario ideal para promover e implementar la investigación acción, debido que ambas persiguen objetivos similares trabajando con los sujetos implicados en los procesos educativos. A pesar de que la investigación acción es una propuesta generada hace varios años, su aplicación en el ámbito educativo se reconoce como un instrumento valioso para explorar la práctica educativa con la intención de conseguir mejoras. Las personas implicadas en esta investigación no son necesariamente investigadores, pero son personas directamente implicadas en el objeto de estudio y realizar la investigación permite sensibilizar, comprender, reflexionar y tomar decisiones para implementar acciones que puedan provocar un cambio positivo en la acción educativa y el contexto. Durante el proyecto las acciones a emprender deben ser congruentes a los objetivos que se quieren lograr y valores educativos que se persiguen. Participar en un proyecto de investigación acción contribuye a mejorar el juicio profesional, asumir una responsabilidad, otorga empoderamiento sobre una situación y convierte a los implicados en agentes innovadores de cambios en la práctica educativa y la formación docente.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Martínez, N. L., Ruiz, E. I., Galindo, R. M., y Galindo, L. (2015). La investigación acción en el trabajo colaborativo colegiado como estrategia para mejorar la práctica docente. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 56-64. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Bartolomé Pina, M. (1986). La investigación cooperativa. Educar, 1986, núm. 10, p. 51-78.

Bausela, E. (s/f). La docencia a través de la investigación acción. Recuperado de, http://www.rieoei.org/deloslectores/682Bausela.PDF.

Carr, W & Kemmins, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca.

Elliot, J. (1993) El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid: Morata.

Espinoza Carbajal, M. E. (2004). El trabajo colegiado: su funcionamiento, sus aportes y dificultades en tres escuelas normales. México: SEP.

Fierro Evans, C. (1998). Construir el trabajo colegiado. Un capítulo necesario en la transformación de la escuela. León, México: Universidad Iberoamericana. Laertes.

Lewin y otros. (1946). La investigación acción y los problemas de las minorías. En Salazar, M.C (comp) (1992). La investigación acción participativa. Inicios y Desarrollo (p-13 25). Colombia: Editorial popular. OEI, Quinto Centenario.

Murillo, F. (2010-2011) Investigación acción. Recuperado de http://es.slideshare.net/felipehernan/investigacin-accin-teoria-y-enfoque-prctico

Santos Guerra, Miguel Ángel (1994) "Investigar en organización" en Entre bastidores y el lado oculto de la organización escolar. ALBIJE.

Sotero, Edmundo. Proyecto de intervención educativa: del trabajo colegiado a la construcción de comunidad nosótrica en la escuela Normal 3 de Toluca. En primer Congreso Internacional de Transformación Educativa (1° 2014, Tlaxcala, México).Trabajos.

Torres, A. (2007) La educación Popular. Trayectoria y Actualidad. Editorial el Buho, Bogotá.

Rivero, N (2009). El trabajo colegiado: una estrategia de capacitación y actualización docente. En el X congreso nacional de investigación educativa, Pag.1. (2009, Veracruz, México). Trabajos

© ISSN: 2255-1514

Uso de técnicas de creatividad en un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje

Use of techniques of creativity at a Virtual Learning Environment.

Greidys Jorda Lueges[1], Norma Elisabet Martínez Vázquez[1]

[1] Departamento de Ingeniería y Gestión de Software, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana (Cuba)

gjorda@uci.cu , norma@uci.cu

RESUMEN. La creatividad está relacionada con la habilidad de generar nuevas ideas, procesos, métodos, asuntos o estrategias. La Universidad de las Ciencias Informáticas de La Habana, Cuba, ha implementado un Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de forma abierta, dinámica y flexible, con el objetivo de crear un espacio para enriquecer el aprendizaje individual, favorecer la comunicación, desarrollar creatividad, evaluar estrategias didácticas, entre otros aspectos enfocados a diferentes temas de las ciencias informáticas. Actualmente, los recursos previstos por esta herramienta solo logran que los estudiantes lleguen a niveles de asimilación de reproducción, debido a que las actividades no ofrecen alternativas efectivas para que los estudiantes desplieguen sus potencialidades creadoras. Mediante la observación pedagógica y la encuesta se ha concluido que los estudiantes no se sienten motivados por utilizar el entorno virtual y son muy pocos los recursos disponibles que utilizan para su aprendizaje.

El presente trabajo investigativo propone un conjunto de técnicas de creatividad y trabajo grupal que pueden ser utilizadas durante la elaboración de los recursos que brinda el Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje favoreciendo la motivación y la interacción entre los actores, donde el intercambio entre ellos favorezca la solución de problemas individuales y colectivos de forma creativa y cuyos resultados se manifiesten en la apropiación del conocimiento. Se destaca el papel del profesor como guía facilitador del proceso.

ABSTRACT. Creativity is related to the ability to generate new ideas, processes, methods, issues or strategies. The University of Informatics Sciences of Havana, Cuba, has implemented a Virtual Learning Environment, to complement the process of teaching and learning of the students in an open, dynamic and flexible way, with the aim of creating a space to enrich the individual learning, facilitate communication, develop creativity and evaluate teaching strategies. Currently, the resources provided by this tool only accomplished that students reach levels of assimilation of reproduction, but the activities do not offer effective alternatives so that students deploy their creative potential. Through the pedagogical observation and survey has concluded that students do not feel motivated to use virtual environment and there are very few available resources used for their learning.

The present investigation proposes a set of creativity and group work techniques that it can be used during the development of resources that provides the Virtual Learning Environment fostering motivation and the interaction between actors, where the exchange between them promotes the solution of individual and collective problems in a creative way and the results appear in the appropriation of knowledge.

PALABRAS CLAVE: Creatividad, Técnicas de creatividad, Entorno Virtual, Aprendizaje, Trabajo grupal.

KEYWORDS: Creativity, Group work, Creativity techniques, Learning, Virtual environment.

Jorda Lueges, G., Martínez Vázquez, N. E. (2015). Uso de técnicas de creatividad en un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 66-72. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

1. Introducción

Tradicionalmente no se ha considerado la creatividad como una cualidad humana educable que puede ser desarrollada como cualquier otro comportamiento. La creatividad puede enseñarse y resulta favorable tanto para alumnos con niveles de inteligencia altos como bajos, para alumnos de alta o baja habilidad creativa.

Investigaciones realizadas han señalado que la creatividad no se encuentra sólo en la mente de los sujetos, ni depende exclusivamente de factores cognitivos. Sentimientos, emociones, motivaciones, representaciones, percepciones, historias de vida, interacciones sociales, contextos particulares, entre otros factores, serían determinantes de las posibilidades de desplegar la creatividad en diversas situaciones. (Elisondo, R., & Donolo, D., 2008).

En Cuba se afrontan disímiles cambios y transformaciones para la universidad y con ellos nuevos retos para propiciar la creatividad y de esta forma afrontar la formación de los nuevos profesionales. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene como misión potenciar la creatividad en los jóvenes estudiantes futuros profesionales del país, es por eso, que dentro de los valores compartidos tiene un espacio la creatividad. Para eso plantea lo siguiente: "(...) garantizamos una actividad generadora potenciando este valor que debe imperar esencialmente en los hombres y mujeres que formamos para nuestra sociedad, de ellos también depende la efectividad de su trabajo y el avance de la tecnología del país".

La generación de ideas creativas son necesarias en la formación de los estudiantes en la Educación Superior, sin embargo, muchas prácticas educativas no están orientadas hacia el logro de este objetivo general. Actualmente, las diferentes disciplinas que componen la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, solo logran que los estudiantes lleguen a niveles de asimilación de familiarización y de reproducción, debido a que los programas de asignaturas no ofrecen demasiadas alternativas para que los estudiantes desplieguen sus potencialidades creadoras. Existe en la institución un Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en el cual; están disponibles recursos que no se explotan de forma efectiva como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas de la carrera en Ciencias Informáticas; propiciada por la poca motivación por parte de los estudiantes, de utilizarlos en su aprendizaje. El presente trabajo investigativo tiene como objetivo general proponer técnicas de creatividad y trabajo grupal que pueden ser utilizadas durante la elaboración de los recursos (objetos de aprendizaje, foro, cuestionario, wikis, entre otros) que brinda el Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA) permitiendo que los mismos, sean más utilizados por los estudiantes en función del desarrollo de su pensamiento creativo.

La creatividad es un tópico relevante en la agenda de la investigación educativa. Sin embargo, en muchas ocasiones, aparece sólo como un objetivo general en los programas de asignaturas que pocas veces se logra durante el desarrollo del proceso de enseñanza–aprendizaje.

Según Albertina Mitjáns (1995), la creatividad también se expresa "en los múltiples campos de la actividad humana, tanto en las ciencias y en las artes, como en las diversas profesiones, la política, el proceso de apropiación del conocimiento, las relaciones humanas y en otras muchas; precisamente allí donde el sujeto está significativamente implicado".

Sakamoto (1999) define que "la creatividad se encuentra entre las más complejas conductas humanas. Parece estar influida por una amplia serie de experiencias evolutivas, sociales y educativas, y se manifiesta de maneras diferentes en una diversidad de campos".

Felipe Chibás (1993) define como proceso, potencialidad, o facultad que surge y se manifiesta por medio del desbloqueo y expansión de fuerzas internas (innatas o adquiridas) de un grupo, organización, comunidad o sociedad que permite la generación de objetos, productos, servicios, ideas y estrategias novedosas y útiles para el contexto social en que fueron creadas, facilitando el cambio, el crecimiento y el progreso en un sentido

amplio".

Después del estudio realizado se puede decir que la creatividad es un valor relacionado con la personalidad (innata o adquirida) de un individuo, grupo, organización, comunidad o sociedad que bajo un ambiente de condiciones favorables y estimulantes permite la creación de objetos, productos, servicios, ideas y estrategias novedosas en una diversidad de campos de la sociedad. Es indispensable encontrar puntos de unión entre creatividad y educación, para ello se debe crear espacios alternativos, diversos y estimulantes en función de propiciar una universidad creadora.

La enseñanza a través del EVEA se ha convertido en una tendencia que muchas instituciones de Educación Superior han puesto en práctica en sus políticas de desarrollo y perspectiva académica. En esencia, es "el espacio virtual en el que se agrupan las distintas herramientas y servicios para el aprendizaje y donde interaccionan el personal de gestión institucional, el profesorado y los estudiantes" (Castañeda, E., & López, V., 2007). Al igual que las escuelas, deben dar respuestas a las necesidades de sus miembros y deben responder al contexto en el que se encuentran, a sus finalidades educativas, al currículo con el que trabajan y, especialmente, a las características y necesidades formativas de las personas que los integran.

2. Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron métodos teóricos que posibilitaron, partiendo de los resultados obtenidos, analizar y explicar los principales problemas de los recursos del EVEA y la desmotivación de los estudiantes por utilizar efectivamente estos recursos, a pesar, de que estos estudiantes son nativos tecnológicos y tienen conocimientos para utilizar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Además, de la poca creatividad de los estudiantes en las soluciones que proponen. Todo lo planteado anteriormente permitió arribar a conclusiones para resolver el problema.

Los métodos teóricos empleados fueron análisis y síntesis para estudiar en qué medida están influyendo el EVEA en la creatividad de los estudiantes y las relaciones que existen entre los mismos. Se utilizó la inducción y deducción durante la recogida de los datos de los instrumentos que se aplicaron permitiendo, en una muestra de estudiantes seleccionadas encontrar las causas comunes de la utilización del EVEA y arribar a conclusiones sobre para qué lo utilizan los estudiantes y qué recurso es el más utilizado.

Se utilizaron métodos empíricos para complementar a los métodos teóricos utilizados y para recopilar datos reales acerca de la utilización del EVEA por parte de los estudiantes para su proceso de enseñanza-aprendizaje y los hechos que provocan su poca creatividad. Se utilizó la observación pedagógica para observar apoyándose en los registros históricos del EVEA con qué frecuencia acceden los estudiantes y las respuestas de las actividades de cada uno de los recursos disponibles. También se utilizó la encuesta cuya aplicación masiva permitieron conocer las opiniones de los estudiantes seleccionados en la muestra sobre el EVEA y los recursos que están disponibles en el mismo.

La carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas tiene una duración de 5 años por lo que se decide seleccionar como muestra a estudiantes de segundo, tercero y cuarto año representando más del 60 por ciento de la totalidad de estudiantes en una facultad. Además, las asignaturas de estos años están disponibles en el EVEA permitiendo a los estudiantes una mayor interacción con el mismo.

En la figura 1 se muestra la encuesta realizada, evidenciando que casi la totalidad de los estudiantes acceden al EVEA para hacer búsqueda de bibliografía, materiales complementarios y orientaciones de las diferentes actividades. Sólo el 54% utilizan algún recurso del EVEA, siendo el foro el recurso más utilizado por los mismos.

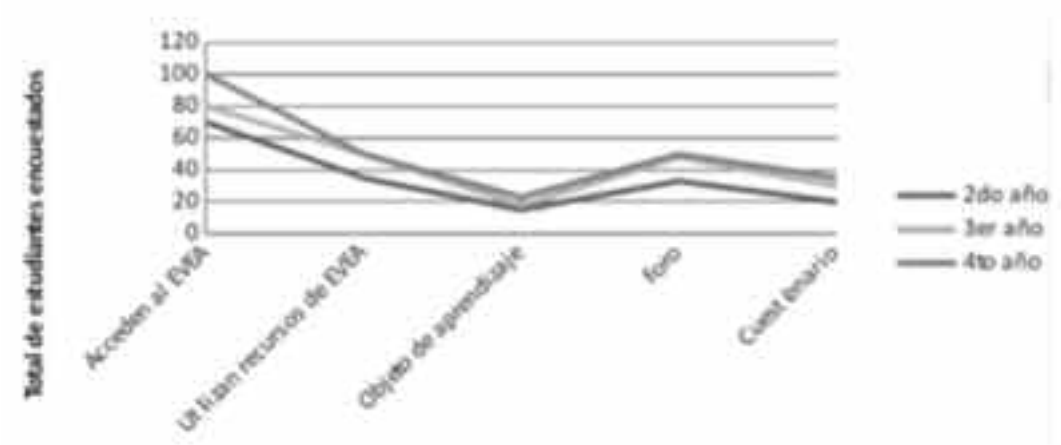


Figura 1. Resultados de la encuesta.

3. Resultados

El EVEA tiene diferentes recursos como los foros, objetos de aprendizaje (OA), cuestionarios, wikis, entre otros que favorecen y apoyan el proceso para desarrollar la creatividad de los estudiantes. El diseño de estos recursos para que sean más efectivos debe cumplir con condiciones psicopedagógicas que propicien el desarrollo de la creatividad, la motivación profesional, el pensamiento flexible, la independencia, la laboriosidad y un proceso de enseñanza-aprendizaje más sólido y personalizado.

Las técnicas de creatividad y trabajo grupal han sido utilizadas por los profesores durante años en la enseñanza tradicional para promover el pensamiento creativo y la apropiación de los conocimientos. Con la introducción de las TIC en la educación, se ha convertido en un reto, adaptar estas técnicas para aplicarlas fácilmente mediante los recursos que ofrece el EVEA, permitiendo obtener resultados satisfactorios del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se proponen algunas "técnicas de creatividad y trabajo grupal" (Arencibia, M. & Martínez, D. 2014) que se pueden aplicar mediante los recursos del EVEA para fomentar en los estudiantes no solo el valor de la creatividad sino otros valores estrechamente relacionados como la motivación, la laboriosidad, el compañerismo, la solidaridad, la responsabilidad, la independencia, el colectivismo pues la misma dinámica de las TIC lo hacen posible. Es importante aclarar, que cada actividad que se planifique en el EVEA con el apoyo de los recursos educativos, el profesor debe tener un papel como guía-facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, para la construcción del conocimiento en base a la participación activa y la cooperación de todos los miembros del grupo. En la propuesta se tuvo en cuenta los siguientes recursos a partir de los resultados obtenidos de la encuesta.

Recursos del EVEA	Técnicas de creatividad	¿Para qué se utiliza?	Solución
Foro	Tormenta de ideas	Herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.	Plantear un tema o problema y los estudiantes expongan ideas de cómo solucionarlo, permite la colaboración. Esta técnica puede ser complementada por la técnica Relaciones Forzadas
Foro	Método Philips 66	Desarrolla la capacidad de síntesis y de concentración. Facilita la confrontación de ideas o puntos de vista.	Permite en un grupo de estudiantes con más de 20 personas promover la participación activa de todos los miembros y obtener las opiniones de todos los miembros en un tiempo muy breve acerca de un problema.

Foro	Arte de preguntar	Preguntas que se usan para formular en el problema todos los enfoques que sean posibles.	Permite a los estudiantes realizar todas las preguntas sobre un tema o problema para analizar todos los puntos de vistas.
Foro	Análisis Morfológico	Generación de ideas en un período de tiempo corto por medio de una matriz.	Permite a los estudiantes mediante la colaboración descomponer un concepto o problema en sus elementos esenciales o estructuras básicas. Con sus rasgos o atributos se construye una matriz que les permite multiplicar las relaciones entre todas las partes.
Foro	Seis sombreros para pensar	Una herramienta de comunicación utilizada en todo el mundo para facilitar la resolución o el análisis de problemas desde distintos puntos de vista o perspectivas.	Permite a un grupo de estudiantes resolver un problema desde distintas maneras de pensar.
Foro	TRIZ	Es la técnica para generar ideas ingeniosas especialmente ante problemas tecnológicos.	Permite a un grupo de estudiantes analizar un problema, modelarlo, aplicar soluciones estándar e identificar ideas inventivas.
Objetos de Aprendizaje	Analogías	Consiste en resolver un problema mediante un rodeo: en vez de atacarlo de frente se compara ese problema o situación con otra cosa.	Permite a los estudiantes apropiarse de los conocimientos expuestos en el objeto de aprendizaje, puede utilizarlo como un método de autoevaluación.
Objetos de Aprendizaje	Mapas conceptuales	Son una expresión de una forma de pensamiento. Exploración del problema y la generación de ideas. Uso de técnicas de creatividad en un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje.	Permite a los estudiantes apropiarse de los conocimientos expuestos en el objeto de aprendizaje, puede utilizarlo como un método de autoevaluación.
Objetos de Aprendizaje	Mapas mentales	Son una expresión de una forma de pensamiento. Exploración del problema y la generación de ideas.	Permite a los estudiantes apropiarse de los conocimientos expuestos en el objeto de aprendizaje, puede utilizarlo como un método de autoevaluación.
Objetos de Aprendizaje	Solución Creativa de Problemas (CPS)	Ofrece un esquema organizado para usar unas técnicas específicas de pensamiento crítico y creativo con vistas al logro de resultados novedosos y útiles.	Realizar la autoevaluación mediante la resolución de un problema con un pensamiento crítico y creativo.
Cuestionario	Scamper	Es una lista de preguntas que estimulan la generación de ideas para resolver un problema. Puede ser utilizada junto a otras técnicas en el proceso divergente de la generación de ideas.	Permite a los estudiantes resolver un problema mediante una lista de interrogantes que le plantee el profesor.

Estos recursos deben cumplir un conjunto de principios necesarios cuando se emplean las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- La tecnología brinda flexibilidad y personalización del aprendizaje: Los estudiantes conocen el programa de la asignatura y tienen a su alcance recursos didácticos, guías de estudio y el asesoramiento del profesor. Una serie de actividades programadas a lo largo del curso guían su proceso de estudio y la realización de diversos ejercicios de autoevaluación les permiten conocer y controlar su aprendizaje.
- La tecnología brinda interactividad y comunicación constante: Aprovechando los servicios y las funcionalidades comunicativas se facilita la comunicación y el intercambio de información, posibilita la relación bidireccional directa y continua entre los estudiantes, los profesores y los tutores.
- La tecnología facilita el aprendizaje individual y colaborativo: Facilita el estudio personal e individualizado y también la realización de actividades colaborativas (Concepción, R. 2011).

4. Discusión

La utilización eficiente de los recursos del EVEA permite el acceso a la información y comunicación, amplía las estrategias de aprendizaje, brinda la posibilidad de mejorar algunas habilidades cognitivas que dependen directamente del estímulo específico de cada herramienta y técnica de creatividad utilizada al permitirles participar activamente en la publicación de contenidos. Además, constituyen en la actualidad una herramienta de apoyo imprescindible para el proceso educativo de las Universidades, pero su explotación debe realizarse correctamente para poder establecer vivencias de valores.

En trabajo realizado por Delgado y Solano (2009) donde aplican diferentes estrategias didácticas en el entorno virtual para la enseñanza, afirman que las técnicas de creatividad y trabajo grupal por sí solas, no generan conocimiento y la plataforma virtual, por sí sola no crea un espacio atractivo de aprendizaje, lo que hace la diferencia es la presencia de un facilitador que medie las temáticas de un curso con estrategias didácticas creativas y que use, eficientemente, las herramientas que ofrece la plataforma. De esta forma, el docente generará un verdadero cambio en el aprendizaje apoyado en entornos virtuales.

Los estudiantes cada día necesitan ser educados, formados e instruidos de manera que puedan recibir, explorar, experimentar y transmitir nuevos conocimientos significativos que le permita ir de la reflexión a la acción y creación. Para hacer más efectiva la aplicación de las técnicas de creatividad y trabajo grupal mediante los diferentes recursos educativos que brinda el EVEA es primordial el trabajo del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante para lograr la transformación sistemática del mismo y que continuamente auto reflexione sobre su actuar como futuro profesional. El empleo de los recursos analizados propician el trabajo colaborativo entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y la formación de equipos virtuales de trabajo que según Ocker (2005) en equipos virtuales la creatividad está garantizada porque agrupa a personas estimuladas con variedad de influencias sociales, un clima de equipo colaborativo y la resolución de problemas se beneficia de múltiples perspectivas, aunque es válido aclarar que requiere de colaboradores para superar las diferentes actitudes y valores para llegar a un consenso sobre las soluciones. Además Sarker, Lau & Sahay (2001) consideran que la variedad de opiniones e ideas representadas por diferentes colaboradores deberían conducir a una amplia fuente de conocimiento para utilizar en la toma de decisiones. También, la estimulación intelectual de considerar las ideas de otros debería alentar el pensamiento exploratorio, lo que resulta en una mayor creatividad.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Jorda Lueges, G., Martínez Vázquez, N. E. (2015). Uso de técnicas de creatividad en un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje. *Campus Virtuales,* Vol. IV, Num. 1, pp. 66-72. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Arencibia, M. & Martínez, D. (2014). Compilación de técnicas de creatividad. (Curso Técnicas de trabajo creativo en grupos). Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana.

Castañeda, E. (2003). El papel de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje a comienzos del siglo XXI. La Habana. Editorial Félix Varela.

Castañeda, E., & López, V. (2007). Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje Libres. (Documento de curso de posgrado Moodle para profesores). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana.

Chibás, F. (1993) La creatividad y sus implicaciones. La Habana. Editorial Academia.

Concepción, R. (2011). Tareas docentes para fortalecer el valor patriotismo desde la asignatura Seguridad Nacional a través del Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje. (Tesis inédita de Maestría en Tecnologías de los procesos educativos). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana.

Delgado, M., & Solano, A. (2009). Estrategias Didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. en Actualidades Investigativas en Educación. En Revista del Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica, Volumen 9, Número 2, 2009. Recuperado de http://revista.inie.ucr.ac.cr

Elisondo, R., & Donolo, D. (2008). Ocasiones para la creatividad en contextos de Educación Superior. En Revista de Docencia Universitaria, La Habana. Recuperado de http://www.um.es/ead/Red_U/4/

Mitjans, A. (1995). Creatividad, personalidad y educación. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Ocker, R.J. (2005). Influences on creativity in asynchronous virtual teams: A qualitative analysis of experimental teams. Sch. of Inf. Sci. & Technologic. Pennsylvania State University. University. Pennsylvania . Recuperado de http://ieeexplore.ieee.org/xpl/abstractKeywords.jsp?tp=&arnumber=1397905&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1397905

Sakamoto, R. (1999). Experimentals studies of creativity. (En Handbook of Creativity, Investing in creativity)

Sarker, S., Lau, F., & Sahay, S. (2001). Using and adapted grounded theory approach for inductive theory building about virtual team development. En Database for Advances in Information Systems, 32(1), 38-56. doi: 10.1145/506740.506745.

© ISSN: 2255-1514

Una Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Innovación Tecnológica

A Strategic for Development of Technologic Innovation Skill

Sandra Elizabeth Oviedo[1], Daniel Diaz[1], Alejandra María Otazu[1], Francisco Ibañez[1]

[1] Departamento de Informática, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

yddiaz@gmail.com

RESUMEN. En los últimos tiempos la innovación se ha transformado en la fuente más importante de generación de valor y competitividad. Algunos autores describen el proceso de innovación como la Ingeniería de la Innovación. Actualmente el software ha dejado de ser una tecnología de soporte, oculta e invisible, para transformarse en el eje conductor del proceso creador de valor. Como consecuencia, el desafío de la ingeniería de software y la ingeniería de innovación es integrarse y complementarse para crear nuevas formas de crear valor. Para propiciar la innovación, además de conocer las herramientas y las prácticas del proceso innovador, se requieren habilidades para innovar, estas pueden agruparse en habilidades técnicas, de creatividad, colaboración, pensamiento crítico y gestión. Este trabajo propone una estrategia basada en el uso de hardware y software de código abierto para abordar el desarrollo de habilidades para innovar. La estrategia es presentada mediante el relato de experiencias académicas las cuales tienen por objeto la concepción de productos tecnológicos.

ABSTRACT. In recent times innovation has become the most important source of value creation and competitiveness. Some authors have described the innovation process as Engineering Innovation. Currently the software is no longer a technology support, hidden and invisible, to become the driver of value-creating process. Consequently, the challenge of software engineering and engineering innovation should be integrated and complement in order creates new ways to create value. To encourage innovation, in addition to understanding tools and practices of the innovation process, the innovation skills are required. These skills can be grouped into: technical, creativity, collaboration, critical thinking, and management. This paper proposes a strategy based on the use of open source hardware and software to address the development of skills to innovate. The strategy is presented by narrating academic experiences. The aim of these experiments is the conception of new technological products.

PALABRAS CLAVE: Software e Innovación, Ingeniería de la Innovación, Habilidades para Innovar, Open Software y Hardware. Creatividad. Trabajo Colaborativo. Arduino.

KEYWORDS: Software and innovation, Innovation engineering, Innovation skill, Open hardware and software, Creativity, Collaborative work, Arduino.

Oviedo, S. E., Diaz, D., Otazu, A. M., y Ibañez, F. (2015). Una Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Innovación Tecnológica. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 74-82. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

1. Introducción

Cuando se habla de innovación se hace referencia ya sea a un producto, un proceso, un servicio o a un modelo de negocio total o parcialmente novedoso puesto con éxito en el mercado, es decir, aceptado y consumido por el gran público, a diferencia de un invento, que aun tratándose de una novedad no llega al mercado (Vincent Boly, 2008). Se trata de un concepto de la Ingeniería Industrial.

El proceso que lleva a una innovación, llamado proceso innovador, se inicia con la instancia de creatividad, donde se concibe inicialmente una idea y luego mediante sucesivos estudios, y aplicación de diferentes herramientas y técnicas, esa idea inicial se mejora hasta lograr la concepción definitiva de la misma, es cuando se pasa a la puesta en producción del producto concebido y es llevado al mercado. Se trata de un proceso iterativo donde la idea habrá cambiando tantas veces como sean necesarias hasta lograr el resultado deseado. La gestión del conjunto de prácticas que implica el proceso innovador constituye lo que se denomina Gestión de la Innovación y para autores como Vincet Boly, se llamará Ingeniería de la Innovación (Vincent Boly, 2008), (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

Es bien sabido que la confluencia tecnológica está logrando que cada vez más los productos de la vida cotidiana tengan componentes tecnológicos y su software asociado. Es decir que cualquier producto novedoso, tendrá asociada su tecnología de software, y se constituirá en una innovación exitosa si se combinan correctamente el componente físico, el software y el diseño. Por lo cual, la Ingeniería de la Innovación se trasforma en un área de conocimiento imprescindible para los estudiantes de ingeniería y en particular de ingeniería de sistemas (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

Enseñar Ingeniería de la Innovación, implicará impartir conocimiento en técnicas y herramientas tales como: Técnicas de Creatividad, Vigilancia Tecnológica, Análisis de Necesidades, Análisis del valor, Marketing, Impacto de la innovación, etc. Pero también será necesario desarrollar las habilidades para innovar (Economic and Social Research Council, 2013). De acuerdo a Clayton Christensen, las habilidades del ser innovante no son genéticas, sino que se aprenden, Para el mismo autor, las habilidades a tener en cuenta son habilidades para realizar asociaciones, habilidades para hacer cuestionamientos, observaciones, trabajar en red y experimentar. Otras publicaciones refieren a otros conjuntos de habilidades, en particular en (FutureLab, 2013) se consideran habilidades comportamentales y habilidades del pensamiento, las que incluirán habilidades para desarrollar trabajo colaborativo y multidisciplinario, habilidades de gestión, creatividad y espíritu crítico (C. Christensen, Gregersen, & Cliffe, 2011).

Por su parte, un nuevo movimiento denominado Hardware de Código Abierto u Open Source Hardware está revolucionando la forma en la cual los productos serán diseñados, construidos y comercializados en el futuro inmediato. Este movimiento está facilitando el acceso a nuevas tecnologías de vanguardia a pequeños emprendedores quienes pueden desarrollar sus ideas tecnológicas con una muy baja inversión. Esto ha revalorizado aun más la creatividad y el poder innovador de una persona y está contribuyendo notablemente a establecer una nueva era, la era de la innovación (Díaz, Oviedo, & Muñoz, 2013).

En este trabajo se presenta una estrategia para incluir conocimientos de ingeniería de la innovación y propiciar el desarrollo de habilidades para innovar desde las aulas de las carreras de informática e ingeniería. Se desarrollaron dos experiencias. En la primera, mediante el uso de una plataforma de hardware de código abierto se enseña cómo software e innovación se combinan en un mix interesante que puede ser utilizado para concretar ideas con alto contenido tecnológico utilizando un presupuesto de bajo costo. En la segunda, se presenta el mecanismo empleado para potenciar habilidades de creatividad, colaboración, gestión y pensamiento crítico, requeridas para la innovación.

2. Antecedentes

Cada vez más la economía está pasando de una economía basada en el conocimiento a una economía basada en la creatividad y la innovación. Un estudio realizado por Siemens pone de manifiesto que hoy en día hasta

el 70% de los ingresos de una empresa es generado por productos o características que no existían hace cinco años (Rubner, 2005). En este contexto, por "El dilema del innovador", se presenta una gran oportunidad para los pequeños emprendedores y en general, para las empresas que desarrollan productos, la innovación se ha convertido en una necesidad absoluta para hacer frente a los desafíos globales y las tendencias del futuro (C. Christensen, 1997).

2.1. Ingeniería de la Innovación e Ingeniería de Software

A lo largo de la historia de la industria diversas estrategias y tácticas han sido planteadas para generar valor. Desde hace un tiempo se perfila la innovación como la más importante fuente de generación de valor y competitividad, es decir que para ser competitivas, las empresas deberán ser innovadoras (Weil, 2009). En un vasto sector industrial la innovación está dejando de ser una palabra para transformarse en una acción. Las empresas están llevando a la práctica la innovación mediante lo que se conoce como gestión de la innovación, esta encierra a un conjunto de prácticas tales como la generación de las ideas, gestión de las mejoras de productos, gestión del ciclo de vida de productos, etc. Desde la academia, estas prácticas se han ordenado formando un proceso que se conoce como Ingeniería de la Innovación. Por ejemplo, en (Vincent Boly, 2008) se describen ampliamente 16 prácticas que realizan las empresas más innovantes, el autor las denomina prácticas de ingeniería de la innovación. En figura 1 se muestra un esquema de las etapas que debe ir cumpliendo un Objeto Intermedio de Diseño (OID), las principales herramientas que se van aplicando en el mismo durante el proceso de innovación hasta la obtención del producto final, según el mismo autor.

Figura 1. Etapas de un proceso de Ingeniería de Innovación. (Elaboración propia, basado en (Vincent Boly,2008)).

Por su parte, el principal desafío de la industria del software siempre ha sido entregar productos de software a tiempo, adecuados a presupuestos pre-establecidos y con una calidad aceptable, esta ha sido y es la tarea de la Ingeniería del Software. En este campo importantes logros se han alcanzado, mediante un conjunto de herramientas muy bien logradas en áreas tales como desarrollo de software, gestión de recursos tecnológicos, arquitectura de software, análisis de requerimientos, calidad de software, testing automático, entre otras (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

2.2. Relación entre Software e Innovación

Un cambio importante en lo que respecta al software y la generación del valor está ocurriendo hoy en día y es que el software ha dejado de ser una tecnología de soporte oculta e invisible a los clientes para transformarse en el eje conductor del proceso creador de valor.

Como consecuencia la ingeniería de software y la ingeniería de la innovación tienen el desafío de integrarse y complementarse para adecuarse a los desafíos actuales (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

Desde la perspectiva de la ingeniería de la innovación existe la necesidad de conocer más acerca del software y sus procesos. Mientras que desde la ingeniería del software es necesario aprender más sobre el proceso innovador para aprovechar las nuevas oportunidades que está ofreciendo el software en la generación del valor a través de la creación de nuevos productos y servicios. De acuerdo a los mismos autores software e innovación se pueden relacionar de 4 maneras:

- Software como soporte para el proceso de innovación, por ejemplo http://www.triz.net/metodo.html.
- Software como producto innovador, ejemplo: https://maps.google.com.ar/
- Software como elemento diferenciador en productos innovadores, ejemplo: Tecnologías Fuzzy Logic para lavarropas.
- Software como elemento de soporte para modelo de negocios innovadores www.alamaula.com/

2.3. Habilidades de Innovación tecnológica

Conforme la tecnología avanza, nuevas habilidades son requeridas como así también algunas habilidades quedan en desuso o son descuidadas por la sociedad. Hoy en día, muchos investigadores se están cuestionando la pérdida de habilidades debido a las nuevas tecnologías. Nuevos estudios parecen apoyar este argumento. Uno de ellos muestra que el uso de motores de búsqueda disminuye nuestra memoria y otro sugiere que el GPS puede atrofiar el cerebro. La Revista Discovery ha recogido una media docena de ejemplos similares en su sitio. Para Greg Satell la cuestión que esta clara, si las cosas que antes nosotros mismos realizábamos y ahora la tecnología las hace por nosotros entonces ciertas habilidades se degeneran. Sin embargo, también significa que estamos liberando energía cognitiva para otras cosas. Así que lo que es realmente importante no son las habilidades que se están perdiendo, sino las que se deben desarrollar (Satell, 2013).

Las habilidades de Innovación tecnológica conciernen a un conjunto de habilidades que deben ser desarrolladas conforme cambia la tecnología, este conjunto no es cerrado sino que sigue los cambios tecnológicos. No hemos encontrado una clasificación o enumeración de las habilidades de innovación tecnológica adecuada a los tiempos actuales. Sin embargo, existen algunos trabajos que vinculan tecnología, innovación, enseñanza, aprendizaje y otras áreas que pueden ayudar a inferir dichas habilidades (Wegerif, 2002), (FutureLab, 2013), (Conference-Board-Canada, accedido, 2013) y (UEAPME, 2009).

La Conference-Board de Canadá, propone el siguiente conjunto de habilidades de innovación: Creatividad, Resolución de problemas, y habilidades de mejora continua, Evaluación y cálculo de riesgos, Habilidades para construir relaciones y comunicacionales, de implementación (Conference-Board-Canada, 2013).

Según el informe de la asociación europea de las pequeña y mediana empresa, UEAPME, las habilidades más necesarias de los próximo 10 años seran: "el Desarrollo de nuevos servicios, aumentando la oferta de productos", "el Servicio al cliente y la comunicación", "conocimiento específico del sector", "análisis de las tareas conocidas", "voluntad de seguir aprendiendo", y "la gestión de la calidad en los procesos de negocio y servicio" (UEAPME, 2009).

Por su parte Christensen en su libro el Innovator's DNA se refiere a 5 habilidades para innovación disruptiva, analiza habilidades para realizar asociaciones, habilidades para hacer cuestionamientos, observaciones, trabajar en red y experimentar (C. Christensen, Gregersen, & Cliffe, 2011).

Todos los trabajos mencionados postulan la necesidad de desarrollar nuevas habilidades para la innovación. También a partir de los mismos no se desprende un conjunto de habilidades en concreto, cada trabajo tiene su perspectiva. En general, se puede decir que la mayoría de los autores refieren a habilidades comportamentales y habilidades del pensamiento, categorías que incluirán habilidades para desarrollar trabajo colaborativo y multidisciplinario, habilidades de gestión, creatividad y espíritu crítico. Podemos concluir que el área de desarrollo de habilidades para innovación es un campo que está naciendo pero a la vez constituye una necesidad real del

momento actual.

2.4. Plataformas de hardware abiertas

La OSHWA (Open Source Hardware Association) o asociación de hardware de código abierto en su declaración de principios establece que "el hardware de código abierto es el hardware cuyo diseño se hace disponible públicamente para que cualquiera pueda estudiarlo, modificarlo, distribuirlo, hacer y vender el diseño o hardware basado en ese diseño. El código fuente del hardware, el diseño a partir del cual está hecho, está disponible en el formato preferido para realizar modificaciones en él" (OSHWA, 2013).

A pesar que el movimiento de código abierto es muy reciente hay una amplia comunidad de empresas, individuos y grupos que están diseñando y haciendo hardware de código abierto. El ejemplo más conocido es la plataforma de hardware y software flexible "Arduino" (arduino.cc, 2014), también la mayoría de las impresoras 3D que están apareciendo en el mercado son open source hardware: RepRap. MakerBot. Tantilus. Recientemente, una plataforma de juegos denominada OUYA fue lanzanda al mercado en 2013 (OUYA, 2013). En estos tres ejemplos presentados no solo el hardware es open source sino el software que permite que los dispositivos cobren vida también es open source. Una cuestión importante a tener en cuenta es que el open source es un fenómeno multiplicador de producto innovantes. Este camino ya está demostrado con la plataforma Arduino. Hoy en día existe un numeroso conjunto de accesorios que se pueden adjuntar a un Arduino transformando a este en artefacto especializado. Así es posible transformar un Arduino en robot, en una alarma domiciliaria, en un control de riego, etc. Las impresoras 3D hacen el complemento ideal ya que facilitan el prototipado, su uso permite obtener piezas y componentes plásticos para armar los prototipos de manera muy económica. Estas plataformas son excelentes medios para explotar la creatividad y transformar ideas en producto innovantes.

3. Una estrategia para desarrollar habilidades para innovar

En este apartado relatamos dos experiencias que relacionan software e innovación, que tuvieron por objetivo motivar el espíritu innovador utilizando la plataforma de hardware abierta Arduino y a través del uso de dicha plataforma, introducir temas de ingeniería de la innovación y propiciar el desarrollo de habilidades para innovar en el aula.

La primera experiencia estuvo focalizada en el hardware y software con intención de ser utilizados en innovación, la segunda, se enfocó en temas de innovación utilizando open hardware y software como un camino para innovar. En otras palabras, en la primera experiencia no se trabajó en la concepción de las ideas, éstas estaban preconcebidas, en la segunda experiencia, se trabajo en la generación de ideas para prototipar con Arduino. Se desarrollaron dos experiencias, en la modalidad de taller:

- Taller introducción a la programación de Arduino
- Taller de creatividad e innovación, incorporando hardware y software flexibles en la concepción de nuevos productos.

3.1. Taller introducción a la programación de Arduino

El objetivo del taller fue introducir a los alumnos en el conocimiento de la plataforma Arduino, diseño de prototipos básicos y programación con lenguaje Arduino para el diseño de sistemas y/o productos interactivos. Es decir, que en este taller se trabajó desarrollando habilidades técnicas. El taller estuvo dirigido a alumnos de las carreras de informática e ingeniería.

Unos 20 estudiantes asistieron a este taller pertenecientes a las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas de Información, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Industrial. Para desarrollo de prácticas, se plantearon "desafíos": el desarrollo de productos en los cuales se debía desarrollar tanto el componente de hardware como el componente de software, a fin de prototipar la solución. Los alumnos trabajaron en grupos de hasta 5 personas y tuvieron una semana para desarrollar su prototipo. A cada

grupo se le proveyó de un kit de equipamiento básico y materiales para el desarrollo que constaba de: tester, plataforma Arduino, experimentor, potenciómetro, juego de llaves, leds, resistencias, displays, cables, etc. Los desafíos fueron los siguientes:

Free Drink: para mejorar las ventas en un bar, presentar una escala visual de 5 luces de la más débil a la más intensa, conforme avanzan las ventas hay un algoritmo que enciende la siguiente luz en la escala (caso simple: cada $ 1000, hasta llegar a la última). Cuando llega al color más intenso, se declara una vuelta de bebidas gratis y la escala vuelve al punto más débil.

Ecualizador de luces. En una obra de teatro para crear distintos ambientes se necesita que la iluminación cambie de amarillo a rojo, luego de rojo a azul y por último de azul a blanco de manera incremental y lenta. Es decir que en un determinado momento pueden existir dos colores con distinta intensidad.

Pedido de Peatonal. Se necesita programar dos semáforos para un paso peatonal en una ruta. Caso autopista: Este semáforo se activará solo cuando el peatón solicite la pasada apretando el botón ubicado en un pilar al costado de la ruta. Caso Urbano: Aquí cuando un peatón presiona el botón hay un algoritmo que determina cuándo darle luz verde al peatón, este tiempo va a depender del tráfico y del estado de los semáforos de la esquina.

Reloj de Leds. Con 6 leds diseñar un reloj de arena para un juego que marque 2 minutos. ¿Podrías proponer otro modelo de reloj?

Temporizador programable. Dada una luz intensa, se desea que la luz se desvanezca en un cierto periodo de tiempo, este período debe ser regulado por el potenciómetro, tal como podría hacerlo un alumbrado exterior, cuando aclara la luz natural se apaga el alumbrado.

3.2. Taller de creatividad e innovación. Incorporando Hardware y Software Flexibles en la concepción de nuevos productos.

Se planteó como una continuación del taller anterior. Como el taller estaba abierto a todos los estudiantes se hizo una breve introducción a este tema, y se mostraron los prototipos resultantes del taller anterior a fin de nivelar conocimientos.

El objetivo de este taller fue introducir conceptos de gestión de la innovación y técnicas de creatividad. Teniendo en cuenta que los participantes ya conocían la tecnología de Arduino, se propuso este taller para la generación de ideas a desarrollar con esta plataforma. En este taller se hizo hincapié en el desarrollo de habilidades de creatividad, gestión, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.

Con una convocatoria más amplia, hubo presencia de estudiantes de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas de Información, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial y Diseño Industrial. El taller se realizó con 20 estudiantes. Para el desarrollo de prácticas se propuso como eje temático el desarrollo de juguetes tecnológicos.

La manera en que se abordó el desarrollo de habilidades para la innovación consideradas se presenta en figura 2, y se describe a continuación:

- A través de técnicas de Brainstorming (Adahir, 2011) se realizó la sesión de creatividad donde cada equipo de participantes obtuvo su conjunto de ideas.
- Cada equipo seleccionó algunas de sus mejores ideas que intercambió con otros equipos. La instancia de colaboración se dio cuando cada equipo de trabajo analizó las ideas de sus pares, y sugirieron mejoras, también en esta instancia se requirió pensamiento crítico para analizar de la manera más objetiva posible las ideas y sugerencias, luego las ideas eran devueltas a sus dueños. Con las ideas originales y sugerencias de pares, lo

equipos completaron sus ideas.

- Cada equipo debió gestionar tiempos, roles de miembros, el portfolio de ideas, trabajo en equipo, materiales y herramientas de trabajo, de manera que fue necesario ensayar habilidades de gestión.
- El proceso innovador siguió su curso con la etapa de prototipado de las ideas obtenidas, donde se aplicaron conocimientos obtenidos en el primer taller

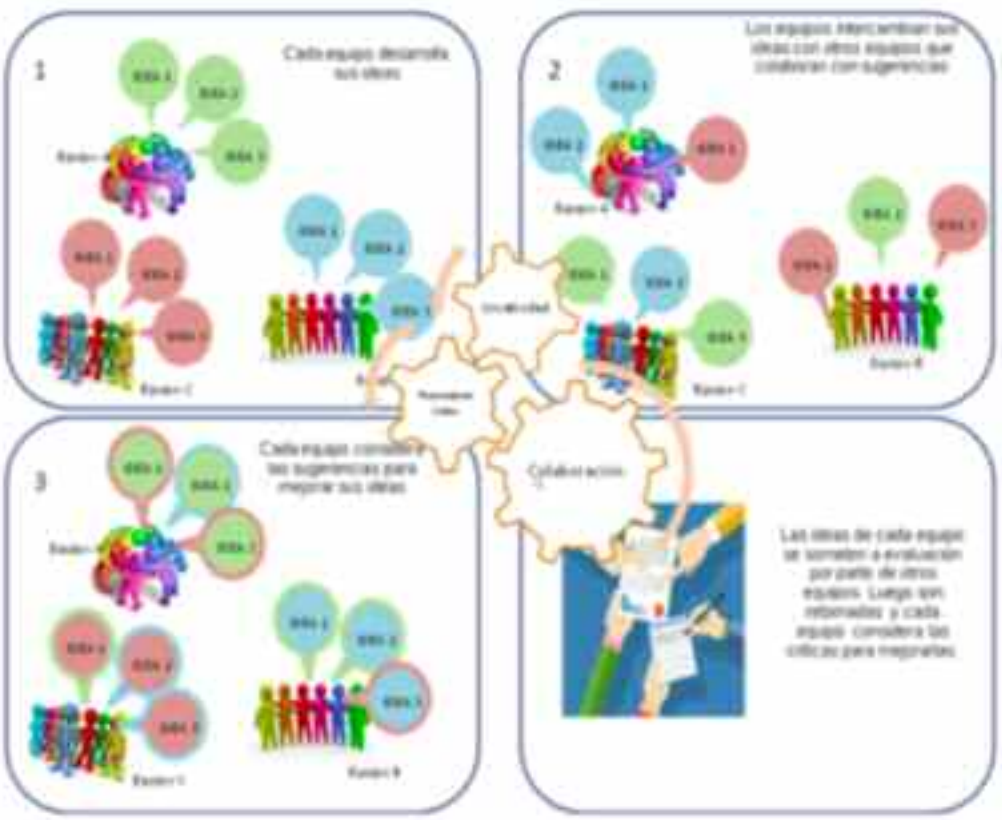


Figura 2. Mecanismo para desarrollar las habilidades de innovación empleado.

4. Discusión

Respecto a las experiencias, se puede decir que para los asistentes a los talleres, las tecnologías de hardware abierto fueron una revelación, en el taller de Arduino, se lograron resultados sorprendentes para todos, se plantearon los desafíos y las soluciones fueron más allá de estos. Se establecieron vínculos y se valoró el trabajo multidisciplinario, se pudo ver cómo los unos enseñaban a los otros, cada uno explotando sus capacidades. Puede decirse que se formó una pequeña comunidad con vistas a seguir trabajando en las ideas de proyectos surgidas en las sesiones de creatividad.

Ambas experiencias fueron muy positivas, para docentes y alumnos. Desde el punto de vista de los docentes, entre otras cosas, permitieron conocer cuan preparados están mentalmente los alumnos para proponer o aceptar nuevas ideas.

La habilidad para colaboración requiere un entrenamiento constante, apertura de mentes y despojo de las ideas, tarea que resultó bastante dificultosa ya que el celo y temor por el "robo" de las ideas era un tema inquietante en algunos estudiantes.

En cuanto a la creatividad, se encontraron dificultades para previsualizar los productos en su completitud, solo se enfocaban en las áreas más pertinentes a su formación, los estudiantes informáticos ansiosos por resolver el tema relacionado al software y los estudiantes de ingeniería preocupados por la solución de hardware. Esto fue muy evidente en algunos casos, para expresar una idea, en la instancia de pensamiento divergente, empezaban explicando la solución tecnológica para desarrollarla. Asimismo, se concibieron más de veinte ideas factibles técnicamente y muy novedosas.

Fue muy enriquecedora la experiencia para los docentes, se ganó experiencia en dinámica de grupos. En cuanto al vínculo logrado con los estudiantes, la experiencia fue muy buena, sirvió para poner a todos, docentes y estudiantes, en conocimiento del gran potencial que puede tener las personas cuando trabajan motivadas, en conjunto, integradas con otras personas de otras especialidades.

5. Conclusiones

En términos generales, se ha intentado poner de manifiesto la importancia de la relación software e innovación desde una perspectiva actual de la industria. La necesidad que existe de que la ingeniería de software y la ingeniería de innovación se integren y complementen en pos de generar valor. Se ha expuesto en qué consiste una plataforma de hardware abierta y como esta se pueden transformar en un medio para explotar la creatividad y transformar ideas en producto innovantes. Con foco en Arduino, una plataforma de hardware abierta, se ha descripto una experiencia académica que vincula al software y a la innovación. El objetivo de la experiencia fue motivar el espíritu innovador de los alumnos enfocándonos en el desarrollo de productos que tienen como base al software y hardware de código abierto.

Consideramos que las experiencias llevadas a cabo constituyen una buena estrategia para iniciar a los alumnos en temas de innovación, además las posibilidades que brinda el prototipado rápido, dando a los estudiantes la satisfacción de resultados concretos en poco tiempo y a bajo costo, lo que es muy estimulante.

Como trabajos futuros se propone el desarrollo de talleres que traten sobre herramientas de gestión de la innovación con el objetivo de seguir instalando la cultura de la innovación en la comunidad universitaria, acompañando la evolución de las ideas de los primeros talleres propiciando el trabajo colaborativo y multidisciplinario.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Oviedo, S. E., Díaz, D., Otazu, A. M., y Ibañez, F. (2015). Una Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Innovación Tecnológica. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 74-82. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Adahir, J. (2011). Liderança para a Inovaçao. Laselva Negocios. SP, Brasil, 2da. edición.
arduino.cc. (2014). www.arduino.cc.
Boly, V. (2008). Ingénierie de l'innovation. ISBN 97K-2-7462-1798-0. Lavosier. Paris.
Conference-Board-Canada. (accedido el 25/12/2013). Innovation Skills Profile. http://www.conferenceboard.ca/Libraries/PUBLIC_PDFS/InnovationSkillsProfile.sflb.
Christensen, C., Gregersen, H., & Cliffe, S. (2011). The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators Harvard Business Review.
Christensen, C. (1997). The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fall. . Harvard Business School Press.
Díaz, D., Oviedo, S., & Muñoz, L. (2013). Software e innovación: desarrollando productos con hardware y software flexible. CACIC 2013 V Workshop Innovación en Sistemas de Software (WISS).
Economic and Social Research Council, 2013. New Technology, Innovation and Skills. http://www.esrc.ac.uk/strategicplan/challenges/technologyandinnovation.aspx.
FutureLab. (accedidad el 25/12/2013). http://www.futurelab.org.uk/.

OSHWA. (2013). Open Source Hardware Association. http://www.oshwa.org/.
OUYA. (2013). OUYA the console game. http://www.ouya.tv/.
Pikkarainen, M., & Codenie, W. (2011). The Art of Software Innovation. ISBN 978-3-642-21048-8. Springer
Rubner, J. (2005). "Tuned in to today's megatrends," in Siemens's Pictures of the future. http://w1.siemens.com/innovation/pool/en/publikationen/publications_pof/pof_fall_
2005/corporate_technology/interview_with_claus_weyrich/pof205_editorial_132616
5.pdf., pp. 90-91.
Satell, G. (2013). How Technology Changes The Skills We Need To Learn. http://www.forbes.com/sites/gregsatell/2013/09/28/how-technology-changes-the-skills-we-need-to-learn/2/.
UEAPME. (2009). New skills for new jobs. Anticipating and matching labour market and skills needs http://www.ueapme.com/IMG/pdf/090225_pp_new_skills_for_new_jobs.pdf.
Wegerif, R. (2002). Literature Review in Thinking Skills, Technology and Learning: School of Education, Open University.
Weil, T. (2009). Open innovation and the management of innovation. Global open innovation networks. OECD Mines Paristech, CERN Innovation. http://www.oecd.org/sti/inno/42053837.pdf.

© ISSN: 2255-1514

Representación de la identidad profesional de estudiantes en educación del sistema virtual

Representation of professional identity of students in virtual education system

Edith Inés Ruiz Aguirre[1], Nadia Livier Martinez De La Cruz[1], Rosa María Galindo González[1], Leticia Galindo González[1]

[1] Universidad de Guadalajara, México

eira722002@yahoo.com.mx

RESUMEN. Hablar de identidad profesional es introducirse a las percepciones y pensamientos de los alumnos que mediante un proceso individual y colectivo se construye y reconstruye tomando como base las interacciones socioculturales que el entorno ofrece. Por lo que transitar en esta multidimensionalidad y la complejidad implica tomar como referencia los aspectos sociales, tecnológicos, culturales, políticos, psicológicos, personales, lo cual colocan a cada ser humano en situaciones que inciden directamente en los diferentes ámbitos de actuación.

La presente investigación expone resultados en torno a la representación de la identidad profesional que tienen los alumnos de la Licenciatura en educación del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, la que describe las percepciones de los estudiantes que cursan dicha carrera en tres momentos de su trayectoria académica, tratando de explicar cómo transitan en su formación y cómo van cambiando en el imaginario de la profesión,donde-culturalmenteexisteunarepresentaciónsocialtradicionalquedeterminaqueeducaresigualadarclasesenunaula,paratransformarlaenunarepresentaciónidentitaria-virtualreorientadaalaproyecciónde unaeducaciónsocialconperspectivaampliaque dé respuesta a lasnuevasdemandas y a los cambios sociales en la formación en la educación superior.

ABSTRACT. Talk of professionalidentityisintroduced to theperceptions and thoughts of studentsthrough individual and collectiveprocessisconstructed and reconstructedonthebasis of socio-cultural interactionsthattheenvironmentoffers. So move in thismultidimensionalityand complexityinvolvestaking as refe-rence, technological, cultural, political, psychological,personal, socialaspects, whichevery human being placed in situationsthatdirectlyaffectthedifferentpolic-yareas.

Thisresearchpresentsresultsconcerningtherepresentation of professionalidentitywithstudents in theBachelor of Education Virtual UniversitySystem of theUniversity of Guadalajara, which describes theperceptions of studentsattendingthisracethree times hisacademiccareer, explainshow to passontheir training and howtheychange in theimaginaryof theprofession, wherethereisculturallytraditional social representation determines thateducationisequal to teach in a classroom, transformitinto a virtual representation of identityredirected to theprojection of a social educationwithbroadapproachwhichresponds to new demands and social changes in training in highereducation.

PALABRAS CLAVE: Identidad, Identidad profesional, Identificación y representación identitaria virtual.

KEYWORDS: Identity, Professional identity, Identification and virtual representation of identity.

Ruiz, E. I., Martínez, N. L., Galindo, R. M., y Galindo, L. (2015). Representación de la identidad profesional de estudiantes en educación del sistema virtual. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 84-97. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

1. Introducción

Se asume el proceso de construcción de la identidad como continua y dinámica en relación con interacciones en las que se está inmerso como sujetos pertenecientes a un contexto determinado. En el escenario de la educación presencial la identidad profesional se construye en las aulas, en la comunicación que se da cara a cara entre la realidad descrita y los contenidos prescriptivos, donde se ponen en relación los referentes personales, el discurso, las prácticas pedagógicas profesionales y la estabilidad ofrecida por el contexto que permite configurar una identidad coherente con las dimensiones de la cultura, organización escolar y con la carrera elegida a fin de determinar un tipo de profesional.

En el caso del escenario virtual dicha construcción esta entretejida de las percepciones individuales creencias y discursos internos, la comprensión del sujeto ante al mundo, los conceptos sociales que se tienen de la Licenciatura en Educación (LED), la cultura en la que está inserto y por último las relaciones que establece con sus pares y docentes, de ahí la importancia de analizar cómo el entorno virtual permite transitar y construir una identidad profesional que desde su complejidad integra la LED en un sistema Virtual, a fin de proyectar una imagen de sí mismos llevándolos a construir una identidad en continua transformación, descentrada de la visión tradicionalista de la condición de ser profesor para ser educadores.

2. Formar una identidad Profesional desde la virtualidad

Las expresiones y muestras de identidad con la profesión construidas por estudiantes de la LED del Sistema de Universidad Virtual (SUV) durante el proceso de formación, se ven influidas por las condiciones de un imaginario instituido social y culturalmente, que los definen como un docente frente a grupo, con toda una carga metodológica centrada en la docencia en ámbitos de educación formal. Sin embargo el perfil profesional de los egresados de la Licenciatura en Educación está constituido desde una visión compleja e integral que ofrece a los alumnos un profesional de la educación con perspectiva, amplia, con diversos ámbitos de intervención como es: educación para adultos, para el trabajo, la educación comunitaria y para la salud, educación ambiental, educación para los infractores, entre otros (UdeGVirtual, 2013)

El escenario virtual debe permitir transitar y construir una identidad profesional, que desde su complejidad integre la LED en su sistema Virtual, que deje de lado el arraigo y la tradición de entender la educación a partir de una visión centralista de docente en el aula.

Por lo que esta investigación explica ¿Cómo los alumnos construyen su identidad profesional desde un entorno de formación virtual y su representación identitaria virtual de un profesional de la educación en compleja transformación?.

El Objetivo de la investigación responde a describir las percepciones de los estudiantes que cursan la Licenciatura en educación del SUV en tres momentos de su trayectoria académica, tratando de explicar cómo transitan en su formación y cómo los docentes participan y contribuyen en la construcción del imaginario de la profesión desde en ambiente virtual.

3. Antecedentes que determinan la construcción de la identidad

El estudio de la identidad ha sido un tema frecuente para la psicología clínica, social y el psicoanálisis. El interés de la psicología es por comprender los procesos a través de los cuales se conforma la identidad desde el propio sujeto y en colectivo. En las ciencias sociales, en cambio el concepto de identidad es relativamente reciente y a decir de Gilberto Giménez (2009) no se logra identificar bibliografía antes de 1968.

Los aspectos sociales relacionados con la formación de la identidad fueron abordados por primera vez por Freud en 1926, donde confiesa tener una clara conciencia de una íntima identidad; la secreta familiaridad de poseer una misma arquitectura anímica (Freud, 1941). La identificación es la forma primitiva del enlace afectivo de un objeto y que puede surgir siempre que el sujeto descubre en si un rasgo común con otra persona que no es objeto de sus instintos sexuales (1981, p. 285).

Uno de los términos que anteceden a la identidad es el de "identificación" se explica como un proceso psicológico mediante el cual el sujeto asimila un aspecto, una propiedad, un atributo de otro y se transforma, total o parcialmente, sobre el modelo de éste. La personalidad se constituye y se diferencia mediante una serie de identificaciones (Lapalnche y Pontalis, 1983).

Hasta 1951 Erickson (1985) profundiza en el análisis del proceso psicosocial que conlleva a la formación de la identidad. La explica como resultado de un proceso de integración de todas las identificaciones que se llevan a cabo durante la trayectoria de vida y considera que la plenitud de la identidad es la suma y combinación de todas los fragmentos de la identificación, viejos y nuevos, apoyados por la orientación de la sociedad que denomina "ideología viva", dicha ideología resulta del conjunto sistematizado de ideas e ideales, a través del cual se permite la identificación psicosocial. Que permanece como un modo de vida o como una ideología transmitida a los individuos y grupos sociales a través de las instituciones (familia, escuelas, universidades etc… .).

Esta identidad e ideología son aspectos del mismo proceso psicosocial, a fin de alcanzar una mayor maduración individual y colectiva, la que se renueva y trasciende. Las adaptaciones dinámicas permiten conformar el sentido de sí mismo, construyendo y reconstruyendo la identidad, lo que conlleva a definir la forma de percibir el mundo y a sí mismo. El proceso de adaptación sólo se puede realizar a través de identificaciones que se llevan a cabo en el transcurrir de experiencias básicas y de modos comunes en un grupo social.

Las identificaciones con los otros se logran por medio de la internalización de las necesidades externas del mundo social al que pertenecemos. La internalización refiere Berger y Luckman, "es el punto de partida de la socialización ya que esta constituye la base, primero para, la comprensión de la subjetividad de los otros y segundo, para la aprehensión del mundo en cuanto a la realidad significativa y social (2006, p. 163).

4. De la identidad a la identidad profesional

La identidad traza el carácter de una idea o imaginario como parte de la identidad total e individual, y remite a la pertenencia a un grupo, o a varios (Tajfel, 1984). La pertenencia se da por medio de las representaciones que de sí mismo hace el individuo, como parte de un grupo y la identificación que hace la sociedad de él como miembro del mismo. Se define la identidad social como el sentido de pertenencia a cada uno de los diversos grupos de los cuales se es miembro, a través de la representación que el individuo tiene de ellos sobre la base de elementos distintivos característicos del grupo, lo que conlleva a que esta representación tenga signos de identificación común en todos los miembros y que permite a los integrantes de éste, crear una serie de lazos valorativos y emocionales con cada grupo (Ávila y Cortes, 2007).

La identidad según Habermas (1989), no implica hablar de algo que se haya encontrado ahí, sino algo que es también y a la vez, el propio proyecto. De acuerdo con Etking y Schvarstein (1992, p.8), el concepto de identidad "nos lleva a comprender cualitativamente diferente y con profundidad". Costa (1993) señala que para identificarse hay que comunicarse, transmitir mensajes y hacerse identificar por determinados conjuntos sociales, porque lo último de la noción de identidad es diferenciar.

El "ideal del yo" permite explicar el proceso de identidad ya que constituye un modelo en el que el sujeto intenta adecuarse para identificarse con sus padres, maestros u otros ideales colectivos.

Para Morin (2001) la identidad es un proceso dual, en el cual hay que enseñar al sujeto a reconocerse a sí mismo y permitirle que reconozca la diversidad inherente a todo aquello que es humano. En este sentido la conciencia de sí y diversidad del otro, son esenciales para que el sujeto asuma la condición de ciudadano planetario. Por su parte, Fernández señala que la identidad "es un proceso continuo de construcción de sentido al sí mismo atendiendo a un atributo cultural -o a un conjunto relacionado de atributos culturales– al que se da prioridad sobre el resto de fuentes de sentido" (2006, p. 102).

Revilla (2003) considera cuatro elementos constitutivos de la identidad, que denomina anclajes:

a) El cuerpo: trata de la imagen que proyectamos a los demás y a sí mismos, incidiendo en el autoconcepto, la preocupación por la imagen y cómo somos percibidos por el otro.

b) El nombre propio: relativo a cómo nos conocemos y nos conocen.

c) La autoconciencia y la memoria: la autoconciencia definida como la cualidad de verse y pensarse a sí mismo, asumirse como sujeto activo con una historia personal en el tiempo y en el espacio. En cuanto a la memoria desde la narración de sí mismo, con base en el recuerdo selectivo, lo que genera la necesidad de recuperar a través del lenguaje, las percepciones que se tienen del mundo. Tal como se manifiesta, la autoconciencia y la memoria están sujetas a la biografía, por consiguiente, a la identidad.

d) Las demandas de la interacción social: fundamentada en la coherencia comunicativa y el compromiso de intercambio con los otros, exige confianza y estabilidad personal para establecer fácilmente la comunicación, con negociaciones y consensos, lo que da cabida a la representación identitaria social y personal.

En el caso de la identidad profesional se agrega un elemento más que constituye al sujeto en un contexto que le permite acoplarse e interactuar en los espacios vitales, personas e instituciones desde una actuación especifica en un ámbito laboral, que está implícito en cada profesión o actividad laboral y se define en:

e) El trabajo, la persona que ostenta una actividad laboral o profesional, comparte con sus pares el conocimiento y la identificación de atributos acerca de las competencias comunes en el ejercicio de la profesión, oficio o actividad laboral, con un estatus relativo frente al grupo de referencia y elementos de diferenciación con respecto a otras profesiones o actividades laborales, es decir, adquiere durante la formación, una identidad profesional o laboral relacionada a un trabajo.

El considerar estos elementos como parte sustancial de la representación identitaría en correspondencia con la identidad personal, social y profesional, se puede determinar que cada profesional, es un sujeto, con autoconciencia de su propia historia, inserto en una red de interacciones y en ejercicio de una profesión. Es decir, con una identidad que se desarrolla y evoluciona dentro de patrones culturales, históricos, políticos, económicos y laborales, con dinámicas de negociación y consenso a fin de establecer un conjunto de significaciones y representaciones que son relativamente permanentes, pero que su vez se van transformando de acuerdo al reconocimiento colectivo del yo profesional en si mismo (Montero, 1987).

Esto quiere decir que la identidad profesional crea lazos sólidos entre lo individual y lo social, no se puede separar el individuo del otro, tampoco se puede hablar de cambio o progreso individual sin tener en cuenta la idea de cambio social y en consecuencia una representación del yo profesional; por esta razón las crisis de identidad profesional se acompañan de las representaciones sociales y del yo imaginario que se tenga de una profesión y que se contrapone con el campo real de trabajo y de las expectativas sociales que se tengan de dicha profesión.

5. La formación de la identidad profesional en el entorno virtual

El proceso de formación de la identidad profesional se origina tanto por fuerzas intrínsecas como extrínsecas que se modifican según cambie la sociedad y las instituciones insertas en ella. En otras palabras, las interacciones influyen en las actitudes de los demás y de sí mismo. En consecuencia, la identidad está íntimamente relacionada con lo cultural y social. Esto implica entonces, un desafío en la formación de la identidad en la formación de alumnos, futuros profesionales de la educación bajo la modalidad de la educación mediada por la tecnología en los sistemas virtuales.

Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación nos hacen participes de profundas y vertiginosas transformaciones socioculturales. Desde la psicología y la sociología, Sherry Turkle (1997) fue una de las primeras en detectar la complejidad que implica el uso de las tecnologías en la construcción de la identidad.

En su visión, Turkle (1997) refiere que la comunicación mediada por el ciberespacio ofrece un ejemplo espectacular en la nueva manera de construir y reconstruir la identidad. Así, a través del uso de las tecnologías de la información y comunicación, se pone en evidencia la aceptación de un "yo múltiple", contrapuesto a un pretendido "yo unitario" propuesto, donde el "yo" se debe pensar como esencialmente descentrado, los requerimientos normales de la vida de cada día ejercen una fuerte presión sobre la gente para que adopte responsabilidades en sus acciones y para verse a sí misma como un actor intencional y unitario. Esta separación entre la teoría (el yo unitario es una ilusión) y la experiencia vivida (el yo unitario es la realidad más básica) es una de las razones principales por las que las teorías de la multiplicidad y el descentramiento han tenido una lenta imposición o por las que, cuando se imponen, tendemos a acomodarnos rápidamente en los antiguos modos centralizados de ver las cosas. (...) Cuando las personas adoptan un personaje en conexión, cruzan una frontera q las lleva a un territorio altamente minado. Algunas tienen una incómoda sensación de fragmentación, otras de alivio. Algunas sienten las posibilidades para el autodescubrimiento, incluso la autotransformación. (...) muchas de las manifestaciones de multiplicidad en nuestra cultura, incluyendo la adopción de personajes electrónicos, están contribuyendo a una reconsideración general de nociones tradicionales de identidad.

6. Construcción de la realidad social en el entorno virtual

El mundo y la realidad que cada uno de los individuos percibe es producto de una serie de esquemas simbólicos que le dan sentido a todos los fenómenos que suceden en el entorno. Y estos elementos que posibilitan la construcción del mundo se aprenden a través de los procesos de socialización.

Este fenómeno de construcción de la realidad social enmarcada en la vida cotidiana de los sujetos establece que, las instituciones y las estructuras existen debido a las acciones y a las actitudes de las personas en un sentido dialéctico y dialógico de la realidad, donde el mundo social existe, entonces porque un número significativo de personas actúan de acuerdo a ciertas normativas establecidas por la comunidad (Berger y Luckman, 1968). Es decir la realidad se establece como resultado entre las relaciones sociales, hábitos tipificados y estructuras sociales, por un lado, y, también por interpretaciones simbólicas, internalización de roles y formación de identidades individuales, el sentido y carácter de esa realidad es comprendido y explicado por medio del conocimiento.

Según Berger y Luckman (1968), el individuo se aprende al "otro¨ y el conocimiento se construye y reconstruye con el "otro" y mediante los semejantes con quienes se establece interacción directa. Los "otros" (es decir el "alter" que sirve para comparar y determinar que una persona es ella misma porque no es el otro) ocuparía una posición central en el mantenimiento de la realidad ya que confirma la identidad del individuo.

Otro elemento que permite establecer la construcción de la realidad es el lenguaje, ya que por medio de los signos, símbolos y significaciones que se dan por medio del dialogo se construye una realidad concreta puesta en marcha desde el aparato conversacional que mantiene modifica y reconstruye su realdad subjetiva.

Por otro lado las formaciones sociales requieren de procesos de objetivación a fin de ser transmitidas a nueva generación y debido a esto las instituciones o la institucionalización cumple un rol básico para que se pueda experimentar la realidad objetiva. Esto ´precede a la habituación es decir que un acto es repetido con frecuencia. Esta permite que un actos se convierta en una rutina, y por tanto permite restringir opciones (seleccionar) para no definir nuevamente las situaciones. Así "… la institucionalización aparece cada vez que se da una tipificación reciproca de acciones habitualizadas por tipos de actores" (Berger y Luckman, 1968, p.76).

Las instituciones se convierten en objetivaciones en tanto que cumplen el papel de regular y orientar el comportamiento del individuo. Desde la perspectiva de Berger y Luckman (1968) la sociedad es un continuo proceso dialéctico compuesto de 3 momentos importantes: la externalización, la objetivación y la internalización.

a) La externalización es el proceso por la cual las instituciones aparecen fuera del individuo y existen

más bien como una realidad externa.

b) La objetivación se refiere al carácter que alcanzan los productos externalizados de la actividad humana, aquí los significados permiten que el sujeto vuelva accesible los conocimientos de su entorno a las experiencias de su práctica cotidiana.

c) La internalización es el proceso "… por el cual el mundo social objetivado vuelve a proyectarse en la conciencia durante la socialización", y se define como "… aprehensión o interpretación inmediata de un acontecimiento objetivo en cuanto expresa significado" (Berger y Luckman, 1968. p.165).

Es decir, el mundo que cada individuo conoce surge como consecuencia de un proceso de socialización que le permite interpretar y entender la realidad de acuerdo a los valores y conocimientos adquiridos de ese aprendizaje social. El proceso de la construcción social de la realidad es resumido como, "La sociedad es producto humano, la sociedad es una realidad objetiva, el hombre es un producto social" (Berger y Luckman, 1968. p.165).

El hombre construye su realidad a partir de la socialización. Pero este proceso de socialización implica interiorizar una serie de símbolos y significados que contribuyen a la construcción de una realidad concreta, para generar los efectos de la socialización es necesario que los individuos, interactúen e intercambien símbolos.

7. Interaccionismo simbólico: el mundo virtual entendido como una red de símbolos

La interacción entre los miembros de un grupo social permite entender cómo se elaboran los procesos simbólicos que generan sentido entre los individuos de una comunidad. Las herramientas teóricas y su análisis ayudan a examinar los procesos de significado que se construyen también en las comunidades virtuales.

Aspectos básicos del interaccionismo simbólico según Ritzer (1993) son; la capacidad de pensamiento que está modelada por la interacción social, en la cual la persona aprehende los significados y los símbolos que les permiten ejercer su capacidad de pensamiento e interactuar de una manera distintivamente humana. Lo importante de este proceso es que las personas pueden modificar o alterar a través de su interpretación estos significados y símbolos. Los resultados de esto dictan las pautas entretejidas de acción e interacción que posibilitan la construcción e grupos y sociedades.

Desde esta postura el significado de las cosas no se deriva de los procesos mentales sino del proceso de la interacción entonces, el problema central de acuerdo con Ritzer (1993) no reside en el modo en que las personas crean mentalmente los significados y los símbolos, sino en el modo en que los aprenden durante la interacción general y la socialización en particular.

Los símbolos permiten al ser humano crear y recrear al mundo en que actúa y se desarrolla. La perspectiva se da en las siguientes funciones:

a) Inicial donde los símbolos permiten a las personas ordenar el mundo, es decir que les posibilita esa capacidad de relacionarse con lo social y lo material.

b) Incrementar la capacidad de las personas para interpretar y percibir el entorno, así como aumentar la capacidad del pensamiento y permitir al ser humano resolver dificultades y problemas.

c) Al utilizar símbolos los actores sociales pueden trascender el tiempo, el espacio e incluso a sus propias personas.

d) Permiten al hombre imaginar una realidad metafísica.

e) Los seres humanos adoptan un rol activo en el entorno para poder dirigir sus acciones.

La acción e interacción social se ven influenciadas por los significados y los símbolos, dándoles a estas actividades sociales características diferentes. Por un lado la acción social se da cuando un individuo actúa teniendo en mente a otros, es decir, el actor social realiza una acción buscando siempre influenciar a los otros. Por

otro lado la interacción social se da cuando las personas comunican simbólicamente significados a otros; y estos los interpretan y crean una respuesta en base a ese análisis de símbolos.

Cuando un grupo de individuos comparte símbolos y significados mediante la interacción estas pueden llegar a realizar intercambios solidos que permiten el surgimiento de comunidades que con la forma de interpretar su existencia generan una cultura. Según Coll, Mauri y Onrubia (2008), las TIC pueden actuar como herramientas de apoyo a la organización semántica de la información, a la comprensión de relaciones funcionales, a la interpretación de la información (herramientas de visualización, etc.), o a la comunicación entre personas (videoconferencia, etc.).

8. Metodología

El tipo de investigación es de carácter descriptivo- exploratorio, el cual tiene como propósito desarrollar una imagen o representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Está posicionada desde el paradigma de la investigación cualitativa el cual se orienta a múltiples campos y temáticas definidas por el estudio del mundo social como lugar de la producción de la significación y por el conocimiento de la subjetividad de las relaciones sociales. Analizar la cultura profesional como el universo o conjunto de representaciones sociales, valores, creencias, lenguajes, actividades, lugares comunes, códigos, reglas de comportamiento manifiestas o no, normas, ideologías, soluciones típicas de problemas, que determinan los procesos de interrelación y el funcionamiento dentro de un campo profesional particular, esto permitirá explicar cómo la cultura identitaria es construida y compartida por los miembros de una comunidad, es decir, la forma de asumirla de forma colectiva.

El interés de la investigación parte de los retos provenientes del mundo globalizado, de las exigencias de la tecnología de la información y la comunicación, como condición básica en la formación de los Licenciados en Educación del SUV, que apuntan a destacar la identidad en un campo más virtual que real, bajo esta premisa la investigación pretende:

- Explorar las percepciones y representaciones que poseen los estudiantes de la Licenciatura en Educación, acerca de cómo construyen su imaginario de la profesión.
- Analizar de qué manera los referentes de construcción de la identidad, responden a las exigencias del profesional de la educación que forma el SUV.

Para la identificación de las percepciones y representaciones identitarias de la formación profesional se elaboró un instrumento (cuestionario) dirigido a alumnos, se aplicó en 3 momentos de la trayectoria académica, inicial (curso propedéutico), intermedio (cuarto semestre) y previo a finalizar la carrera (séptimo semestre). Las preguntas se aplicaron a través del foro denominado "motivos" durante el primer mes del semestre, las preguntas fueron por invitación con respuestas libres de los siguientes cursos: Curso Propedéutico a 4 secciones, 60 alumnos; Cuarto semestre en la materia diagnóstico a nivel micro 20 alumnos; y por último, Séptimo semestre en 2 secciones del curso recuperación de la práctica docente a 30 alumnos.

Las preguntas fueron las siguientes: ¿Por qué decidiste ingresar al Sistema de Universidad Virtual?, ¿Por qué elegiste esta carrera?, ¿Qué esperas de ella?, ¿Qué conoces de tu carrera?, ¿Dónde vas a laborar al término de la carrera profesional?, ¿Cómo defines al Licenciado en Educación?, Con anterioridad ya habías hecho trámite a alguna otra licenciatura ¿A cuál?, ¿desde tu perspectiva que competencias debe poseer un Licenciado en Educación?, ¿Qué diferencias identificas en la formación profesional del Licenciado en educación en lo presencial y en lo virtual?, ¿Qué ventajas y desventajas identificas en tu formación en Línea?

Procedimiento metodológico

Para recuperar la información del proceso de construcción de la identidad durante la formación inicial en la universidad se tomaron en cuenta las siguientes categorías para su análisis:

a) Status y condiciones de estudio al ser formado en un entorno virtual.

b) Producción de conocimientos especializados, que delimita la formación del Licenciado Educación desde la concepción del SUV.

c) Representación del ejercicio propio de la profesión, entendida como la actividad profesional que ejercerá el estudiante desde los constructos simbólicos que la propia formación que la cultura representa.

d) El tipo de concepción que se tiene de la función social de la profesión.

El análisis permitió recrear los modos de pensar de una comunidad particular, donde se evoca el pasado, el presente y se proyecta hacia el futuro, por lo que se decide seguir un procedimiento que facilite encontrar nodos o temáticas reiterativas sobre las cuales pudiera entenderse como se construye la identidad profesional de los futuros Licenciados en Educación. La descripción y explicación de las percepciones y representaciones de la identidad profesional determinó la forma de proceder a ordenar, comparar, contrastar y establecer relaciones del fenómeno estudiando en sus tres momentos en los nodos de análisis establecidos.

9. Resultados

Los resultados están referidos a 3 momentos de la trayectoria de la formación académica de los alumnos de cursan la LED, donde se describen cada una de las categorías y conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de los grupos de análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características.

a) Status y condiciones de estudio al ser formado en un entorno virtual

Para establecer la relación con esta categoría se realizó la siguiente pregunta a los alumnos ¿Por qué decidiste ingresar al Sistema de Universidad Virtual?, este cuestionamiento inicial permitió a los alumnos establecer el punto de partida de las condiciones de formación bajo una modalidad que no responde a una tradición de la educación formal y presencial, las respuestas que prevalecieron en 74 alumnos se muestran en la siguiente tabla organizada en tres condiciones generales, estos resultados corresponden a los 3 momentos de la trayectoria:

Condiciones del sistema	Características personales	Por características del estatus y del modelo
La ventaja de ser a distancia y asincrónica, disponible la plataforma durante las 24 horas del día Facilidad de estudiar de manera autodidacta sin estar sujeta a un espacio y horario determinados. No perder tiempo ni en trayectos ni en estar sentada en clases lo cual es excelente ya que donde laboro tenemos mucha carga de trabajo	Comodidad para el estilo de vida Debido a las actividades laborales y familiares. Disponibilidad de horario por la facilidad de estar estudiando desde casa. Permite organizarte en horarios flexibles. La necesidad de prepararme y a la vez seguir trabajando. Es práctico para no quedarse sin estudiar después de varios intentos a otras carreras. Por Superación Falta de condiciones para el traslado a modelos presenciales	Virtual, a distancia, no costosa, reconocida y con profesionalismo. Por el prestigio de la Universidad. Por la experiencia de ésta Institución Educativa con la confianza de estar ingresando a una Universidad reconocida. La adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas y está a la vanguardia de la formación profesional y educativa Perfil y plan de estudios

Estas características permiten configurar una nueva perspectiva de formación que rompe los viejos paradigmas de la clase presencial, para incidir en la formación de una identidad colectiva que de sentido de pertenencia y de la oportunidad de empezar a construir su nueva identidad profesional, por lo que los resultados obtenidos en esta primera recuperación permiten identificar la oportunidad del sistema virtual para constituir formas de aprender en colectivo, tomando en cuenta las características del propio sistema, del modelo, su estatus y las personales que posibilitan el desarrollo de las competencias.

Es necesario resaltar que los motivos que prevalecieron en esta categoría se centraron en las de carácter personal en los 3 diferentes momentos de la trayectoria profesional, algunas respuestas textuales de los alum-

nos son los siguientes:

"Trabajo en el gobierno federal desde hace algunos años y en mis tiempos libres navegaba por internet para buscar algún curso o licenciatura en la que pudiera estudiar en mis tiempos libres, encontré la página del SUV y me pareció encontrar la facilidad de estudiar de manera autodidacta"

"Porque me permite superarme sin estar sujeta a un espacio y horario determinados, seguir al pendiente de mi familia, negocio y continuar con mi trabajo"

"Fue una oportunidad única ya que por mi trabajo no podía dedicar tiempo para asistir presencialmente, además por la gran reputación de la universidad"

"Porque siempre quise estudiar en la UDG y el SUV fue una buena oportunidad para iniciar una carrera, además por la facilidad de estar estudiando desde casa"

"Por la facilidad de estudiar en casa, en el tiempo que tengo disponible, y porque es más barato, novedoso y práctico"

Estas respuestas indican que inicialmente el interés responde a la oportunidad del propio sistema virtual, su forma de trabajo y la modalidad de estudios, no como un interés profesional de desarrollar una carrera por el estatus social o cultural que esta promueve socialmente. A excepción de una alumna del curso propedéutico visualiza su ingreso como una condición de búsqueda de identidad en el campo de un perfil profesional de docencia.

b) Producción de conocimientos especializados, que delimita la formación del Licenciado Educación desde la concepción del SUV

Para esta categoría se consideraron los procesos de formación, los aprendizajes esperados para el logro de un futuro profesional, donde el alumno al determinar y elegir una carrera identifica rasgos y aspectos que el perfil ofrece para su formación académica-profesional, desde esta perspectiva, la pregunta que establece algunos elementos indicativos y sus resultados están clasificados de acuerdo al momento de la trayectoria.

Pregunta generadora: ¿Por qué elegiste esta carrera?

	Propedeutico	4° semestre	7° Semestre
Condiciones del modelo y estatus de formación virtual	Plan de estudios (3) Diversidad del campo laboral Por el campo de estudio e intervención Diseñar programas educativos (2)		Para la elaboración de proyectos educativos, identificación de problemáticas y soluciones estratégicas (3) Plan de estudios (2) Campo amplio de intervención Perfil de egreso
Condiciones personales y sociales	Contribuir al desarrollo social a través de la educación (2) Servir a la sociedad Interés (2) Orientar Desarrollo profesional Afinidad con otras profesiones (2)		Promover el desarrollo social (3) Contar con un título profesional afín a la preparación no formal
Condiciones relacionadas al campo laboral de la educación	Impartir educación Dar clases Enseñar (3) Para ser docente (27) Apoyo administrativo en educación Hacer investigación educativa (2) Participación en CONAFE (2) Asesor del IEEA (3) Por ser docente (6) Práctica laboral que requiere profesionalizar (2)	Para ser docente (2) Cambiar la plaza de administrativo a docente Por ser docente (2)	Para ser docente (6)

Como se puede observar en la tabla anterior la tendencia en los tres momentos de la trayectoria está centrada en las condiciones relacionadas al campo laboral de la educación como espacio de distinción, lo que indica que hay un desconocimiento del perfil de egreso del Licenciado en Educación del SUV.

Tal como lo refiere Lins (1991) en el proceso de conformación de la identidad expresada en términos de distinguirse y diferenciarse, facilita la condición de identificarse con una carrera o profesión que, en función

de un futuro, ofrezca garantía de éxito y, de manera general, responda a las interrogantes: ¿qué quiero ser?, ¿para qué? Toda elección lleva implícita una identificación, pero se definirá en su relación con lo real, profundizando conocimientos, ya que la elección de una carrera no se produce en términos abstractos, en lo puramente conceptual, sino que está ligada a lo sociocultural, histórico, económico, etc.

Así mismo las condiciones centradas en el modelo, estatus y formación virtual en el séptimo semestre se logran diferenciar conceptos relacionados con el perfil profesional del Licenciado de educación en un campo amplio de intervención, esto como resultado del proceso formativo en la construcción de su identidad profesional.

c) Representación del ejercicio propio de la profesión, entendida como la actividad profesional que ejercerá el estudiante desde los constructos simbólicos que la propia formación representa

La identidad profesional se construye y reconstruye desde las fases de la carrera, los acontecimientos, la forma de trabajar en la virtualidad, las influencias con los diversos contextos y las relaciones con los docentes y otros compañeros. De modo que una determinada formación profesional, pertenecer a un grupo, asumir los retos e innovaciones educativas, experimentar las crisis de identidad, constituyen etapas relevantes que configuran la identidad profesional. Por tanto, el cúmulo de experiencias vividas en cada una de estas etapas se convierte en la base fundamental para que cada estudiante conforme determinadas visiones e ideales sobre el ejercicio de la profesión como Licenciado en educación traducido en intereses, necesidades, ocupaciones, compromisos y deseos personales. Indicadores como como estabilidad, ingresos, posibilidad de adquirir bienes, ayudar a la sociedad, aparecen casi inmutables. Poseer identidad docente sigue siendo un sentimiento asociado a la mejora material y personal y a la oportunidad de movilidad social.

Para dar respuesta a dichas manifestaciones se analizan los siguientes planteamientos ¿Qué esperas y qué conoces de la carrera?: los alumnos representaron lo que esperan de la carrera, sus expectativas y proyecciones de la profesión: La mayoría de los alumnos valoran la profesión como elemento fundamental para su desarrollo profesional principalmente en el campo de la educación con la función específica de la docencia para su incorporación, para la mejora en su desempeño en un campo laboral ya involucrado o como punto de enlace para su homologación o escalar en un puesto con mejor remuneración económica. Así mismo algunas de las respuestas consideran textualmente a la profesión como garantía de éxito y certeza laboral, condición que tradicionalmente se ha concebido de la formación docente, las siguientes respuestas de los alumnos demuestran dicha afirmación.

"Poder tener una plaza para poder dar clases a nivel primaria o telesecundaria, creo que los lugares donde podre laborar seria en una escuela pública o privada, en la SEP (oficinas) etc". "Me gustaría poder terminar la licenciatura y el día de mañana ser maestra de kínder o primaria" Aos de. propedéutico

"Superarme en mi trabajo y obtener buenas promociones, y sobre todo el buen funcionamiento de mi institución educativa". Alumna de 4° semestre

"Espero de ésta obtener los conocimientos y herramientas para generar propuestas que representen un cambio importante en las formas de enseñanza-aprendizaje en las escuelas". Alumna de 7° semestre

Estas respuestas orientan a determinar a la "idealización del Yo" , como una "identidad deseada" tal como lo señala Claude Dubar (2004), para referirse a los deseos de autorrealización, a lo que desea ser en forma consiente, este ideal del yo se construye por identificaciones con los ideales de una profesión sobre educación que culturalmente centrada en la docencia (que no siempre está en armonía entre sí) con las interiorizaciones del deber ser, y sobre la imagen de lo que es deseado.

Por lo tanto desde esta perspectiva la autoimagen ideal de los estudiantes consta de conductas aprobadas y recompensadas que a lo largo de su formación van definiendo al futuro Licenciado en Educación, para ser reconocido como agente de cambio, que favorece los procesos educativos y con gran impacto social.

La pregunta, ¿Qué conoces de la carrera? Dio como resultado la modificación de su visión de la proyec-

ción de la profesión. Se reconoce que a mayor experiencia de aprendizaje, acompañado de un conocimiento aplicado en cada uno de los cursos permite que el alumno vaya construyendo una visión amplia de su futura acción en el campo de la educación, conceptos como: educador social, diseño de proyectos y programas educativos, diagnósticos socioeducativos, intervención, educación formal, no formal e informal, así como ámbitos y contextos de intervención son elementos inscritos en el perfil que ofrece la autoimagen ideal (ideal del yo) del Licenciado en Educación (ideal de nosotros), a continuación se describe algunos segmentos de la respuesta de una alumna que describe su proceso en la trayectoria de formación que le permiten integrar la identidad por los otros a la identidad de sí mismo.

"En un principio pensé que sería desarrollara técnicas docentes, etc., pero conforme he ido avanzando me he dado cuenta que la licenciatura es mucho más, que en realidad no es la carrera como la de educadora o la de docente sino el desarrollo de currículos, intervención educativa, planeación, gestión e innovación. Por lo que en éste momento lo único que espero es concluirá para desarrollar mis propios proyectos educativos. Mucho, sé que es una carrera que nos deja muchas satisfacciones personales, y creo que esa es la mayor recompensa. Además de que nos prepara para ser un buen gestor, realizar diagnósticos, planeaciones etc. que nos van a permitir prepararnos para enfrentar el entorno en el cual nos desempeñemos y buscar mejoras". Alumna de 7° semestre

El reconocimiento social que expone la alumna en el fragmento anterior se ve asegurada al ir construyendo su identidad profesional a partir de las formas de relación que establece en sus grupos, la comunicación mediada por el sistema y el modelo educativo ofrece una diversidad de formas de relación que los propios diseños instruccionales y las experiencias de aprendizaje, integración de nuevos conceptos, formas de pensar y actuar en consecuencia de un perfil profesional instituido y aplicado en diversos contextos.

d) El tipo de concepción que se tiene de la función social de la profesión

En el contexto universitario, encontramos que la construcción de la identidad profesional de los estudiantes LED en su período de formación, está fuertemente arraigada a las rutinas de quiénes fueron sus profesores en los otros niveles del sistema educativo, a las vivencias más significativas construidas con la familia durante la infancia y al contacto directo con el contexto escolar. A estas primeras experiencias formativas Fernández (2006), las denomina aprendizaje vicario, dado que contribuyen a interiorizar modelos de comportamiento a lo largo de la escolaridad, además de influir en las acciones posteriores como profesionales.

Desde esta perspectiva las concepciones que los estudiantes han construido en su imaginario representan tal como lo señala Claude Dubar (2004, p. 153) la interiorización y la incertidumbre conforman el corazón de la realidad social y cada individuo se debe confrontar con esa doble exigencia y debe aprender al mismo tiempo a hacerse reconocer por los otros, y a realizar un desempeño social o profesional lo mejor posible para poder llevar a cabo el proceso de construcción de un "nosotros" frente a los "otros".

La visión de Dubar (2002), nos permite afirmar que la identidad se conforma a través de la necesidad de una progresiva coherencia de funciones, conceptos, atributos y partes diversificadas que dan plenitud a la experiencia de uno mismo dentro del grupo social al que pertenece.

L

os alumnos de la LED presentan sus concepciones en torno a ¿Cómo definen al Licenciado en Educación?, que da como garantía de un nosotros idealizado en el imaginario social. Los siguientes resultados muestran como los estudiantes configuran sus concepciones, títulos y atributos que representan ser Licenciado en educación:

Alumnos de propedéutico

Atributos asignados: Orientador, persona, profesional, reformador, apoyo, ayuda, docente, Maestro. Formador, ser humano. Estos atributos están representados en las siguientes acciones: Transmisor de conocimientos, centrado en la enseñanza con práctica docente; Profesional reformador de la educación, preparado

para enfrentar los problemas sociales e intervenirlos a través de la educación, que fomenta el aprendizaje mediante estrategias, métodos y el uso de la tecnología y diseño de proyectos; Persona que práctica de valores con ética; Persona con vocación de servicio, poseedor de cualidades y carisma; Que apoya y ayuda a la sociedad.

Las concepciones que presentan los alumnos del curso propedéutico están representadas por conceptos preescritos que el contexto cultural define de la identidad centrada en la formación de docentes frente a grupo, por lo que su tendencia se orienta a definir al licenciado en educación como docente transmisor de conocimientos.

Alumnos de 4° semestre:

Los resultados que a continuación se presentan lo definen como un profesional de la educación, comprometido con la mejora en la educación y la sociedad, con múltiples capacidades, que se desempeña en diversos ámbitos y que interviene en problemáticas sociales para atender las demandas culturales de bienestar y participación social. Los segmentos de respuesta demuestran dichas afirmaciones:

"Como un profesional comprometido con la educación y con la sociedad, ya que actúa dentro de una normativa de buscar una posible solución a diferentes tipos de necesidad."

"El educador social no es un médico pero puede curar heridas, no es policía pero puede evitar delitos, no es bombero pero rescata personas, no es abogado pero busca la justicia social, no es ingeniero pero construye puentes para unir mundos diferentes; …desde la escuela y fuera de ella, …desde la prevención y la intervención."

"Defino al licenciado en educación como una persona comprometida por el mejoramiento educativo.

"Como un profesional, que puede desempeñarse en diversos ámbitos donde se requiera una intervención, que favorezca el desarrollo de las personas".

"Como el profesional que realiza sus labores en diversos contextos, atendiendo las demandas de cultura, de bienestar y participación social de grupos de población".

En cuanto al atributo asignado de los 5 alumnos que respondieron 4 lo identifican como profesional, mientras una de las respuestas está centrada en el rol de educador social.

Alumnos de 7° Semestre

La tendencia de la concepción que define al Licenciado en Educación en alumnos de 7° semestre es: Profesional que identifica y atiende problemática socioeducativas s de cualquier ámbito educativo a través de proyectos de intervención: Gestor del conocimiento, innovador, generador y acompañante de los procesos para aprender a aprender; Persona que cuenta con herramientas, habilidades y competencias para insertar a los individuos a un área de desarrollo; Persona que transmite enseñanza; Profesional de la educación social que atiende necesidades sociales: Apoyo a las diferentes materias y diseña nuevas formas de trabajo para aprender; Educador comprometido, entregado, líder y creativo capaz de transformar su entorno

El séptimo semestre muestra en sus respuestas que el constructo de la concepción define al Licenciado en Educación como un profesional que posee una serie de conocimientos, habilidades y valores, traducidos en competencias de un perfil. Que ofrece el reconocimiento de sí mismo a través de los otros, donde los otros responden, escuchan e indican un status que como profesionales deben de poseer. Para Sáez Carreras (2005) plantea que el tipo de profesionales de la educación que se llegue a ser dependerá de: el conocimiento que se es capaz de construir, teniendo como referencia importante el conocimiento práctico, la actitud y el sistema de valores, la autonomía y responsabilidad en la acción, reforzar y/o modificar la imagen pública y el papel que tienen todas los actores que intervienen en su proceso educativo.

El SUV como institución a través de su propuesta formativa se convierte en la objetivación de la identidad

en tanto que cumple el papel de regular y orientar el comportamiento del individuo, por lo que el sujeto integra los elementos de la externalización, recuperando la realidad externa, donde objetiviza las concepciones del Licenciado en Educación a fin de alcanzar los productos externalizados de la actividad profesional y lograr la aprehensión o interpretación inmediata del mundo social y laboral (Berger y Luckman, 1968)

Además se logran reconocer 4 etapas del proceso a través de los cuales se lleva a cabo la identificación en la construcción de la identidad profesional del Licenciado en educación

→ Claridad en el perfil de egreso
→ Aplicación del conocimiento en contextos amplios que salen del entorno escolar
→ Lenguaje colectivo que influye en la representación del Licenciado en Educación como Educador Social.
→ La construcción del yo social que tome como punto de encuentro el yo colectivo que ofrece el propio modelo.

Los resultados mostraron una tendencia que a mayor distancia entre el trayecto formativo de la carrera, los alumnos muestran un mayor conocimiento del perfil de egreso y de las acciones que éste realiza en contextos amplios de intervención, aunque los resultados evidencian un doble discurso, uno institucional y otro idealizado.

10. Consideraciones finales

La identidad profesional se construye y reconstruye desde las fases de la carrera, los acontecimientos, las influencias sociales y culturales, las experiencias in situ, y las relaciones con los docentes se convierten en la base fundamental para que los estudiantes conformen determinadas visiones e ideales sobre el ejercicio de ser educadores y formadores, traducido en intereses, necesidades, ocupaciones, compromisos y deseos personales, matizados de una visión tradicionalista de un imaginario docente con oportunidades de mejora material, garantía económica de una plaza y la estabilidad que ello representa. Por lo que los nuevos retos y el repensar la tarea formativa con indicativos de cambio y transformación constituyen el escenario valido para crear una nueva identidad profesional.

Explicar la realidad que cada uno de los individuos percibe es producto de una serie de esquemas simbólicos que le dan sentido a todos los fenómenos que suceden en el entorno, tratar de comprender y exponer estos elementos que posibilitan la construcción de la representación identitaria de una profesión desde el ambiente virtual, permitirá entonces generar procesos de socialización enmarcados en la vida cotidiana y virtual de los sujetos al interactuar con las estructuras del modelo de la LED en el SUV en un sentido dialéctico y dialógico de la realidad, donde el mundo social existe, entonces porque un número significativo de personas actúan de acuerdo a ciertas normativas establecidas por la comunidad. Es decir la realidad se establece como resultado entre las relaciones sociales, hábitos tipificados y estructuras sociales, por un lado, y, también por interpretaciones simbólicas, internalización de roles y formación de identidades individuales, el sentido y carácter de esa realidad es comprendido y explicado por medio del conocimiento y transferido en el sentido de esta investigación a una identidad profesional construida desde la virtualidad.

Introducirse a las percepciones y pensamientos de los estudiantes y docentes en el entorno de formación virtual permitió reconocer la nueva visión de la Licenciatura en Educación (formar educadores sociales) desde la mirada de los estudiantes o seguirá ratificando que las trayectorias escolares previas cargadas de una cultura tradicionalista siguen generando influencia centrada en la docencia como actividad laboral impuesta. Si esto último sigue prevaleciendo en los estudiantes, entonces la propia Universidad debe fortalecer la identidad profesional con un trabajo constante de experiencias monitoreadas a los largo de la trayectoria profesional.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Ruiz, E. I., Martinez, N. L., Galindo, R. M., y Galindo, L. (2015). Representación de la identidad profesional de estudiantes en educación del sistema virtual. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 84-97. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Ávila, J. y Cortés (2007). "Surgimiento de nuevas identidades profesionales notas para el análisis", en Memoria del IX Congreso Nacional de Investigación Educativa, México: COMIE-UADY.

Berger, P. y Luckman T. (1968). La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amarrourtu Editores UdeGVirtual (2013).

Página oficial: UdeG, Disponible en:

www.udgvirtual.udg.mx Recuperado el 21 de noviembre del 2013.

Bolivar, A., Fernández, M.y Molina, E. (2004). Investigar la identidad profesional del profesorado: una triangulacion secuencial. FQS Recuperado el 22 de Abril de 2013 en: http://qualitativer-research.net/fqs

Boivin, M., Rosato, M y Arribas V (1998). Constructores de otredad. Una introducción a la antropología social y cultural, Buenos Aires: Eudeba.

Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las tic en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 10 (1). Recuperado el 14 de mayo de 2014, en: http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html

Dubar, C. (2002). La crisis de las identidades- La interpretación de una mutación. Barcelona: Bellaterra.

Dubar, C. (2004). La formation professionnelle continue, 5e éd., Paris: La Découverte

Etking J. y Schvarstein, L (2000). Identidad de las organizaciones. Invariancia y cambio.

Argentina: Paidos.

Erickson, E (1985). El ciclo vital completado. Buenos Aires: Paidos.

Fernández, M. (2006). Desarrollo profesional docente. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Freud, S. (1926). Inhibitions, symptoms, and anxieties. Standard Edition, vol. 20, pp. 75–174.

Giménez, G. (2009), Identidades sociales, México: CONACULTA /Instituto Mexiquense de Cultura,

Col. Intersecciones

Habermas, J. (1989). Identidades nacionales y postnacionales. Madrid: Tecnos.

Laplanche, J. y Pontalis J.B (1983). Vocabulário da Psicanálise. São Paulo: Martins Fontes.

Lins, G. (1989): "Descotidianizar: extrañamiento y conciencia práctica. Un ensayo sobre la perspectiva antropológica", Cuadernos de Antropología Social, vol. 2,

Lins, G. (1991) Ambientalismo e desenvolvimento sustentado. Nova ideología/utopia do desenvolvimento, Brasil: Revista de Antropología de la Universidad de. São Paulo.

Montero, M. (1987). Ideología, alienación e identidad nacional. Caracas: Universidad Central de Venezuela

Morín, E. (2001). Los siete saberes necesarios. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio

Revilla, J. (2003). Los anclajes de la identidad personal. Athenea Digital, 4, 54-67. Recuperado el 20 de Octubre de 2013 en http://antalya.uab.es/athenea/num4/revilla.pdf.

Ritzer, G (1993). Teoría sociológica contemporánea. Madrid. España

Saéz J. (2005). La profesionalización de los educadores sociales: construcción de un modelo teórico para su estudio. En Revista en Educación No. 336, pp. 129-139.

Tajfel, H. (1984). Grupos humanos y categorías sociales. Barcelona: Herder.

Turkle, S. (1997). La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de Internet, Barcelona: Paidós.

G-TEC: Uma Ferramenta para Busca de Tecnologias Educacionais

G-TEC: A Tool for Educational Technologies Search

Kelen Silveira Bernardi[1], Leticia Lopes Leite[1], Tiago Thompsen Primo[2]

[1] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Informática, Porto Alegre (Brasil)

[2] Samsung Research Institute Brazil, Campinas (Brasil)

kelenbernandi@gmail.com , leticia.leite@pucrs.br , tiago.t@samsung.com

RESUMEN. Este trabalho apresenta a implementação de uma ferramenta de busca de tecnologias educacionais, pré-qualificadas pelo Ministério da Educação (MEC). O processo de pré-qualificação de tecnologias educacionais, no qual se baseia este trabalho, tem como objetivo a produção de um documento chamado Guia de Tecnologias Educacionais, composto por tecnologias aprovadas para uso em escolas públicas brasileiras. A interpretação computacional do guia, operacionalizando-o através de uma ferramenta de busca web, permite recuperar tecnologias conforme consultas específicas dos usuários e este é o objetivo geral do presente trabalho. Além disto, propõe-se com esta ferramenta que a disponibilização das tecnologias pré-qualificadas seja realizada de forma mais rápida, uma vez que logo após o processo avaliativo, os dados sobre as tecnologias já estarão disponíveis para consultas, sem que seja necessário esperar que o processo de editoração e diagramação do documento com as tecnologias aprovadas seja concluído.

ABSTRACT. This work presents a search tool for educational technologies that were pre-qualified by the Brazilian Ministry of Education (MEC). The pre-qualification process of educational technologies, has the purpose to build a reference guide composed by a set of pre-qualified educational technologies that can be used by public and privates chools. Besides, the presente work presents a search engine that allows the recovery and an extended overview of the intended usage of such technologies. Also, the digitization process benefits the overall usage process since it diminishes the time that is usually spent with the editing and diagramation process of a physical guide of technologies.

PALABRAS CLAVE: Tecnologias Educacionais, Guia de Tecnologias Educacionais, Recuperação da Informação, Metadados.

KEYWORDS: Educational Technologies, Information Retrieval, Metadata.

1. INTRODUÇÃO

Com a popularização da internet, muitas áreas precisaram se adaptar aos novos modelos de comunicação e informação e acompanhar as mudanças e atualizações tecnológicas que surgem a cada dia. Por exemplo, no entretenimento as pessoas não precisam mais ir até uma locadora de filmes para locá-los, elas podem utilizar serviços através da internet. Serviços semelhantes também são disponibilizados por algumas livrarias que oferecem a venda de livros eletrônicos.

Na educação, a adaptação às inovações ocorre da mesma forma, ou seja, as informações sobre qualquer conteúdo estão disponíveis na web, sendo necessário orientar os alunos quanto a utilização dessas informações corretamente. De acordo com Moran, J.M (2007), "Educar hoje é mais complexo porque a sociedade também é mais complexa e também o são as competências necessárias. As tecnologias começam a estar um pouco mais ao alcance do estudante e do professor. É preciso repensar todo o processo, reaprender a ensinar, a estar com os alunos, a orientar atividades, a definir o que vale a pena fazer para aprender, juntos ou separados."

Esta realidade pode ser observada através de uma pesquisa, de natureza qualitativa, com 1.493 professores do Estado de São Paulo em relação ao uso de ferramentas da internet, redes sociais e recursos tecnológicos de comunicação, 71% dos entrevistados utilizam ferramentas da internet para interagir com os alunos. Infere-se que tais professores percebem a necessidade de utilizar essas ferramentas de internet para interagir com uma geração mais familiar ao uso dessas tecnologias, já que os atuais meios de comunicação, capitaneados pela internet, permitem o acesso instantâneo à informação, o que consequentemente faz com que os alunos tenham maior acesso à informação. Reis , L. Silveira, I (2014)

Outra pesquisa, realizada pelo Comitê Gestor da Internet (CGI), aponta quais seriam as principais atividades realizadas em sala de aula com a utilização de tecnologias, identificando que as aulas expositivas e a interpretação de texto representam um percentual de 24% e 16% de utilização.

As tecnologias desenvolvidas para o âmbito educacional são recursos importantes que podem tornar-se grandes aliadas na educação e na aproximação de alunos e professores. Luckesi, C. (1986) define tecnologia educacional como "a forma sistemática de planejar, implementar e avaliar o processo total da aprendizagem e da instrução em termos de objetivos específicos, baseados nas pesquisas de aprendizagem humana e comunicação e materiais de maneira a tornar a instrução mais efetiva."

Um dos desafios enfrentados pelos professores é encontrar e utilizar tecnologias que possam auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem e que sejam rigorosamente avaliadas para tal. Atualmente, diversas empresas desenvolvem tecnologias para serem utilizadas como apoio a estes processos nas mais diversas áreas do conhecimento. Entretanto, nem todas as tecnologias desenvolvidas passam por um processo avaliativo que verifique sua qualidade e eficácia para a educação, ou seja, que sejam pré-qualificadas.

Uma das alternativas seria a utilização de sistemas de busca onde, por exemplo, poderia ser realizada a consulta pelo termos "Tecnologias Educacionais" e dentre 1.000.000 de resultados serão encontrados, artigos, imagens, vídeos e algumas tecnologias. Diante disto, a procura por alternativas que possam contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem demandam um envolvimento bastante grande do professor.

Neste sentido, o Ministério da Educação do Brasil (MEC) desenvolve iniciativas que visam pré-qualificar tecnologias garantindo que essas sejam apropriadas para auxiliar os educadores. Uma das iniciativas que já está consolidada é o processo/evento de avaliação de tecnologias educacionais.

Atualmente, a cada processo de pré-qualificação de tecnologias, é produzido um documento (Guia de Tecnologias Educacionais) onde estão publicados os resumos de todas as tecnologias pré-qualificadas. Diz-se tecnologias pré-qualificadas aquelas que foram previamente avaliadas, ou seja, antes de serem utilizadas em aula, passaram por um criterioso processo de avaliação realizado por professores doutores das áreas de

Educação e áreas específicas.

A disponibilização das tecnologias pré-qualificadas para os profissionais da educação, exige a centralização dos dados em um repositório que possibilita a consulta de acordo com um conjunto de parâmetros pré-definidos, ou seja, de acordo com as características pedagógicas das referidas tecnologias. Tendo em vista este processo, o presente artigo apresenta uma ferramenta para auxiliar os docentes que buscam uma indicação de tecnologia pré-qualificada.

Neste artigo será apresentada uma ferramenta de busca capaz de recuperar uma tecnologia pré-qualificada pelo MEC que atenda a um conjunto de termos identificados pelo usuário. Por exemplo, uma busca de tecnologias por área do conhecimento, recursos de acessibilidade, características pedagógicas ou, até mesmo, características do dispositivo utilizado pelo aluno.

O artigo inicia com a apresentação dos trabalhos correlatos, seguido pelo processo de avaliação de tecnologias educacionais o qual visa pré-qualificar tecnologias. Posteriormente, é apresentado o guia de tecnologias educacionais atual, o padrão de metadados, as técnicas de recuperação da informação e o processo de armazenamento e consulta de tecnologias pré-qualificadas. Ainda, são detalhados testes realizados com a ferramenta desenvolvida e a conclusão do trabalho.

2. TRABALHOS CORRELATOS

Existem muitos repositórios de materiais educacionais disponibilizados na internet. Muitos deles possuem características semelhantes a este trabalho por serem também ferramentas de busca de conteúdo educacional como, por exemplo, o FEB (Federação Educa Brasil)[1], BIOE (Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem)[2] e MERLOT[3].

O FEB é um serviço oferecido pela Rede Nacional de Pesquisa (RNP)[4] que consiste em disponibilizar uma infraestrutura nacional para confederação de repositórios de objetos de aprendizagem. Este serviço tem como objetivo possibilitar o acesso a materiais advindos de diferentes repositórios dispersos pelo Brasil, a partir de uma única página de busca. Para isso, o FEB integra vários repositórios de objetos de aprendizagem através de seus metadados, tornando-os acessíveis por um sistema de busca em linguagem natural.

O BIOE é um repositório de objetos de aprendizagem disponibilizado pelo governo federal do Brasil. Atualmente, o BIOE possui mais de 19.000 objetos acessíveis e também conta com uma interface de busca de objetos de aprendizagem.

O Merlot Sicilia, M. A (2010) foi desenvolvido em 1997 pelo Centro Universitário Estadual da Califórnia, Departamento de Aprendizagem Distribuída (CSU-CDL)[5]. O MERLOT indexa repositórios de objetos de aprendizagem que podem ser acessados por uma plataforma de busca.

Os repositórios apresentados indexam objetos de aprendizagem diversos, que passam apenas por uma avaliação simplificada, ou seja, se o autor permite a disponibilização, se está adequado ao padrão de metadados utilizado e se o conteúdo é apropriado para que seja disponibilizado ao público. A proposta do presente trabalho diferencia-se dos apresentados, pois os materiais disponibilizados serão todos pré-qualificados pelo MEC, ou seja, a ferramenta possui uma base de dados fechada que é alimentada somente com as tecnologias educacionais que passam por um rigoroso processo avaliativo, coordenado pelo referido Ministério.

1 FEB Federação Educa Brasil - http://feb.ufrgs.br/
2 BIOE Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem - http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/
3 MERLOT - http://www.merlot.org/merlot/
4 Rede Nacional de Pesquisa
5 CSU-CDL - www.cdl.edu

3. PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

O processo de avaliação e pré-qualificação de tecnologias educacionais do MEC, intermediado pela Secretaria de Educação Básica (SEB) se dá por meio de uma chamada pública divulgada no Diário Oficial da União (D.O.U). Neste edital, são publicados os critérios a serem utilizados na avaliação das tecnologias submetidas, além de orientações para a submissão das propostas. Os proponentes podem ser empresas brasileiras, empresas estrangeiras que possuam sede no Brasil ou pessoas físicas que desenvolvam qualquer tipo de tecnologias para os processos de ensino e de aprendizagem. Eles ainda precisam ter resultados comprovados da aplicação das tecnologias em instituições públicas de ensino. Ainda, é importante que a tecnologia tenha uma boa escalabilidade, ou seja, que possa ser implementada tanto em uma escola como em todas escolas de um município ou estado.

O edital para pré-qualificação de tecnologias é publicado anualmente, e cada edital poderá ter características próprias visando contemplar as grandes áreas do conhecimento, diferentes subáreas e categorias. Os processo de submissão, de avaliação, de homologação e de publicação do guia demandam cerca de 15 meses até a finalização e publicação do Guia de Tecnologias Educacionais.

É importante observar que a avaliação das tecnologias é realizada por profissionais com reconhecida atuação em áreas específicas e em Informática na Educação.

4. GUIA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Ao final de cada processo de avaliação de tecnologias, o MEC publica um Guia de Tecnologias Educacionais contendo as resenhas e os dados de contato de todas as propostas que foram pré-qualificadas. Este Guia é um documento em formato PDF que é disponibilizado para download diretamente no portal do MEC. Observa-se que um dos fatores que ocasiona o pouco uso do Guia reside no fato deste ser disponibilizado como um arquivo estático e não em um sistema de busca.

A última edição disponível deste documento é "Guia de Tecnologias Educacionais de Educação Integral e Integrada e da Articulação da Escola com seu Território 2013". Ele está organizado em 10 áreas e possui 26 tecnologias que atendem uma ou mais áreas, nas modalidades de ensino de escolas urbanas e/ou escolas do campo.

As resenhas das tecnologias apresentadas no Guia têm como objetivo apresentar as propostas de forma que os profissionais da Educação possam identificar as que melhor se adequam ao seu contexto de aula. Ainda, é possível extrair um conhecimento detalhado sobre cada tecnologia, de forma que possa ser interpretado computacionalmente através do armazenamento de alguns dados sobre a tecnologia (metadados). Por exemplo, uma tecnologia que possui recurso de legenda textual ou uma tecnologia que funciona em dispositivos móveis.

Uma nova versão do Guia de Tecnologias Educacionais, composto pela descrição de tecnologias de educação e trazendo informações que podem auxiliar os gestores a conhecer e a identificar tecnologias educacionais que possam contribuir para a melhoria da educação em suas redes de ensino.

O Ministério da Educação, embora considere importante a utilização de tecnologias de qualidade com vistas à melhoria da educação, alerta que o seu uso se torna desprovido de sentido se não estiver aliado a uma perspectiva educacional comprometida com o desenvolvimento humano, com a formação de cidadãos, com a gestão democrática, com o respeito à profissão do professor e com a qualidade social da educação. O Ministério da Educação também adverte que o emprego deste ou daquele recurso tecnológico, de forma isolada e desalinhada com a proposta pedagógica da rede de ensino e da escola, não é garantia de melhoria da qualidade da educação. Somente por meio da conjunção de diversos fatores e a inserção da tecnologia no processo pedagógico da escola e do sistema é possível promover um processo de ensino-aprendizagem de qualidade.

5. A EVOLUÇÃO DO GUIA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Criado em 2008, o Guia impresso possuía um acesso restrito, pois poucas pessoas tinham acesso ao volume físico e a busca por informações pertinentes demandava muito tempo, pois o documento que compõe o Guia pode ter mais de cem tecnologias descritas.

O Guia eletrônico, disponibilizado em um documento para download no portal do MEC, possui um acesso mais amplo, mas ainda não é possível ser interpretado computacionalmente como, por exemplo, ver todas as tecnologias destinadas à determinada atividade ou área do conhecimento.

A disponibilização das tecnologias pré-qualificadas para os profissionais da educação exige a centralização dos dados em um repositório visando possibilitar a consulta a partir de um conjunto de parâmetros pré-definidos, ou seja, de acordo com as características pedagógicas das referidas tecnologias.

Atualmente os Guias publicados nos anos de 2009, 2011/2012 e 2013[6]. No ano de 2008 o Guia foi publicado e impresso e não está disponível para download. Na Figura 1 podemos ver como os Guias disponíveis no portal do MEC. Para saber as características das tecnologias, tais como, faixa etária, público alvo , características pedagógicas e outras, é necessário ler o documento. Muitas das características de cada tecnologia pode estar em sua resenha.

Figura 1. PORTAL DO MEC ONDE ESTÃO DISPONÍVEIS OS GUIAS DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS.

Tendo em vista este processo, o presente artigo apresenta uma ferramenta para auxiliar os docentes na busca por uma tecnologia pré-qualificada. A referida ferramenta objetiva recuperar uma tecnologia pré-qualificada pelo MEC que atenda a um conjunto de termos identificados pelo usuário. Por exemplo, uma busca de tecnologias por área do conhecimento, recursos de acessibilidade, características pedagógicas ou, até mesmo, características específicas do dispositivo utilizado pelo aluno.

6. PADRÃO DE METADADOS EDUCACIONAIS

Os metadados ou metainformações são os dados utilizados para descrever outros dados, Bargmeyer, B.; Gillman, D. (2000) . Um item de um metadado diz do que se trata o dado e esta informação é inteligível por um computador. Pode-se dizer que os metadados são os dados que descrevem uma obra, de forma a possibilitar um conhecimento a respeito dela sem ser necessário ler a obra. Por exemplo: considere o seguinte fragmento

6 Portal do MEC em : http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13018&Itemid=949.

de texto "James", pode ser o conteúdo de um metadado "nome", outro exemplo poderia ser "recursos de texto" que pode ser conteúdo de um metadado de "acessibilidade". Essas informações podem ser utilizadas para catalogar obras, objetos de aprendizagem, tecnologias educacionais ou qualquer artefato armazenado em um repositório de dados.

A importância do uso de metadados está relacionada às atividades de recuperação e de interpretação das informações. A utilização de metadados, além de auxiliar na portabilidade entre sistemas visa também facilitar o processamento de máquina. Utilizar de tal artifício contribui para elevar a acurácia das pesquisas junto a utilização de técnicas de recuperação da informação.

Os metadados podem estar associados a um conjunto de orientações que caracterize um padrão. A utilização de um padrão de metadados visa facilitar a elaboração de algoritmos que possam interpretar suas informações, bem como auxiliar a interação entre sistemas.

No domínio educacional existem diversos padrões de metadados educacionais, como por exemplo: IEEE-LOM (Learning Object Metadata), Dublin Core, IMS (Instructional Management System), OBAA (Padrão de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes, 2009), Scorm (Sharable Content Object Reference Model).

O padrão OBAA estende os metadados dos padrões LOM e IMS Access for All CONSORTIUM IGL (2013). O projeto OBAA foi desenvolvido para atender uma chamada dos Ministérios da Educação, Comunicação, Ciência e Tecnologia de 2009 e é o padrão recomendado e utilizado para o contexto educacional brasileiro. Vicari, R. Et. Al. (2010), Vicari, R., Et. Al. (2010) E Silva, Joao L.T Et.Al. (2012). Como o OBAA possui metadados educacionais oriundos do LOM e metadados de acessibilidade oriundos do IMS Access for All, o presente artigo fará a utilização do mesmo, definindo um sub-grupo, ou seja, um perfil de aplicação de metadados Heery, R.; Patel, M. (2013) adequado para descrever tecnologias educacionais.

Optar pela utilização de um perfil de aplicação exigiu o estudo de 11 classes de metadados com mais de 100 metadados, conforme pode ser observado no mapa mental do padrão OBAA. A partir disto, foi possível identificar quais seriam os metadados necessários para descrever as tecnologias educacionais de forma a armazenar somente as informações relevantes para o escopo deste trabalho. As classes de metadados que compõem este perfil de aplicação são: General; Lifecycle; Techinical; Educational e Acessibility.

As informações sobre as tecnologias serão informadas pelo proponente da mesma no momento de seu cadastro para o processo avaliativo. Para exemplificar a descrição de uma tecnologia educacional com metadados, será usado um metadado de cada classe, supõe-se uma tecnologia de nome "ABC Digital", desenvolvida por uma instituição chamada "Trento Desenvolvimento de Software" e demais informações. O metadado General.Title armazena "ABC Digital", metadado LifeCycle.Contribute armazena "Trento Desenvolvimento de Software", o metadado Techinical.Size armazena "645 MB", o metadado Educational.SemanticDensity armazena "Low" e o metadado Accessibility.hasVisual armazena "True".

7. TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A Recuperação da Informação (RI) é uma área da Ciência da Computação que estuda técnicas para recuperar informações de bases de dados. Os três modelos clássicos de RI (booleano, vetorial e probabilístico) apresentam estratégias de busca de conteúdos relevantes para uma consulta em SQL (Structured Query Language) Consortium Igl (2013). Para estes três modelos, considera-se que um documento é descrito por um conjunto de palavras-chaves.

Neste trabalho, um conteúdo é descrito por um conjunto de metadados, que serão utilizados como termos de indexação. Associa-se a cada termo de indexação t_i em um conteúdo c_j um peso $p_{ij} \geq 0$, que quantifica a correlação entre os termos e os conteúdos.

Um dos critérios de similaridade mais comuns em tarefas de recuperação da informação é a medida TF-IDF Kazama, M. H; Satou. S (1999). O TF-IDF é uma medida estatística que determina a importância de uma palavra em um documento e esta medida aumenta proporcionalmente ao número de vezes que a palavra é encontrada.

A frequência de um termo TF em um documento é definida pelo número de vezes que o termo aparece no documento porém, em documentos longos, a frequência de um termo pode não representar sua importância e, por isso, o TF deve ser normalizado através da equação apresentada a seguir:

$$tf_{i,j} = \frac{f_{i,j}}{\sum_{k=1}^{K} f_{k,j}}$$

Onde:

$f_{i,j}$ é a quantidade de ocorrências do termo t_i no documento d_j

K é a quantidade de termos distintos

O IDF é a frequência de documento invertida que mede a importância geral do termo como mostra a equação a seguir:

$$idf_i = \log \frac{D}{|D_{ti}|}$$

Onde:

D e o tamanho do conjunto

$|D_{ti}|$ é o conjunto de documentos que possui o termo t_i

O peso TF-IDF é calculado através do produto entre TF e IDF conforme a equação a seguir:

$$tf - idf_{i,j} = tf_{i,j} \times idf_i$$

O peso TF-IDF é calculado através do produto entre TF e IDF é diretamente proporcional à frequência do termo no documento e, inversamente proporcional à frequência do termo de um conjunto de documentos. Esta medida foi utilizada para mensurar e ranquear as tecnologias educacionais conforme as pesquisas em linguagem natural realizadas pelos usuários na ferramenta G-TEC, apresentada neste artigo.

8. CONSULTA E ARMAZENAMENTO DE TECNOLOGIAS PRÉ-QUALIFICADAS

O G-TEC é uma ferramenta de busca web para tecnologias pré-qualificadas pelo MEC. Esta ferramenta possui uma base de dados composta por resenhas que apresentam a tecnologia e por informações descritas em metadados, tais como: autor, como adquirir/acessar, ano de desenvolvimento, ano em que foi pré-qualificada, modalidade, grau de abrangência, recursos necessários, etapas de ensino, área e recursos de acessibilidade. O fluxo de funcionamento da ferramenta consiste de três etapas: cadastro, indexação e recuperação.

Na etapa de cadastro as tecnologias educacionais e as suas informações são armazenadas em uma base de dados para posteriormente serem indexadas.

A indexação das tecnologias é a associação de cada tecnologia com seus termos ou palavras-chave. Com a utilização da medida TF-IDF, apresentada na seção prévia, é possível calcular o quão frequente um termo é em determinada tecnologia.

A etapa de recuperação retorna as tecnologias classificadas considerando aquela que tem a maior frequência do termo utilizado na busca. Além disso, o usuário tem a opção de buscar a tecnologia por um termo específico.

As resenhas de tecnologias de 2014 foram coletadas diretamente do sistema de avaliação de tecnologias, uma vez que o cadastro das mesmas já possui campos que auxiliam na descrição dos metadados no padrão OBAA, possibilitando a interoperabilidade entre os sistemas de avaliação de tecnologias e a plataforma de consulta.

A Figura 2 apresenta o fluxo de funcionamento da ferramenta, onde o cadastro da tecnologia contempla a descrição das mesmas a partir da utilização de metadados. Por exemplo, no metadado General.Description do padrão OBAA, armazena a resenha da tecnologia.

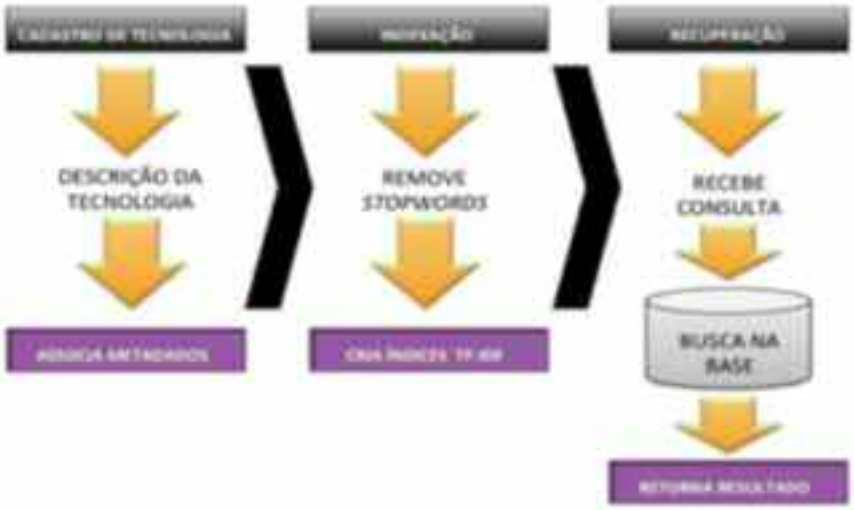


Figura 2. Funcionamento da G-TEC.

A indexação é o processo onde são removidas as stopwords, ou seja, artigos, preposições, pronomes e conjunções para, posteriormente, criar os índices que apoiarão o processo de busca. Por exemplo, remove-se as stopwords da resenha que está armazenada no metadado General.Description. Após a remoção, aplica-se o algoritmo TF-IDF para criar as tabelas de todas as palavras-chave e os valores do TF e do IDF. As Figuras 3 e 4 representam recortes das tabelas da base de dados da ferramenta onde estão os valores do TF e do IDF para cada palavra-chave.

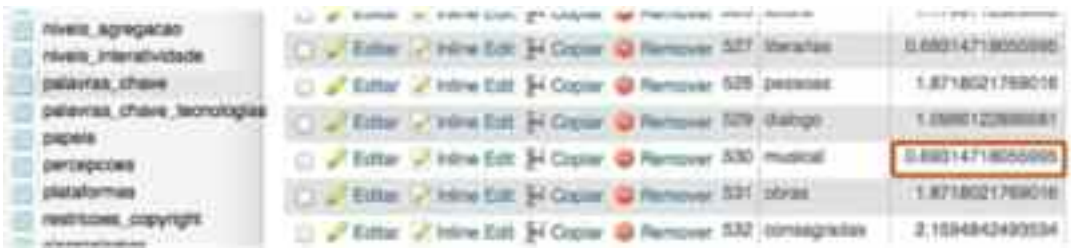


Figura 3. Tabela palavras_chave da base de dados onde estão armazenadas todas as palavras-chave com o peso IDF.

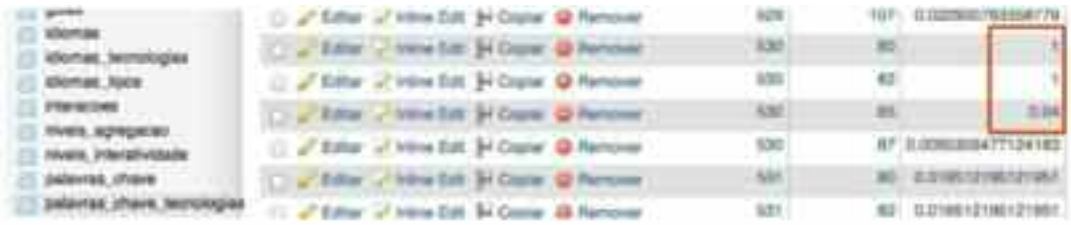


Figura 4. Tabela palavras_chave_tecnologias da base de dados, relacionando palavras_chave com as tecnologias e o peso TF.

A recuperação ocorre a partir da consulta de um usuário, onde o termo pesquisado é utilizado para buscar as tecnologias com a maior frequência do mesmo. Por exemplo, na implementação do algoritmo TF-IDF sem variação, quando o usuário buscar uma tecnologia que contenha a palavra "musical" serão retornadas as tecnologias onde essa palavra ocorre em ordem decrescente em relação à frequência da palavra na tecnologia, ou seja, a tecnologia que possuir a maior frequência da palavra "musical" será a primeira do ranking.

Entretanto, pode-se observar que algumas tecnologias trazem no título palavras relacionadas com suas áreas. Por exemplo, uma tecnologia que possui o título "Despertando a leitura", que se trata de uma tecnologia educacional cujo objetivo é interagir com uma coleção de e-books e a palavra "leitura" ocorre cinco vezes. Em uma outra tecnologia educacional de título "Tertúlias Dialógicas: literária e musical", que é uma tecnologia educacional voltada ao ensino cultural e estímulo da musicalidade, a palavra "leitura" ocorre oito vezes. Neste caso, a aplicação da medida TF-IDF retorna como tecnologia mais relevante para o termo de busca "leitura" a de título "Tertúlias Dialógicas: literária e musical".

Pelas características das tecnologias cadastradas, pode-se observar que as que possuem o termo de consulta no título são mais relevantes. Considerando isto, um peso de valor um foi atribuído aos termos que pertencem aos títulos das tecnologias, ou seja, o tf dos termos contidos nos títulos das tecnologias possui o peso um com o objetivo de elevar a medida TF-IDF da suposta tecnologia, sendo assim, sempre que o termo de busca ocorrer no título de determinadas tecnologias, estas serão recuperadas como as mais relevantes.

9. CONCLUSÃO

Neste artigo foi apresentado o G-TEC – o novo Guia Automatizado de Tecnologias Educacionais, baseado no Guia originado do processo de avaliações de tecnologias educacionais no âmbito de projetos do Instituto de Informática da UFRGS, responsável pela operacionalização e execução dos Editais de Pré-Qualificação de Tecnologias Educacionais do MEC/SEB.

Este projeto teve como base o estudo de técnicas de RI, a definição de um algoritmo para implementar a busca de tecnologias, a criação de um perfil de aplicação de um padrão de metadados e a modelagem e desenvolvimento do projeto.

A utilização de metadados para descrever as resenhas das tecnologias educacionais, proporcionou buscas mais eficazes possibilitando recuperar uma tecnologia por sua característica de acessibilidade, por exemplo. O sistema utilizado pelo MEC para receber e avaliar as tecnologias até o ano de 2013 não oferecia campos nos formulários que auxiliassem em um melhor detalhamento da tecnologia e, isso, dificultou um pouco na descrição das tecnologias do Guia de 2013 na ferramenta G-TEC. Um sistema novo de avaliação de tecnologias que possui campos que permitem um maior detalhamento, está sendo utilizado para o edital atual, que foi publicado no Diário Oficial da União em 31 de janeiro de 2014.

A validação do G-TEC iniciará agora uma nova etapa, a realização de testes com usuários reais, visando mensurar a qualidade do algoritmo de busca frente as pesquisas realizadas pelos usuários, assim como novas funcionalidades a serem implementadas, tais como as buscas avançadas onde o usuário terá acesso as informações sobre quais características ele pode fazer uma busca e poderá escolher uma ou mais características,

seja de acessibilidade, pedagógica, usabilidade ou até mesmo características de hardware que estão associadas a determinada tecnologia.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Silveira Bernardi, K., Lopes Leite, L., y Thompsen Primo, T. (2015). G-TEC: Uma Ferramenta para Busca de Tecnologias Educacionais. *Campus Virtuales,* Vol. IV, Num. 1, pp. 98-107. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Bargmeyer, B.; Gillman, D. Metadata standards and metadata registries: an overview. Washington: Bureau of Labor Statistics, 2000.

Bernardi, K. Gate: Guia Automatizado de Tecnologias Educacionais - Plataforma para Consulta e Armazenamento de Tecnologias Educacionais. Trabalho de Conclusão de Curso de Sistemas de Informação. Porto Alegre: PUCRS, 2014.

Cardoso, O. N. P. Recuperação De Informação. Iinfocomp, Revista de Computação da UFLA, v. 1,p.33-38. Lavras: UFLA, 2000.

Consortium Igl. Ims Access for all Meta-Data Overview. Imsglobal.Org, 12-Jul-2004. www.Imsglobal.Org/Accessibility/Accmdv1p0/Imsaccmd_Oviewv1p0.Html acessado em 01/08/2013.

Heery, R.; Patel, M. Application Profiles: Mixing and Matching Metadata Schemas, Ariadne: Web Magazine for Information Professionals. [Online]. http://www.ariadne.ac.uk/issue25/app-profiles acessado em 12/10/2013.

Kazama, M. H; Satou. S. Multilevel grouping of search results for the search engine. In: WORKSHOP ON INTERNET TECHNOLOGY, II, WIT'99, (http://odin.ingri.org/), 1999.

Luckesi, C. Independência e inovação em Tecnologia Educacional: ação-reflexão. Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, v.15, n71/72, p.55-64, jul./out.1986.

Moran, J.M. A Educação Que Desejamos: Novos Desafios E Como Chegar Lá. Campinas: Papirus. 2007.

Reis , L. Silveira, I. Educando com e para a Tecnologia: A Informática na Formação de Professores da Rede Pública do Estado de São Paulo. Revista de Informática Aplicada , v.1, n.1, 2014.

Sicilia, M. A. Et Al, "Exploring user-based recommender results in large learning object repositories: the case of MERLOT", Procedia Computer Science, 2010, pp 2859-2864.

Vicari, R. et. al. Brazilian Proposal for Agent-Based Learning Objects Metadata Standard-OBAA. Metadata and Semantic Research , [S.l.], v.108, p.300–311, 2010.

Vicari, R. et. al. The OBAA proposal for learning objects supported by agents. Procs. of AAMAS, 2010.

Silva, Joao L.T. et. al. A reference profile ontology for communities of practice. International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies (Print), v. 7, p. 185, 2012.

FROAC: Una Iniciativa Colombiana para la Integración de Repositorios de Objetos de Aprendizaje

FROAC: A Colombian initiative for the integration of Learning Object Repositories

Valentina Tabares Morales, Néstor D. Duque Méndez, Paula A. Rodríguez Marín, Julián Moreno Cadavid, Demetrio A. Ovalle Carranza

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

{vtabaresm, ndduqueme, prodriguezmari, jmoreno1, dovalle}@unal.edu.co

RESUMEN. Las Federaciones de repositorios de objetos de aprendizaje aumentan las posibilidades de localizar, acceder, archivar y reutilizar contenido educativo que brindan apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, descritos por sus metadatos y que se encuentran almacenados en repositorios que posibilitan su búsqueda y recuperación. Las federaciones se encargan de centralizar el acceso a los objetos y ofrecer servicios de valor agregado. En este artículo se presenta FROAC (Federación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje Colombia), una iniciativa colombiana para integrar repositorios de objetos de aprendizaje, que ha surgido como una plataforma que además de permitir acceso a recursos que se encuentran en repositorios distribuidos, ofrece servicios y aplicaciones que benefician a los usuarios aprovechando resultados de investigaciones de los grupos vinculados. Se proponen dos funcionalidades principales que son la gestión de los repositorios asociados y un mecanismo de búsqueda y recuperación de los OA. El objetivo principal de FROAC es el acceso por parte de los usuarios a múltiples recursos educativos que se encuentran almacenados en repositorios heterogéneos y distribuidos, además ha permitido el desarrollo de aplicaciones y servicios que permiten el mejoramiento en los procesos de gestión relacionados con los OA.

ABSTRACT. A Learning Object Repositories Federation increases the possibility of localization, access, storage and reuse Learning Objects LOs that support the teaching and learning process, the LO are described by their metadata and they are stored in repositories that facilitate search and retrieval. The federations are responsible for centralizing access to objects and provide value-added services. This article is presented the FROAC (Learning Object Repositories Federation, Colombia), a Colombian initiative to integrate learning object repositories, FROAC was created as a platform and it allows access to resources that are distributed repositories, FROAC provides services and applications that benefit users by taking advantage results of the related research groups. Two main features are proposed, the first one is the management of associate repositories and the second one is the search and retrieval mechanism of LOs.The main objective of FROAC is to allow user access to multiple educational resources that are stored in heterogeneous and distributed repositories, also FROAC enables the development of applications and services that enable improved management processes associated with LOs.

PALABRAS CLAVE: Objetos de aprendizaje, Repositorios de objetos de aprendizaje, Federaciones, FROAC, Gestión de repositorios, ROA.

KEYWORDS: Learning Objects, Learning Object Repositories, Federations, FROAC, Repository management, LOR.

Tabares, V., Duque, N. D., Rodríguez, P. A., Moreno, J. y Ovalle, D. A. (2015). FROAC: Una Iniciativa Colombiana para la Integración de Repositorios de Objetos de Aprendizaje. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 108-117. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

1. Introducción

Según la IEEE los Objetos de Aprendizaje (OA) son entidades digitales con características de diseño instruccional, que pueden ser usados, reutilizados o referenciados durante el aprendizaje soportado en computador; con el objetivo de generar conocimientos, habilidades, actitudes y competencias en función de las necesidades del alumno y están descritos mediante metadatos que permiten su recuperación y reutilización, además de la posibilidad de realizar procesos de evaluación y recomendación. (Learning Technology Standards Committee, 2002). Los metadatos permiten diferenciar un OA de un recurso digital ya que estos metadatos describen el objeto facilitando su identificación. Existen muchas iniciativas para estandarizar el uso de los metadatos de los OA especificando la sintaxis y la semántica de los atributos necesarios para describirlos, entre ellas encontramos IEEE-LOM, DublinCore, CanCore, OBAA de Brasil, CEM 2.0 entre otras. Las ventajas y características relevantes de los OA solo pueden ser aprovechadas cuando estos recursos educativos estén disponibles y visibles a los usuarios. Los Repositorios de OA (ROA) cumplen un papel fundamental en la organización y centralización de los objetos y su buen etiquetado permite el descubrimiento de material educativo adecuado a las peticiones del estudiante. Los Repositorios permiten almacenar y administrar OAs y sus metadatos y sus potenciales beneficios son la reutilización, interoperabilidad, durabilidad y accesibilidad (Li, 2010). De acuerdo a la localización de los recursos educativos y sus metadatos, los ROA se pueden clasificar en tres tipos: los Tipo 1 son aquellos que alojan los OA, siguiendo un modelo centralizado en el que los recursos se almacenan en un único servidor. Los Tipo 2 son denominados Referatorios ya que funcionan como portales que solo almacenan los metadatos y proporcionan enlaces a contenidos educativos de terceros. Los Tipo 3 son sitios híbridos que cuentan contienen OA y además cuentan con enlaces hacia OA que se encuentra en otros repositorios (McGreal, 2008)(Alfano & Henderson, 2007).

Para extender estas ventajas e integrar recursos de acuerdo a un interés específico se conforman federaciones de repositorios. Una federación ofrece un enfoque unificado y uniforme de representación de los repositorios componentes, tanto en visibilidad como en administración, definiendo un sistema jerárquico que centraliza el acceso e información en un solo portal. La federación de repositorios es la respuesta a los problemas de escalabilidad en el funcionamiento de los repositorios y la administración de los múltiples repositorios distribuidos que contienen colecciones de interés para determinadas comunidades o aplicaciones (Van de Sompel & Chute, 2008). En ocasiones el rol que juega la federación es solamente permitir búsquedas centralizadas sobre recursos distribuidos sin explotar las posibilidades de un sitio común donde concentrar servicios y aplicaciones en beneficio de los usuarios. Grupos de repositorios forman federaciones, siendo que esas federaciones, en un nivel más elevado de registro, pueden componer federaciones de federaciones, recibiendo el nombre de confederaciones. Normas específicas de metadatos, políticas de acceso, principios organizacionales e implementaciones pueden variar. Sin embargo, para el caso de aplicaciones educacionales, estas variaciones técnicas deben ser imperceptibles para los usuarios finales.

En este artículo se presenta la Federación de ROA Colombia, FROAC. Esta iniciativa fue originada desde grupos de investigación de la Universidad Nacional de Colombia buscando aprovechar lo mejor de las propuestas en el estado del arte y en los desarrollos propios. Esta plataforma además de centralizar recursos educativos de diferentes fuentes y temáticas, permite la inclusión, validación y experimentación de resultados de investigación.

La organización del artículo es la siguiente: a continuación se presentan los elementos generales de FROAC, luego se muestran los detalles de implementación y posteriormente se exponen componentes adicionales que se han integrado a la federación; para finalizar las conclusiones y trabajo futuro.

2. Federación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje Colombia FROAC - La Propuesta

La propuesta FROAC, presentada en este artículo, forma parte de los resultados obtenidos en el marco del proyecto financiado por Colciencias titulado: "ROAC Creación de un modelo para la Federación de OA en Colombia que permita su integración a confederaciones internacionales" con código 1119-521-29361, con el

fin de ofrecer un punto único de acceso a recursos educativos que se encuentran almacenados en repositorios de las diferentes sedes de la Universidad Nacional de Colombia y otras instituciones nacionales, pero como esta soportada en estándares de metadatos y de cosechado reconocidos, permite vincular otro tipo de repositorios e inclusive conformar confederaciones.

Como todas las federaciones de ROA, FROAC está orientada a suplir la necesidad de definir un punto de acceso único para recursos construidos o publicados en un conjunto de repositorios y en la fase inicial solo de aquellos implantados por los grupos de investigación vinculados a la iniciativa. Estos primeros repositorios se construyeron aprovechando la herramienta desarrollada, como parte de la propuesta general, para la creación de repositorios denominada ROAp (Moreno, Duque, & Pineda, 2012) (Guzmán López & García Peñalvo, 2005), estos repositorios son de tipo1 (los recursos se almacenan en un único servidor) y adopta el estándar IEEE-LOM, tiene implementado dos clases de búsqueda, simple que realiza la búsqueda por tres metadatos (título, palabras clave y formato) y la búsqueda avanzada permite buscar por uno o varios de los 50 metadatos del estándar.

Desde el análisis, diseño y posterior implementación de FROAC, se definieron los mecanismos necesarios para la integración de otros repositorios heterogéneos y a la vez se incluyeron los protocolos para la participación en confederaciones internacionales.

La Figura 1 se muestra el modelo adoptado para FROAC, donde observa el enfoque en la recolección centralizada de los metadatos, almacenándolos en un servidor central, sobre el cual se realizan directamente las búsquedas requeridas por los usuarios ya sean generales o avanzadas. El modelo está compuesto, inicialmente, por un grupo de repositorios locales de la Universidad Nacional de Colombia y construidos con la herramienta ROAp, pero también es posible la integración con repositorios y federaciones externos. Los metadatos se centralizan en la base de datos de la Federación, aprovechando los mecanismos de cosechado y actualización que provee el protocolo OAI-PMH (OAI Open Archives Initiative, 2013).

Como se aprecia FROAC centraliza los metadatos de los objetos que se almacenan en forma distribuida en los diferentes repositorios afiliados. Para el usuario final esta disposición es completamente transparente, y lo percibe como un único sistema, permitiéndole un mayor acceso a la información. Pero el enfoque propuesto, va más allá y está orientado a convertirla en un ambiente para gestión de recursos, que permita la personalización de las búsquedas y ofrecer aplicaciones y servicios productos de procesos de investigación, lo que la convierte en una plataforma experimental de gran valor para la comunidad involucrada en su desarrollo y de los grupos que deseen vincularse (Tabares, Rodríguez, Duque, & Moreno, 2012).

El estándar básico de metadatos utilizado es IEEE LOM (Learning Technology Standards Committee, 2002), sin embargo existe la opción de agregar nuevos metadatos para cubrir necesidades específicas relacionadas con el desarrollo de aplicaciones y servicios que podrán ser ofrecidos desde la federación. Vale aclarar que los repositorios afiliados no necesariamente deben utilizar este mismo estándar, ya que se realiza un proceso de mapeamiento de equivalencias para hacer la conversión de otros estándares (Tabares, Rodríguez, Duque, & Moreno, 2012).

3. Arquitectura y Componentes de FROAC

Como se aprecia en la Figura 1, uno de los principales intereses de los grupos es la utilización de software libre, por lo que se consideró como opción para almacenamiento de los metadatos el gestor de bases de datos PostgreSQL, por su estabilidad, alto rendimiento y gran flexibilidad. Con el fin de hacer disponible el acceso Web a la federación se optó por la utilización y configuración del Servidor Web Apache; ya que la aplicación principal de la federación, fue desarrollada en lenguaje de programación PHP, además para la implementación del protocolo de cosechado se instaló el servidor Tomcat y se desarrollaron en Java los servlets requeridos.

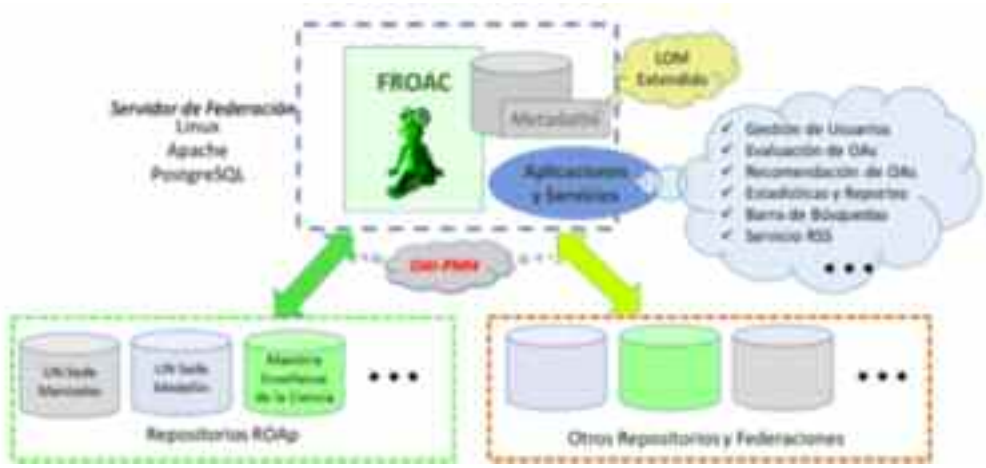


Figura 1. Modelo Federación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje Colombia FROAC.

En la figura 2 se muestra la interfaz principal de FROAC a la cual se puede acceder a través de http://froac.manizales.unal.edu.co, en este sitio se podrán realizar búsquedas simples y avanzadas de los objetos de aprendizaje almacenados en los diferentes repositorios afiliados por medio de los metadatos cosechados, también se podrá acceder a los servicios adicionales con que cuenta la federación y se presenta información general asociada al proyecto.

Figura 2. Interfaz principal de FROAC.

La interfaz para búsquedas avanzadas se muestra en la figura 3.

Figura 3. Opción de búsquedas avanzadas en FROAC.

Los dos componentes principales asociados a una federación son aquellos que permiten mecanismos para la gestión de la comunicación con los repositorios afiliados, y la búsqueda y recuperación de los OAs cosechados. A continuación se describen estos dos componentes principales:

Gestión de Repositorios Afiliados: Este componente orientado a la administración de los repositorios afiliados y los recursos educativos que permite realizar Registro de ROA, que puede hacerse por parte del Administrador de FROAC o de usuarios con el perfil de Administración de ROA. En el proceso de registro se permite la definición del estándar de metadatos manejado por el ROA y del periodo de tiempo para actualización con OAI-PMH.

A través de este módulo se realiza la interpretación de archivos XML, analizando los archivos, realizando el mapeo de los estándares de metadatos (DublinCore, OBAA o CEM 2.0) con LOM, y la actualización en la base de datos principal de FROAC. También se realiza la detección y registro de errores en el cosechado y actualización.

Existe una interfaz de administración, que se muestra en la Figura 4, a través de la cual se gestionan aspectos relacionados con los repositorios afiliados, como cantidad de objetos cosechados, edición de los datos asociados al ROA y administración de las actualizaciones. También existe una interfaz similar a la que pueden acceder los administradores de los repositorios afiliados, donde podrán encontrar información sobre el proceso de actualización y modificar algunas opciones relacionadas con sus repositorios. Este último aspecto es de gran importancia para la comunicación con los encargados de los ROA afiliados, ya que permite el apoyo por parte de estos en la identificación de algún problema presentado, y es posible ofrecer mayor información que aporta a la gestión de sus repositorios a través de las opciones adicionales que se ofrecen en FROAC.

Figura 4. Administrador de Repositorios FROAC.

Búsqueda y Recuperación de OA: Además de las búsquedas simples, con patrones incrementales al momento de la digitación, las búsquedas de los objetos de aprendizaje en FROAC se realizan utilizando la medida de similitud de Overlap, para encontrar recursos de aprendizaje similares a una cadena de consulta ingresada por el usuario. Para aplicar esta medida primero se debe pasar por un pre-procesamiento de las cadenas que van a ser comparadas, que se basa en su limpieza y normalización, eliminando palabras irrelevantes (stop word), además de acentos y puntuación.

El coeficiente de Overlap, calcula el grado de superposición entre dos cadenas. Realiza la intersección entre las cadenas que se van a comparar y divide sobre la cantidad de términos menor de las dos cadenas. Trata de mostrar que tan contenido esta una cadena dentro de otra (Haibo, Wenxue, Jianxin, Yong, & Hui, 2008). Como se aprecia en la fórmula 1.

$$\text{Overlap distance} = \frac{|Q \cap D|}{\min(|Q|, |D|)} \qquad (1)$$

Donde Q y D representan las cadenas que se van a comparar. Este coeficiente indica en la escala entre 0 y 1 el nivel de similitud donde 1 indica similitud y 0 que no son similares.

Este proceso se realiza sobre los metadatos título, palabras clave y descripción para cada uno de los OA, los cuales después son ordenados de acuerdo a la medida de similitud global obtenida.

En la Figura 5 muestra la forma como son presentados los objetos a los usuarios.

Figura 5. Resultados de Búsqueda en FROAC.

4. COMPONENTES ADICIONALES EN FROAC

Con el fin de que FROAC se consolide como una plataforma robusta y que permita no únicamente búsquedas centralizadas, se vienen desarrollando una serie de servicios, herramientas y aplicaciones. Varias de estas propuestas son resultados de proyectos de investigación, trabajos de grado de pregrado, tesis de maestría y doctorado, de miembros de los grupos de investigación vinculados directamente en el proyecto, y de investigadores de otras comunidades con quienes se viene trabajando en cooperación. A continuación se describen los componentes adicionales.

Gestión de Usuarios: Los usuarios pueden hacer consultas de objetos e interactuar con algunos de los dife-

rentes servicios de FROAC sin que sea necesario su registro, pero debido a que uno los intereses de la federación es la personalización y adaptación de acuerdo a características específicas de los usuarios, se presenta la opción de Registro de Usuarios, lo que permite construir un perfil del usuario, según D'Agostino y otros un "perfil es el modelado de un objeto en forma compacta mediante sus características primordiales. En el caso de un perfil de usuario de un sistema de software, éste puede comprender tanto datos personales y características del sistema computacional, como también patrones de comportamiento, intereses personales y preferencias. Este modelo de usuario está representado por una estructura de datos adecuada para su análisis, recuperación y utilización" (DAgostino, Casali, Corti, & Torres, 2005).

En FROAC la información del perfil de usuario esta relacionada con sus datos personales, preferencias, estilos de aprendizaje e historial académico

La mayoría de los aspectos que caracterizan un estudiante de una u otra forma afectan su proceso de aprendizaje. Sin embargo Alonso, Gallego y Honey en 1999, analizan distintas investigaciones y concluyen que: "es suficientemente probado que los estudiantes aprenden con más efectividad cuando se les enseña en su propio Estilo de Aprendizaje". El término estilos de aprendizaje se refiere a las estrategias preferidas para recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información (Alonso, Gallego, & Honey, 1997).

Además existen muchos modelos para definir el estilo de aprendizaje de un estudiante, en trabajos previos del grupo de investigación se ha realizado la combinación de los modelos VARK y FSLSM obteniendo buenos resultados para determinar el estilo de aprendizaje del estudiante (Duque Méndez, 2005). Los siguientes son los tipos de estilos de aprendizaje que se tienen en cuenta para clasificar los usuarios de FROAC: Auditivo-Global, Auditivo-Secuencial, Kinestesico-Global, Kinestesico-Secuencial, Lector-Global, Lector-Secuencial, Visual-Global, Visual-Secuencial.

Evaluación de OAs: Para cubrir las expectativas de los usuarios sobre los OA que se encuentran disponibles a través de FROAC, es necesario que estos recursos cumplan con un nivel mínimo de calidad, tanto en sus metadatos como en su contenido, por lo tanto se estableció un mecanismo de evaluación automática de los metadatos, que permite definir la disponibilidad del recurso, el nivel de completitud, que indica si los metadatos describen los objetos tanto como es posible. Esta característica es evaluada para comprobar si cada elemento de los metadatos es efectivamente una instancia del estándar correspondiente y si cada instancia contiene datos, midiendo qué tanta información está disponible para el recurso. Otro aspecto de relevancia en la evaluación de calidad de los metadatos es la consistencia, la cual permite estimar el nivel de conformidad con el estándar de metadatos o las reglas establecidas por el repositorio que almacena los OA. Por último la coherencia, la cual permite determinar el grado con el que los metadatos describen el mismo recurso. Se analiza la correlación existente entre algunos campos de un grupo de metadatos (Tabares, Duque M., Moreno, Ovalle, & Vicari, 2013) (Tabares, Rodríguez, Duque, Vicari, & Moreno, 2012).

Adicional a la evaluación automática de metadatos, se han definido mecanismos que permitan la evaluación de los OA por parte de expertos, a quienes se presenta un formulario que permite capturar su revisión del recurso y determinar a través de métricas su nivel de calidad. También es posible capturar la percepción de los usuarios a través de una sencilla encuesta, que puede diligenciarse de forma opcional (Tabares, Duque, & Baldiris, 2013).

Estos mecanismos permiten evaluar los OA bajo diferentes visiones, permitiendo tener un control sobre el tipo de recursos que son publicados y mejorando la experiencia de los usuarios.

Recomendación de OA: Con el fin de ofrecer a los usuarios material adaptado a sus necesidades, preferencias e intereses con base en su perfil y ayudar en la búsqueda y recuperación de OA relevantes que apoyen el proceso de aprendizaje de un estudiante, se desarrolló e implementó un sistema multi-agente para la recomendación de OA integrado con FROAC, que realiza el filtrado de recursos de aprendizaje a partir de las características del estudiante realizando un proceso de recomendación hibrido, donde se combinan tres técni-

cas de recomendación: por contenido, que tiene en cuenta el perfil del usuario y maneja reglas de producción para buscar y recuperar los resultados, el segundo es colaborativo donde se deben tener otros perfiles de usuario, con el fin de encontrar usuarios similares y parte del hecho que si a un estudiante similar le gustó un objeto, al usuario activo le va a gustar; y finalmente el tercer proceso es en base a conocimiento, si un objeto es similar a otro que el usuario activo calificó positivamente en el pasado, le va a interesar en el presente.

Este modelo de recomendación está formado por tres componentes principales que son: **el modelo del estudiante**, donde se especifican las características del estudiante para realizar el proceso de recomendación y entregarle OA adaptados a sus necesidades y preferencias; teniendo en cuenta el estilo de aprendizaje como el factor más relevante para hacer las recomendaciones, **proceso de recomendación** a este componente pertenecen las diferentes técnicas de recomendación que pueden ser utilizadas para entregar OA adaptados y se especifica la combinación de los resultados y finalmente **el dominio de aplicación** que es FROAC (Rodríguez-Marín, Duque-Méndez, & Ovalle, 2013).

Estadísticas y Reportes: Se implementó este módulo con el fin de registrar información útil asociada a la gestión de la federación a través del tiempo, permitiendo determinar aspectos relevantes como el crecimiento de los repositorios afiliados, el uso y descarga de los OA, visitas y tipo de actividades en la federación, y estadísticas asociadas con los resultados de las evaluaciones. Esta información es mostrada de forma gráfica, tanto al administrador de FROAC como a los administradores de los repositorios, constituyéndose como una herramienta de apoyo en la gestión de los ROA. Este módulo se encuentra en desarrollo, ya que es del interés de la federación generar más estadísticas, que serán utilizadas para diferentes procesos de evaluación y recomendación de los OA.

Barra de Búsquedas en FROAC: Tener un mayor impacto en la comunidad académica y brindar mayor acceso a los recursos educativos que se pueden consultar desde FROAC, es uno de los objetivos del proyecto. Una acción orientada a este fin es la construcción de un servicio que permite hacer consultas en FROAC desde sitios Web de otras instituciones. Esto permitirá llegar a una mayor cantidad de usuarios y mejorar la visibilidad de la federación.

En el sitio de FROAC se encuentra disponible el código HTML necesario para la incorporación de esta barra de búsquedas en otro sitio Web. Debido a que debe ser embebida en un sitio web externo, cuenta con una interfaz simple y solo corresponde a un pequeño recuadro que podrá ser ubicado fácilmente. Al realizar la consulta, esta se re-direccionará al sitio Web de FROAC, para mostrar los objetos de aprendizaje resultantes.

Servicio RSS: Como un elemento que contribuye a una mayor visualización y acceso por parte de los usuarios de FROAC, se implementó un canal RSS (Really Simple Syndication o Rich Site Summary- Resúmenes desde un sitio rico en contenidos.) que notifica a los usuarios de forma automática cada vez que se agregan o actualizan nuevos OAs en la federación.

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La Federación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje Colombia, FROAC, presentada en este trabajo, ofrece acceso por parte de los usuarios a múltiples recursos educativos que se encuentran almacenados en repositorios heterogéneos y distribuidos. Entre las principales funcionalidades se encuentra la gestión de estos repositorios asociados, se utiliza el protocolo de cosechado OAI-PMH para los estándares de metadatos IEEE-LOM, DublinCore, OBAA y CEM 2.0.

Otra característica importante es la búsqueda y recuperación de los OA, para FROAC se implementó búsquedas simples y avanzadas, que permiten acceder a los OA relacionados a una cadena de consulta.

Además FROAC ha permitido el desarrollo de aplicaciones y servicios que permiten el mejoramiento en

los procesos de gestión relacionados con los OA. FROAC se ha convertido en una plataforma experimental que permite la implementación y validación de propuestas desarrolladas por investigadores de los diferentes grupos vinculados, y de miembros de la comunidad con quienes se trabaja en cooperación.

Entre las aplicaciones disponibles se cuenta con la gestión de usuarios donde se permite el registro y captura de un perfil de estudiante; la evaluación de OA para garantizar la calidad de los OA ofrecidos; un módulo de recomendación que permite la adaptación de los resultados a los estudiantes registrados; las estadísticas y los reportes tienen como objetivos llevar un registro de la gestión de la federación, la barra de búsquedas de FROAC para hacer búsquedas desde sitios web de otras instituciones y finalmente el servicio de RSS, que notifica a los usuarios automáticamente cuando se agregan nuevos objetos.

Se plantea como trabajos futuro y permanente el mejoramiento de las aplicaciones construidas hasta ahora, además la integración de trabajos relacionados con OA que se han desarrollado en el marco de los proyectos de los grupos vinculados a la iniciativa. Un trabajo en desarrollo es la incorporación incremental de mecanismos de búsqueda, tanto en las sentencias básicas permitidas por el motor de bases de datos como la integración de algoritmos provenientes de minería de texto.

Con el fin de consolidar la Federación se impulsan relaciones con otras iniciativas para permitir el acceso a una mayor cantidad de recursos provenientes de diversos repositorios.

Agradecimientos

Este artículo se encuentra en el marco de la "Red Iberoamericana de Apoyo a los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje de Competencias Profesionales a través de Entornos Ubicuos y Colaborativos (U-CSCL)", código 513RT0481, financiada por Cyted.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Tabares, V., Duque, N. D., Rodríguez, P. A., Moreno, J. y Ovalle, D. A. (2015). FROAC: Una Iniciativa Colombiana para la Integración de Repositorios de Objetos de Aprendizaje. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 108-117. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Alfano, C. S., & Henderson, S. L. (2007). Repositories. In Learning Objects for Instruction: Design and Evaluation (pp. 16 – 28).

Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (1997). Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de diagnostico y mejora. Bilbao.

DAgostino, E., Casali, A., Corti, R., & Torres, A. (2005). Sistema de Apoyo al Aprendizaje Diagnóstico Utilizando Perfiles de Usuario : EndoDiag II. Eia.udg.es, 1–14. Retrieved from http://eia.udg.es/~blopez/publicacions/SIS_2005_02.pdf

Duque Méndez, N. D. (2005). Modelo de Cursos Virtuales Adaptativos en un Ambientes de Planificación Inteligente. Information Systems. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Guzmán López, C., & García Peñalvo, F. J. (2005). Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning. Universidad de Salamanca.

Haibo, G., Wenxue, H., Jianxin, C., Yong, Z., & Hui, M. (2008). Pattern recognition of multivariate information based on non-statistical techniques. 2008 International Conference on Information and Automation, 697–702. doi:10.1109/ICINFA.2008.4608088

Learning Technology Standards Committee. (2002). IEEE Standard for Learning Object Metadata. Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

Li, J. Z. (2010). Quality, Evaluation and Recommendation for Learning Object. International Conference on Educational and Information Technology, (Iceit), 533–537.

McGreal, R. (2008). A Typology of Learning Object Repositories. In Handbook on Information Technologies for Education and Training (pp. 5 – 28). doi:10.1007/978-3-540-74155-8_1

Moreno, J., Duque, N. D., & Pineda, A. F. (2012). ROAp : Una Propuesta de Repositorio de Objetos de Aprendizaje basada en el estándar LOM. In LACLO 2012 - Séptima Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje.

OAI Open Archives Initiative. (2013). OAI-PMH: Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting.
Rodríguez-Marín, P. A., Duque-Méndez, N. D., & Ovalle, D. A. (2013). Modelo de recomendación adaptativa de objetos de aprendizaje en el marco de una federación de repositorios, apoyado en agentes inteligentes y perfiles de usuario - Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/11634/
Tabares, V., Duque M., N., Moreno, J., Ovalle, D. A., & Vicari, R. (2013). Evaluación de la calidad de metadatos en repositorios digitales de objetos de aprendizaje. Revista Interamericana de Bibliotecología, 36(3), 183–195.
Tabares, V., Duque, N., & Baldiris, S. (2013). Calidad de Objetos de Aprendizaje en FROAC desde la Percepción del Usuario. In Congreso Internacional en Ambientes Virtuales de Aprendizajes Accesibles y Adaptativos - CAVA 2013.
Tabares, V., Rodríguez, P. A., Duque, N. D., & Moreno, J. (2012). Modelo Integral de Federación de Objetos de Aprendizaje en Colombia - más que búsquedas centralizadas. Séptima Conferencia Latinoamericana de Objetos Y Tecnologías de Aprendizaje - LACLO 2012, 3(1), 410–418.
Tabares, V., Rodríguez, P., Duque, N., Vicari, R., & Moreno, J. (2012). Multi-agent Model for Evaluation of Learning Objects from Repository Federations-ELO-index. Revista Respuestas. Retrieved from http://iate.ufsc.br/masle/papers/masle2012_submission_4.pdf
Van de Sompel, H., & Chute, R. (2008). The aDORe federation architecture : digital repositories at scale. International Journal, (9), 83–100. doi:10.1007/s00799-008-0048-7

Modelo para personalización de actividades educativas aprovechando la técnica de Razonamiento Basado en Casos (RBC)

Model for customization of educational activities using the technique of Case Based Reasoning (CBR)

Ricardo Moreno[1,2], Luis Joyanes[2], Lillyana M. Giraldo[3,2], Néstor D. Duque[4], Valentina Tabares[4]

[1] Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia
[2] Universidad Pontificia de Salamanca, España
[3] Universidad de Medellín, Colombia
[4] Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales, Colombia

ndduqueme@unal.edu.co

RESUMEN. La modalidad presencial de la educación impide en gran medida la posibilidad de que el estudiante sea atendido en forma individual, por el número de alumnos involucrados simultáneamente, lo que se traduce en no tener la información suficiente de las características concretas de cada uno de ellos y la necesidad de impulsar estrategias multimodales. Tecnológicamente la educación virtual habilita muchas opciones en favor de este objetivo, pero aún no se aprovecha las herramientas y teorías de que se dispone. Este artículo presenta un acercamiento a la selección de actividades educativas personalizadas a partir de características relevantes del estudiante orientadas a la adquisición de competencias; aprovechando la técnica de Razonamiento Basado en Casos (RBC). Se valida con un caso sencillo de aplicación.

ABSTRACT. The modality of classroom education prevents the possibility that the student be treated individually, by the number of students involved simultaneously. This results in not having sufficient information on the specific characteristics of each student and the need to promote multimodal strategies. Technologically, virtual education enables many options for this goal, but not yet the tools and theories that are available exploits. This paper presents an approach to the selection of personalized educational from relevant student characteristics oriented skills development; taking advantage of technique Case Based Reasoning (CBR). It is validated with a simple case of application.

PALABRAS CLAVE: Razonamiento Basado en Casos (RBC), Personalización, Educación virtual.

KEYWORDS: Case-Based Reasoning (CBR), Personalization, Virtual education.

Moreno, R., Joyanes, L., Giraldo, L. M., Duque, N. D. y Tabares, V. (2015). Modelo para personalización de actividades educativas aprovechando la técnica de Razonamiento Basado en Casos (RBC). *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 118-127. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

1. Introducción

La educación virtual ofrece, así sea conceptualmente, resolver las limitaciones de tiempo y espacio de aprendices y tutores para participar en escenarios pedagógicos. Tecnológicamente la educación virtual habilita muchas opciones en favor de la personalización del proceso, pero, en muchas ocasiones no se aprovechan las herramientas y teorías de que se dispone. Una revisión de trabajos, propuestas y plataformas existentes lleva a la conclusión que no se ha aprovechado suficientemente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), para concretar algunos aspectos importantes y deseables en la práctica. La literatura refiere como posibles causas ambientes virtuales donde los contenidos y actividades de los cursos son fijos, sin atender los perfiles de los estudiantes y la poca posibilidad de reutilizar materiales de enseñanza, debido a su poca granularidad o a la falta de información asociada a los recursos empleados.

(Duque M, Guzmán, & Jiménez R, 2004) proponen un Modelo de Generación de Cursos Virtuales que se adaptan a las características propias de cada estudiante (académicas, personales, psicopedagógicas), está orientado por los objetivos educativos a lograr y deben ser cubiertos ofreciendo recursos educativos disponibles y pueden apoyarse en la aplicación de estrategias exitosas en casos pasados, fundamento del Razonamiento Basado en Casos.

Este artículo presenta un enfoque que reconoce los elementos relevantes del perfil de estudiante buscando colmar sus necesidades personales y académicas recuperando unidades de conocimiento reutilizables con granularidad fina almacenadas en repositorios de objetos de aprendizaje. La propuesta se fundamenta en la técnica de inteligencia artificial, conocida como Razonamiento Basado en Casos (RBC). La validación de la propuesta permitió verificar que el proceso de personalización se consigue.

El resto del presente documento está organizado de la siguiente manera: La sección siguiente presenta los conceptos asociados a la propuesta; a continuación se presentan algunos trabajos que aprovechan RBC en ambientes educativos, en la sección posterior se expone el modelo propuesto y un caso de aplicación, para finalizar con las conclusiones y trabajos futuros.

2. Marco conceptual

La propuesta presentada está orientada a la recuperación personalizada de material educativo desde repositorio de objetos de aprendizaje, teniendo en cuenta los metadatos que describen los objetos de aprendizaje y reconociendo las características del estudiante almacenadas en el perfil del alumno.

Las definiciones siguientes fueron tomadas de (Duque Méndez, Ovalle Carranza, & Moreno Cadavid, 2015):

Objetos de Aprendizaje (OA)

Un Objeto de Aprendizaje es un material digital con diferente granularidad, que puede ser aprovechado con fines educativos a partir de una intencionalidad definida implícita o explícitamente, por objetivos educativos y que contiene metadatos que permiten su descripción y recuperación, lo cual facilita su reutilización y adaptación a diferentes ambientes.

Metadatos en OA

Los metadatos son los datos usados para describir los OA permitiendo una fácil ubicación y recuperación. Los metadatos pueden ser usados para describir el tema, el estilo pedagógico, el formato, el nivel de dificultad, el rango de edades o las restricciones de copyright para los OA. Los metadatos también pueden incluir palabras clave o descripciones que pueden servir para recuperar OA útiles sobre un tema específico (Edwards et al., 2007).

Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA)

Para que los OA estén disponibles y puedan ser recuperados y reusados en diversos contextos, estos se

almacenan y catalogan en Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA). Las búsquedas se hacen sobre estos repositorios y no en sitios Web en general. El diseño y estructura del ROA permite la ubicación de los recursos por contenidos, áreas, categorías, tipo de recurso, formato, nivel de interactividad y otras características.

Dado que esta propuesta aplica la potente técnica de Razonamiento Basado en Casos, la sección siguiente expone los conceptos fundamentales asociados.

Razonamiento Basado en Casos RBC

Razonamiento Basado en Casos RBC (Case Based Reasoning (CBR), en inglés), es una técnica de inteligencia artificial que intenta llegar a la solución de nuevos problemas de forma similar como lo hacen los seres humanos, utilizando la experiencia acumulada hasta el momento en acontecimientos similares (Rossillea, Laurentc, & Burguna, 2005), es decir, problemas similares tienen soluciones similares, lo que permite reusar las soluciones exitosas. Para el caso particular implica recuperar la información que el sistema ha obtenido de las experiencias exitosas con materiales educativos para atender los objetivos propuestos en estudiantes con perfil similar.

Los sistemas RBC adquieren nuevo conocimiento de forma sencilla porque únicamente requieren la incorporación de nuevos casos y su implementación consiste en identificar las características relevantes que describen los casos (Watson & Marir, 1994). Otra ventaja del RBC es el reúso de las soluciones previas al resolver un problema, y el almacenar casos que resultaron un fracaso, lo que permite advertir sobre problemas potenciales a futuro (Martínez, García, & García, 2009).

Un caso se compone de tres elementos: La descripción del problema, la solución que se aplicó y el resultado de la solución. El conjunto de casos se organiza en una estructura llamada Memoria de Casos. La representación, indexado y almacenamiento de los casos son aspectos de gran importancia para hacer más efectivo y eficiente el proceso de búsqueda y comparación (Elorriaga & Fernández-Castro, 2000b)(Elorriaga & Fernández-Castro, 2000a).

Como se muestra en la Figura 1, en el RBC un problema se resuelve en un ciclo de cuatro fases que son (Jiménez, 2006)(Althoff, 2001)(Manjares, 2001)(Salamó & López-Sánchez, 2011):

Recuperación (Retrieval): Se definen los elementos del problema actual para buscar en la Memoria de Casos aquellos casos que más se parezcan y después de seleccionados se estima el grado de similaridad.

Reúso (Reuse): Después de determinar el caso más similar al problema actual, el sistema lo utiliza ajustándolo a las particularidades de la situación a resolver. Esta fase también es conocida como la fase de adaptación y es altamente relevante en procesos complejos.

Revisión (Revise): Este paso se realiza después de haber aplicado la solución del problema y consiste en la revisión de los resultados obtenidos. Se verifica el éxito de la solución, en caso de que esta haya fallado se intenta explicar las causas y se repara el plan.

Retain (Almacenamiento): En esta última fase, el sistema almacena en la Memoria de Casos la nueva experiencia a través de un caso que incorpora el problema actual, la solución y sus resultados. Si la solución fracasó, se almacena la información necesaria para prevenir fracasos similares.

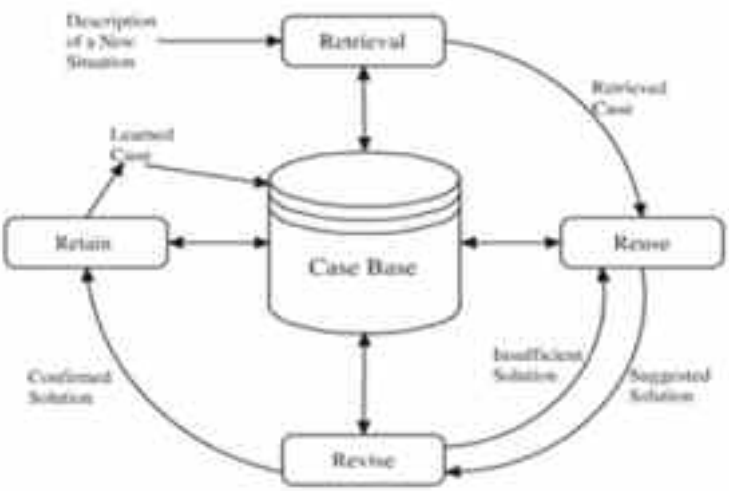


Figura 1. Ciclo RBC (Salamó & López-Sánchez, 2011).

Perfil del estudiante

El perfil del estudiante incluye varias propiedades. Desde el aspecto académico está directamente relacionada con las metas educativas y expresa los logros obtenidos (Lizcano, 1998). Otro elemento a incluir son las actitudes e intereses, que expresan los estudiantes y lo que permite predecir los índices de satisfacción futura en una determinada actividad. Las personas perciben y adquieren conocimiento de manera distinta, tienen ideas y piensan de manera distinta y actúan de manera distinta; en el aprendizaje, las personas tienen preferencias hacia unas determinadas estrategias cognitivas que les ayudan a dar significado a la nueva información, los estilos de aprendizaje se refieren a esas estrategias preferidas que son, de manera más específica, formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información (Gentry & Helgesen, 1999).

En (Duque, Tabares, & Vicari, 2015) se muestra la relación que existe entre el perfil del estudiante y los recursos educativos, aspecto tenido en cuenta a la hora de realizar el proceso de elegir cuáles serán los materiales que se entregarán al estudiante para cumplir con la meta educativa.

Como se aprecia son múltiples los factores que pueden influir en el proceso de personalización de la recuperación de material educativo acorde con el perfil del estudiante.

3. Revisión de trabajos relacionados

En esta revisión se presentan trabajos que incluyen la personalización en sistemas educativos virtuales y aquellos que aprovechan las ventajas de RBC para obtener los resultados esperados.

(Moreno, Duque, & Tabares, 2014) detallan en su artículo el diseño de PeCoS-CBR una herramienta basada en RBC para el modelamiento e implementación de sistemas de generación de cursos personalizados, definiendo los componentes acordes con la estrategia de adaptación. La determinación de la estructura de los Casos, la forma de recuperación, adaptación, evaluación y almacenamiento definitivo en la Base de Casos, resultó exitoso y permitió entregar material educativo en forma individual a los estudiantes.

En (Tarongí, 2010) se recoge experiencias de RBC en educación como la de Shen y otros, que utilizan algoritmos para clasificar a los estudiantes en clases dependiendo de sus acciones y de descubrir reglas de asociación entre diferentes puntos de conocimiento, utilizan RBC para personalizar la interacción. Los casos son concretamente un conjunto de preguntas y sus correspondientes respuestas, de forma que ante una pregunta de un alumno, se seleccionan las N preguntas más similares y se le proporciona las respuestas al alumno (Shen, Han, & Yang, 2003).

El modelo presentado en (Martínez, García, & García, 2009) favorece la concepción y desarrollo de Sistemas de Enseñanza/Aprendizaje Inteligentes (SEAI). El modelo utiliza el paradigma del razonamiento basado en casos, teniendo en cuenta las facilidades y naturalidad del enfoque para integrar las componentes de un SEAI. Se proponen algoritmos para organizar la base de casos, la selección de los casos más similares a partir de la propuesta de una función de semejanza y la adaptación del nuevo problema a partir de la decisión a tomar sobre los casos más similares recuperados. Se parte de la descripción de los casos adecuada al tipo de problema a resolver, donde un caso contiene el modelo del estudiante, su diagnóstico y la decisión de qué y cómo enseñar.

En trabajo de Pereira dos Santos Jr, se desarrolla un ambiente de aprendizaje para apoyo de la enseñanza utilizando redes neuronales y RBC. La técnica de RBC adapta la interfaz de acuerdo con el nivel del conocimiento del usuario y la técnica de Redes Neuronales distribuye las cantidades de objetos multimedia para la presentación del material. RBC decide cual contenido será ofrecido, que puede ser con detalles básicos o avanzados para cada unidad de enseñanza. La técnica de RBC es empleada, entonces, para seleccionar el material más adecuado para el alumno, teniendo como base su perfil (caso nuevo) y las características de los ex alumnos (base de casos inicial). La medida de similaridad usada fue el vecino más próximo. Concluyen que con el uso de RBC ocurre una doble adaptación (nivel y presentación), permitiendo mejorar el aprendizaje (Pereira dos Santos, 2010) (da Rocha, Pereira dos Santos Jr., & Michelle, 2012).

(Alves, 2010) insiste que para mejorar los processos de e-learning, adaptando los contenidos a las necesidades de cada alumno es esencial y necesario un apoyo al aprendizaje más personalizado. La adopción de los agentes pedagógicos y la inteligencia artificial puede oferecer nuevas respuestas a las necesidades de cada estudiante y para proporcionar una colaboración más eficaz en entornos virtuales de aprendizaje. La experiencia de aprendizaje de cada alumno se puede adaptar a otros estudiantes con las mismas características. El artículo se presenta el enfoque de razonamiento basado en casos para los sistemas de enseñanza basados en la Web Adaptativo usando lógica difusa para adaptar los contenidos de e-learning y contextos acuerdo con el estilo de aprendizaje del estudiante y las necesidades individuales.

Un trabajo que sirve de base conceptual para muchos desarrollos RBC, presenta una revisión de las contribuciones de Schank en el campo de la enseñanza a través de desarrollar actividades en un ambiente virtual simulado en un computador. Schank enfatiza la importancia que tienen las fallas en quien aprende, y que la falla conduce a reconstruir la estructura del conocimiento para explicarse por qué las predicciones no resultaron correctas. Discute las formas de razonamiento basadas en casos y en reglas, y el modelo de explicación basado en casos. También se discuten riesgos y dificultades asociadas a las propuestas de aprendizaje activo en un medio virtual (Godoy, 2009).

Se propone un modelo basado en RBC para el desarrollo de sistemas de enseñanza/aprendizaje en cualquier área del saber. Los casos representan el estado del conocimiento y comportamiento del estudiante, así como el entrenador o material didáctico más adecuado. El modelo es implementado en HESEI, una herramienta de autor que facilita la elaboración de sistemas inteligentes para la enseñanza a usuarios no expertos en el campo informático. Se concluye que RBC es una alternativa adecuada para obtener eficientemente la representación de la Modelación del Estudiante e inferir las Estrategias de Aprendizaje (Martínez, García, García, & Ferreira, 2009).

(Alves, Amaral, & Pires, 2006) presentan una estrategia de integración de agentes de tutoría en entornos de aprendizaje, utilizando las características de los sistemas tutoriales inteligentes adaptados a entornos colaborativos. El agente Domus Tutor es el entorno de aprendizaje adaptativo que integra el diseño de aprendizaje, trabajo en grupo y las tecnologías de trabajo colaborativo. La adaptación del sistema al perfil de aprendizaje se basa en la metodología de razonamiento basado en casos.

En (Moretti, Almeida, & Silva, 2004) se presenta el proyecto IACVIRTUAL y proponen un sistema inteligente para simular la Oficina de Medicina basada en la Web, concebida entre otras, para apoyar los estudian-

tes interesados en aprender casos médicos disponibles. El proyecto IACVIRTUAL tiene un módulo educativo (que se basa en el Sistema Tutor Inteligente) y usa RBC para el diagnóstico de la enfermedad y la formación de aprendiz de médico.

Salcedo presenta un Sistema Basado en el Conocimiento para Educación a Distancia (SBC-ED) que utiliza Inteligencia Artificial Distribuida (IAD) y RBC. El sistema permite la creación y seguimiento de cursos adaptativos a través de Internet, presentando un avance importante en la capacidad de adaptación de la estrategia de enseñanza y en la capacidad de adaptación de los cursos desarrollados, al permitir la elección dinámica de actividades que persiguen un objetivo a lograr. El sistema cuenta con cinco agentes entre los que se resalta el Agente Coordinador que proporciona la información sobre las acciones llevadas a cabo por el estudiante y sus resultados, el Agente Pedagógico que genera la estrategia apoyado en un razonamiento basado en el caso más efectivo acorde a sus características y el Agente Coordinador que determinará las actividades a seguir del estudiante en un momento y espacio dado, según su perfil (Salcedo, 2003).

A partir de esta revisión y de la experiencia anterior se determinaron las características relevantes del sistema y la forma en que puede ser aprovechado para la selección de recursos educativos personalizada.

4. Modelo propuesto

Retomando conceptos de trabajos previos (Moreno et al., 2014), esta propuesta se sustenta en un rasgo relevante del estudiante dentro del perfil de alumno cual es el Estilo de Aprendizaje (LS, por sus siglas en inglés), que es una característica relevante en el proceso de enseñanza aprendizaje, que se refiere a rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje.

El modelo propuesto, mostrado en la Figura 2, está orientado por los objetivos educativos propuestos o por intereses específicos de un estudiante y son éstos los que determinan las actividades o los contenidos que deben ser cubiertos en un momento determinado. También tiene en cuenta las formas más reconocidas de cómo el estudiante aprende para ofrecerle distintas opciones (contenidos o actividades) para el logro de un objetivo. Estas opciones las verá el estudiante, ordenadas de acuerdo con su perfil psicopedagógico pero dándole siempre la libertad de optar por otra alternativa, si así lo prefiere de acuerdo con las circunstancias del momento.

En la vida real, para cada curso se definen los objetivos educativos que se deben cumplir. En el perfil del estudiante se debe conservar la información de los logros ya obtenidos, como de las variables psicopedagógicas representadas por el Estilo de Aprendizaje, obtenido mediante un test.

Figura 2. Modelo de selección personalizada de recursos educativos.

Moreno, R., Joyanes, L., Giraldo, L. M., Duque, N. D. y Tabares, V. (2015). Modelo para personalización de actividades educativas aprovechando la técnica de Razonamiento Basado en Casos (RBC). *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 118-127. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

El historial académico, representa los conocimientos del estudiante en un dominio específico y está consignado en términos de logros educativos.

Los objetos de aprendizaje, deben ser de gránulo fino. La idea de fragmentar los contenidos educativos en elementos pequeños, busca que respondan a una sola meta educativa lo que permite que puedan ser fácilmente reutilizados y en el proceso de personalización permite que localmente se puedan atender los objetivos educativos propuestos.

Las Actividades de Aprendizaje, buscan estimular al estudiante en el proceso formativo y deberían ofrecerse las que mejor se adapten a un estudiante en particular. Esas actividades utilizan los materiales educativos y buscan que el aprendiz consiga los logros esperados. A partir de los metadatos es posible construir automáticamente el curso personalizado, lo que le da gran poder al sistema propuesto. Dentro de la información que se debe conservar para cada contenido educativo (Metadatos) están las siguientes propiedades: identificador, título, descripción, versión, formato, objetivo educativo, nivel de dificultad, tiempo promedio esperado para lograr el aprendizaje, origen, autor, fecha de elaboración, palabras claves, idioma y alcance.

Un caso está compuesto por el identificador del caso, el identificador de la meta educativa, las categorías de los estilos de aprendizaje propuestas por Felder y Silverman, el identificador de recurso educativo y el indicador de fracaso o éxito del caso. Los valores que se asignan para cada categoría corresponden a los establecidos en el Inventario de Felder que son los números impares entre -11 y 11, por lo tanto para la primera categoría que es activo/reflexivo si se tiene un valor de 7 indicaría que el estudiante tiene una mayor tendencia reflexiva.

En la Tabla 1 se muestra la estructura de los casos y algunos ejemplos. Estos casos se van almacenando de acuerdo a las actividades de los estudiantes durante su interacción con el curso.

ID Caso	ID Objetivo Educativo	Activo/ Reflexivo	Sensorial/ Intuitivo	Visual/ Verbal	Secuencial/ Global	ID Actividad Educativa	Fracaso/ Exito
1	23	3	1	-3	9	123	E
2	56	7	3	7	5	354	F
3	78	-7	5	11	-3	218	E
4	12	5	-5	-9	-1	45	E
5	96	1	3	1	-7	72	F

Tabla 1. Estructura de los casos y ejemplos.

El sistema entra en ejecución cuando se requieren las actividades educativas para una meta propuesta (puede ser en el marco de un curso o una meta aislada). Se busca en la Memoria de Casos aquellos casos que coincidan con el objetivo educativo del caso en análisis y se calcula la similitud de las categorías de los estilos de aprendizaje. Para realizar el cálculo de la similitud se utiliza la Distancia Euclidiana mostrada en la ecuación 1, donde P corresponde a los valores del nuevo caso y Q a los valores del caso seleccionado en la Memoria de Casos. Un valor menor representa una mayor similitud entre los valores analizados.

$$DistanciaEuclidiana(P,Q) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(p_i - q_i)^2} \quad (1)$$

Después de calcular la similitud entre el caso en análisis y los casos que coincidan con la meta educativa se determina cuál es más similar y se selecciona el objeto de aprendizaje de este caso.

5. Implementación y resultados

Para validar la propuesta se trabajó con un conjunto de objetos de aprendizaje disponibles a través de una instancia del Repositorio ROAp (Duque Méndez et al., 2015). A esta herramienta se le incorporó un módulo con el que se realiza la captura del Perfil del Estudiante y se realiza el proceso de personalización en la entrega de las actividades educativas utilizando RBC.

La Figura 4 muestra la interfaz principal del repositorio y la forma como se muestran los resultados al usuario después de capturado su perfil y realiza una búsqueda a partir de un objetivo específico.

Figura 4. Interfaz repositorio y visualización de resultados.

Después de implementado el prototipo, con el fin de verificar que se entreguen recursos personalizadas de acuerdo al perfil del estudiante y de algunas interacciones previas en el sistema, se le pidió a un grupo de 10 estudiantes de pregrado que ingresaran al repositorio y se registraran, respondiendo al test que permite establecer el estilo de aprendizaje.

Se seleccionaron previamente tres metas educativas dentro de la temática de análisis y diseño de algoritmos, aprovechando los 54 objetos de aprendizaje disponibles previamente. Se fue entregando un objeto de aprendizaje por cada meta educativa a cada estudiante, de acuerdo a sus características del perfil y se le pedía que evaluaran si en comparación con otros recursos se sentía más cómodo y le permitía un mejor proceso de aprendizaje.

En la Tabla 2 se muestra un caso específico para un estudiante al que se le entregará un recurso correspondiente a la meta educativa identificada como "2".

ID Objetivo Educativo	Activo/ Reflexivo	Sensorial/ Intuitivo	Visual/ Verbal	Secuencial/ Global	ID Contenido Educativo
2	5	-1	7	-3	2

Tabla 2. Caso de entrada específico.

La Base de Casos en el momento que se iba a realizar el análisis para el caso mostrado en la Tabla 2, es presentado en la Tabla 3, donde también se pueden observar los resultados correspondientes al cálculo de similitud entre el caso problema y los casos que coinciden con la misma meta educativa. Se resalta el caso identificado con el ID "8" que es el que se seleccionaría, debido a que se está aplicando una medida de distancia, por tanto un menor valor corresponde a una mayor similitud. Lo anterior indica que al estudiante se le entregaría el Contenido Educativo con el ID "9".

BASE DE CASOS									
ID Caso	1	2	3	4	5	6	7	8	...
ID Objetivo Educativo	1	2	3	3	2	1	1	2	...
Activo/Reflexivo	-9	-5	-1	11	3	7	3	5	...
Sensorial/Intuitivo	3	-5	1	9	-7	-5	-1	1	...
Visual/Verbal	3	-3	-1	-5	-1	-3	-7	7	...
Secuencial/Global	1	11	1	1	-11	9	1	1	...
ID Actividad Educativa	54	10	12	31	28	2	46	9	...
Éxito/Fracaso	E	E	E	F	E	E	E	E	...
SIMILITUD LOCAL									
Activo/Reflexivo		10			2			0	
Sensorial/Intuitivo		4			6			2	
Visual/Verbal		10			8			0	
Secuencial/Global		14			8			4	
SIMILITUD GLOBAL									
		39			25			6	

Tabla 3. Base de Casos y Resultados para Caso de entrada específico.

Con las pruebas realizadas fue posible demostrar que es viable la implementación del modelo para entregar materiales personalizadas en un repositorio de objetos de aprendizaje, aprovechando las experiencias previas para reutilizar las soluciones exitosas.

6. Conclusiones y trabajo futuro

Es posible aprovechar la potencialidad de la técnica Razonamiento Basado en Casos para la personalización de actividades educativas, a partir del modelo propuesto y aprovechando experiencias previas.

Con el caso de estudio se evidenció la potencialidad del modelo propuesto, ya que fue posible entregar material para objetivos específicos de acuerdo a las características de cada estudiante.

Sin embargo, como trabajo futuro, se espera trabajar en un mecanismo para el proceso de alimentación inicial de la Base de Casos de forma automática a partir de los metadatos de los recursos.

Por otro lado y como trabajo en marcha, se plantea ampliar el perfil de estudiante y evaluar otras medidas de similitud.

Agradecimientos

Este artículo se encuentra en el marco del proyecto Sistema de Cursos Virtuales Personalizados Mediante Razonamiento Basado en Casos (RBC) matriculado en la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Tecnológica de Pereira con código CIE-6-13-10.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Moreno, R., Joyanes, L., Giraldo, L. M., Duque, N. D. y Tabares, V. (2015). Modelo para personalización de actividades educativas aprovechando la técnica de Razonamiento Basado en Casos (RBC). *Campus Virtuales,* Vol. IV, Num. 1, pp. 118-127. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

Althoff, K. (2001). Case-Based Reasoning. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering. Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering (IESE).

Alves, P. (2010). Case-based reasoning approach to Adaptive Web-based Educational Systems 3 . Case-Based Reasoning Approach to Adaptive Web-based Educational Systems. IEEE.

Alves, P. a, Amaral, L., & Pires, J. a. (2006). Domus Tutor : a Cbr Tutoring Agent for Student Support. International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, (Celda), 391–395.

Da Rocha, A. M., Pereira dos Santos Jr., V., & Michelle, S. (2012). Ambiente de Aprendizagem com Hipermídia Adaptativa. Simpósio de Escelência Em Gestão E Tecnologia.

Duque M, N. D., Guzmán, J., & Jiménez R, C. (2004). AI Planning for automatic generation of customized virtual courses. In 16th European Conference on Artificial Intelligence. Valencia. España.

Duque Méndez, N., Ovalle Carranza, D., & Moreno Cadavid, J. (2015). Objetos de Aprendizaje, Repositorios y Federaciones... Conocimiento para todos. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Duque, N. D., Tabares, V., & Vicari, R. (2015). Mapeo de Metadatos de Objetos de Aprendizaje con Estilos de Aprendizaje como Estrategia para mejorar la Usabilidad de Repositorios de Recursos Educativos. IEEE RITA.

Elorriaga, J., & Fernández-Castro, I. (2000a). Evaluation of a Hybrid Self-improving Instructional Planner. International Workshop on Advanced Learning Technologies., 11.

Elorriaga, J., & Fernández-Castro, I. (2000b). Using Case-Based Reasoning in Instructional Planning. Toward a Hybrid Self-improving Instructional Planner. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 11.

Gentry, J. A., & Helgesen, M. . (1999). Using Learning Style Information to Improve the Core Financial Management Course. Financial Practice and Education, Spring-Summer.

Godoy, L. A. (2009). Una revisión del programa de investigación sobre aprendizaje activo en un ambiente simulado desde la perspectiva de la educación en ingeniería. Latin American and Caribbean Journal of Engineering Education, 3(2), 61–75.

Jiménez, J. (2006). Un Modelo de Planificación Instruccional usando Razonamiento Basado en Casos en Sistemas Multi-Agente para entornos integrados de Sistemas Tutoriales Inteligentes y Ambientes Colaborativos de Aprendizaje. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.

Lizcano, C. C. (1998). Plan Curricular. Universidad Santo Tomás. Tercera Edición.

Manjares, A. (2001). Razonamiento Basado en Casos. Departamento de Inteligencia Artificial, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España.

Martínez, N., García, M. M., & García, Z. Z. (2009). Modelo para diseñar Sistemas de Enseñanza-Aprendizaje Inteligentes utilizando el Razonamiento Basado en Casos. Revista Avances En Sistemas E Informática, 6(3), 67 – 77.

Martínez, N., García, M. M., García, Z. Z., & Ferreira, G. (2009). El Paradigma del Razonamiento Basado en Casos en el Ámbito de los Sistemas de Enseñanza/Aprendizaje Inteligente. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 30, 1–21.

Moreno, R., Duque, N., & Tabares, V. (2014). PeCoS-CBR... Personalized Courses System with Case-Based Reasoning. IEEExplorer, Computing. doi:10.1109/ColumbianCC.2014.6955357

Moretti, S., Almeida, C. De, & Silva, R. D. P. (2004). PROPOSAL OF A CASE-BASED REASONING MODEL FOR IACVIRTUAL PROJECT.

Pereira dos Santos, V. (2010). Um Ambiente de Aprendizagem Inteligente com Hipermidia Adaptativa para Apoio ao Ensino. Universidade Do Vale Do Itajaí.

Rossillea, D., Laurentc, J., & Burguna, A. (2005). Modelling a Decision-Support System for Oncology using Rule-Based and Case-Based Reasoning Methodologies. International Journal of Medical Informatics, 74(2 - 4).

Salamó, M., & López-Sánchez, M. (2011). Adaptive case-based reasoning using retention and forgetting strategies. Knowledge-Based Systems, 24(2), 230–247. doi:10.1016/j.knosys.2010.08.003

Salcedo, P. (2003). Inteligencia Artificial Distribuida y Razonamiento Basado en Casos en la Arquitectura de un Sistema Basado en el Conocimiento para la Educación a Distancia (SBC-ED). Ingeniería Informática, 9. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2097247

Shen, R., Han, P., & Yang, F. (2003). Data Mining and Case-based Reasoning for Distance Learning. International Journal of Distance Education Technologies, 1(3), 46–58.

Tarongí, V. (2010). Sistema Tutor Inteligente Adaptativo para Laboratorios Virtuales y Remotos. Universidad Politécnica de Valencia.

Watson, I., & Marir, F. (1994). Case-Based Reasoning: A Review. The Knowledge Engineering Review, 9(4).

© ISSN: 2255-1514

CRITERIOS DE CALIDAD COMO MEDIO CIENTÍFICO DE COMUNICACIÓN

«Campus Virtuales» cuenta con un Comité Científico Internacional de 10 investigadores internacionales y un Consejo Científico de Revisores Internacionales de más de 50 miembros. El Comité Científico asesora y evalúa la publicación, avalándola científicamente y proyectándola internacionalmente. El Comité de Revisores somete a evaluación ciega los manuscritos estimados en la publicación.

• «Campus Virtuales» ofrece información detallada a sus autores y colaboradores sobre el proceso de revisión de manuscritos y marca criterios, procedimientos, plan de revisión y tiempos máximos de forma estricta:
1) Fase previa de estimación/desestimación de manuscritos (máximo 30 días);
2) Fase de evaluación de manuscritos con rechazo/aceptación de los mismos (máximo 150 días);
3) Edición de los textos en digital.

• «Campus Virtuales» acepta para su evaluación manuscritos en español e inglés, editándose todos los trabajos a texto completo en bilingüe.

CRITERIOS DE CALIDAD DEL PROCESO EDITORIAL

«Campus Virtuales» edita sus números con una rigurosa periodicidad semestral (en los meses de marzo y octubre, meridianos de los semestres). Mantiene, a su vez, una estricta homogeneidad en su línea editorial y en la temática de la publicación.

• Todos los trabajos editados en «Campus Virtuales» se someten a evaluaciones previas por expertos del Comité Científico así como investigadores independientes de reconocido prestigio en el área.

• Las colaboraciones revisadas en «Campus Virtuales» están sometidas, como mínimo requisito, al sistema de evaluación ciega por pares, que garantiza el anonimato en la revisión de los manuscritos. En caso de discrepancia entre los evaluadores, se acude a nuevas revisiones que determinen la viabilidad de la posible edición de las colaboraciones.

• «Campus Virtuales» notifica de forma motivada la decisión editorial que incluye las razones para la estimación previa, revisión posterior, con aceptación o rechazo de los manuscritos, con resúmenes de los dictámenes emitidos por los expertos externos.

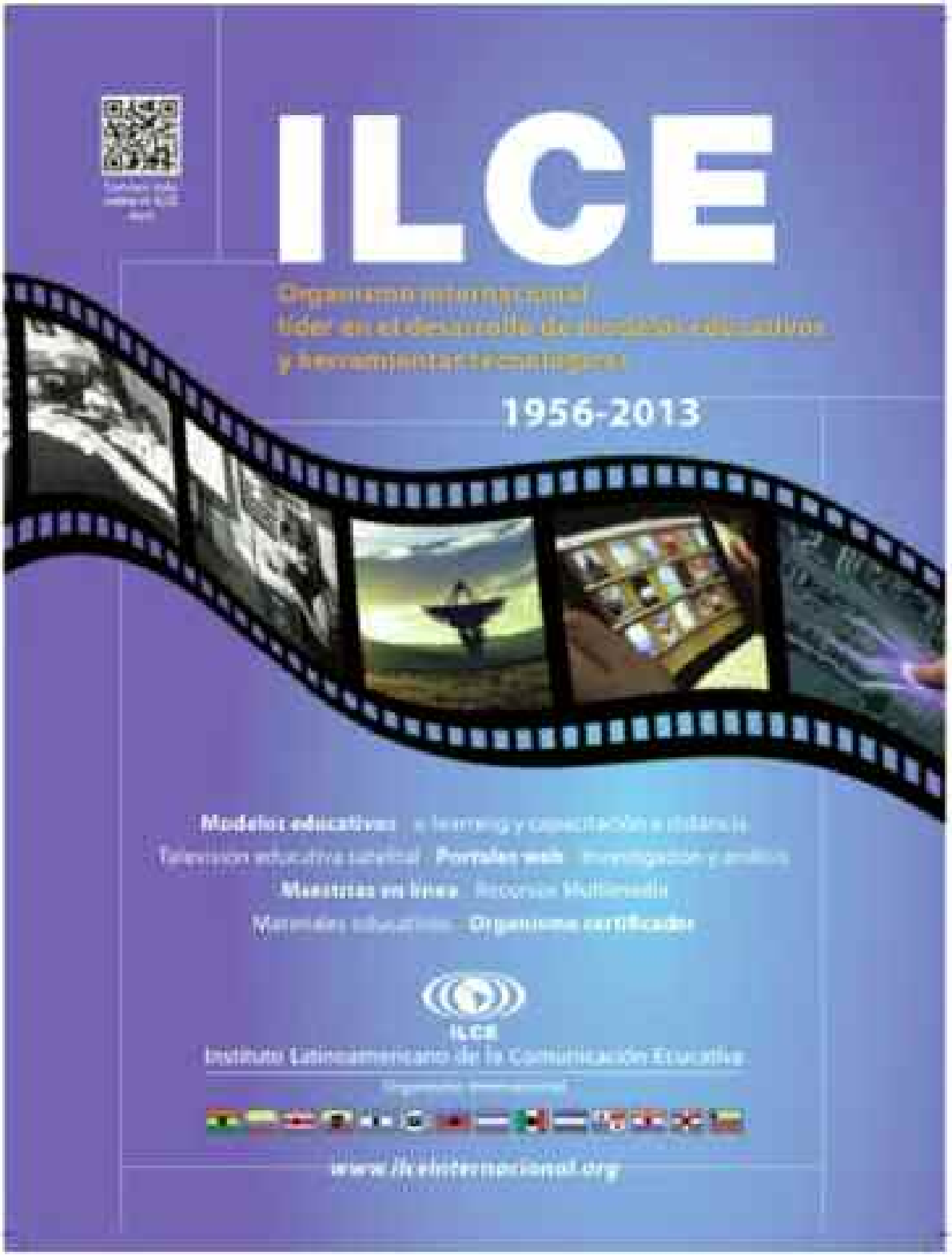
• «Campus Virtuales» cuenta en su organigrama con un Comité Científico, Consejo de Revisores y Consejo Técnico, además del Editor, Editores Adjuntos, Centro de Diseño y Gestión Comercial.

CRITERIOS DE LA CALIDAD CIENTÍFICA DEL CONTENIDO

• Los artículos que se editan en «Campus Virtuales» están orientados básicamente al progreso de la ciencia en relación con e uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación.

• Los trabajos publicados en «Campus Virtuales» acogen aportaciones variadas de expertos e investigadores de todo el mundo, velándose rigurosamente en evitar la endogamia editorial, especialmente de aquéllos que son miembros de la organización y de sus Consejos.

© ISSN: 1134-3478 • e-ISSN: 1988-3293



© ISSN: 2255-1514

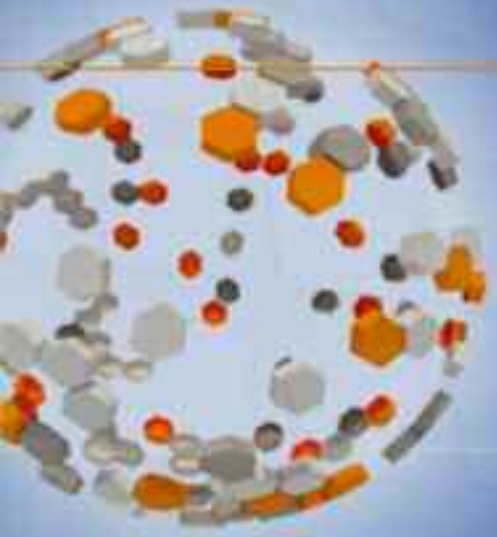
www.campusvirtuales.es

ua
JOURNALS

United Academic Journals
www.uajournals.com

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA
DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA
WWW.REVISTACAMPUSVIRTUALES.ES

CAMPUS VIRTUALES



EDITA

RED UNIVERSITARIA CAMPUS VIRTUALES
WWW.CAMPUSVIRTUALES.ES