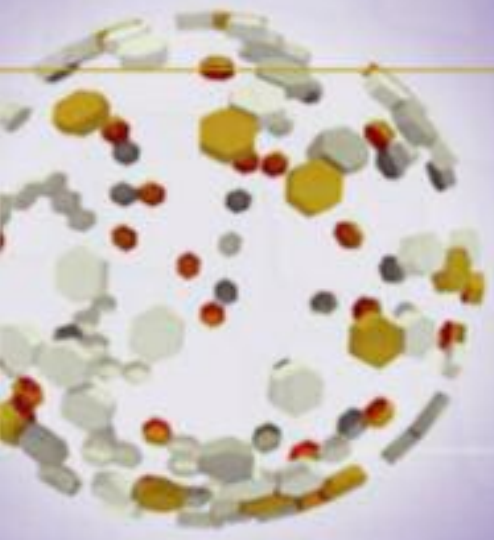
REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA
DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA
WWW.REVISTACAMPUSVIRTUALES.ES

CAMPUS VIRTUALES



Vol. VI Num. 02

EDITA

RED UNIVERSITARIA CAMPUS VIRTUALES
WWW.CAMPUSVIRTUALES.ES

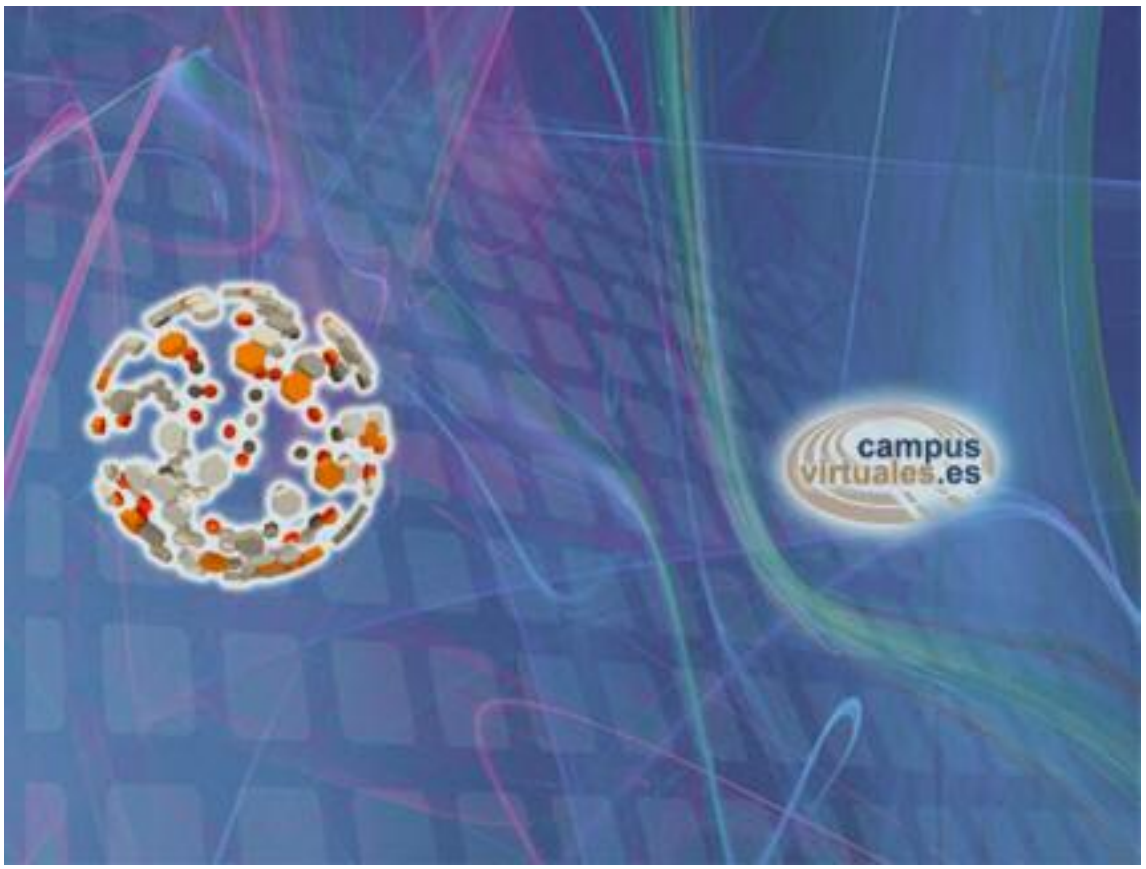
REVISTA
CAMPUSVIRTUALES

© CAMPUS VIRTUALES; VOL VI; 02

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

SCIENTIFIC JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

ISSN: 2255-1514
Huelva (Spain), vol. VI; nº 02
2º semestre, octubre de 2017



Campus Virtuales

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

SCIENTIFIC JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

Campus Virtuales, 6(2), 2017

02, VI

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)

- Manuel Gallardo Fernández, Universidad de Huelva, España
- Julia Gallardo Pérez, Universidad de Huelva, España
- 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):

- Juan Carlos Infante Moro, Universidad de Huelva, España

COMITÉ CIENTÍFICO (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. Joaquín 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
- Dra. Jolanta Sloniec, Lublin University of Technology, Poland
- Dr. Arkadiusz Gola, Lublin University of Technology, Poland
- Dr. Carlos Piñeiro Sánchez, Universidade da Coruña, España
- D. Pablo V. Torres, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
- Dña. Julia Gallardo Pérez, Universidad de Huelva, España

© ISSN: 2255-1514

S U M A R I O • C O N T E N T S

Campus Virtuales, 6(2), 2017

Campus Virtuales (Vol. VI, Num. 02)

Coordinadora/Coordinator: Catalina Guerrero Romera

PRELIMINARES (FOREWORD)

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

ARTÍCULOS (PAPERS)

• Los criterios de evaluación, como un apoyo para los estudiantes en el logro de las competencias en cursos en línea 9/20
The evaluation criteria, as a support for students in the achievement of competencies in online courses
María del Socorro Pérez y María M. Flores. Guadalajara (México).

• Evaluación de la accesibilidad web. Una mirada para asegurar la formación en la temática 21/30
Evaluating web accesibility. A proposal to training in the subject
Sonia I. Mariño y Pedro L. Alfonzo. Corrientes (Argentina).

• Metodología para la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la Carrera de Matemática del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe 31/50
Methodology to implementation of a repository of learning objects during the teaching of Analytical Geometry in the Mathematical Career of the Higher Institute of Education Sciences of Sumbe
Alberto C. José. Sumbe (Angola). Walfredo González. Matanzas (Cuba).

• Competencias digitales en la enseñanza-aprendizaje del inglés en bachillerato 51/59
Digital competences in English language teaching and learning at high
Raquel Rodríguez Betancourt, Marcela G. Gómez Zermeño (Mexico)

• Reducing the digital gaps for the strengthening of social cohesion in Mexico 61/68
Reduciendo la brecha digital mediante el fortalecimiento de la cohesion social en México
Claudia Rivera. Puebla (México).

• Profesorado en formación y ambientes educativos virtuales 69/78
Preservice teacher training & virtual learning environments
Daniel D. Martínez. Málaga (España).

• Formación en competencias digitales en la universidad. Percepciones del alumnado 79/89
Training in e-skills at university. Perfceptions of the students
Esther Fernández, Sevilla (España). Juan J. Leiva. Málaga (España). Eloy J. López. Sevilla (España)

• Análisis de uso de un ecosistema digital como apoyo a niños con problemas de aprendizaje en lectura y matemáticas básicas 91/105
Analysis of use of a digital ecosistem as support to children with learning problems in basic reading and mathematics
Miguel A. Ortiz y Jaime Muñoz. Aguascalientes (México). Juana Canul-Reich. Villahermosa (México). Julien Broisin. Toulouse (Francia).

• Modelo de propiedad intelectual para recursos educativos abiertos 107/112
Intellectual property model for open educational resource
Blanca Reyes, Cristina Juárez, Magally Martinez y José L. Sánchez. (México).

• Índice de competencias TIC en docentes de educación superior 113/125
ICT competency index in higher education teachers
Alexander O. Tobar. (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

Joan, S. (2015). Ya nada será lo mismo. Los efectos del cambio tecnológico en la política, los partidos y el activismo juvenil. Madrid. 417 páginas.

M.ª Ángeles Hernández Prados
Universidad de Murcia

A modo de introducción señalar que la diversidad de temáticas que se abordan en los estudios sobre las TIC es cada día mucho más variada, adentrándose con mayor frecuencia en el área educativa, y en menor medida en las cuestiones meramente técnicas. En este sentido, la obra reseñada describe la frustración con el funcionamiento actual de la democracia de los jóvenes debido principalmente a la tardía emancipación, sobrecualificación, desempleo, etc., así como la desafección institucional y la escasa participación política tanto individual, a través del voto, como colectiva, a través de la protesta.

Reconocida la crisis política actual, se analiza la revolución que han supuesto las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las organizaciones políticas y sociales juveniles, tanto en las convencionales (las juventudes de partidos políticas, organizaciones juveniles de los sindicatos y los Consejos de la juventud) como en las no convencionales (organización juveniles en el desarrollo político, social, económico y cultural del Estado español surgidas en un escenario de crisis). Atendiendo a los datos obtenidos de la observación digital en la Red y el análisis documental de documentos producidos por las propias organizaciones, las organizaciones políticas no convencionales tienen una mayor presencia en red (Facebook, Twitter y Youtube), y utilizan las TIC con la finalidad de conquistar nuevos derechos colectivos o defender viejos derechos de un modo más popular y creativo (dos ejemplos claves son la Revuelta de Gamonal y #ToqueaBankia, donde la Red permitió un alto grado de organización y eficacia de los participantes), mientras que las organizaciones políticas convencionales realizan mayoritariamente un uso instrumental de las TIC.

La acción #ToqueABankia coordinada por el movimiento 15-M cuya asamblea esta formada por siete personas que usan el humor y el anonimato para desarrollar acciones virales de

Hernandez Prados, M. A. (2017). [Revisión del libro *Ya nada será lo mismo. Los efectos del cambio tecnológico en la política, los partidos y el activismo juvenil,* de S. Joan]. *Campus Virtuales,* 6(2) 6-7.

desobediencia pacífica, se enmarca en el contexto de las luchas por la vivienda por parte de la Plataforma de Afectados por la Hipoteca (PAH). A partir de las dificultades y contradicciones que habían experimentado para posicionar temas en los medios de comunicación tradicionales, empezaron a emplear las TIC de las TIC para tejer nuevas redes y colectivos dando lugar a la nueva forma de hacer política.

Además se describen cuatro nuevas organizaciones no convencionales: E-Cristians, hacen un uso informativo de la red en comunidades reducidas poco interactivas con el objetivo de incrementar la presencia del catolicismo en la vida pública y las instituciones; ANJI, nace con el objetivo de conseguir la independencia de Cataluña, utilizando Facebook y Twitter para difundir, informar y generar interactividad entre usuarios, además posee web específica; Unión Interinstitutos de Madrid, dispone de perfil de Facebook y Twitter y nace en un contexto de recortes y privatización de la educación pública; por último, Juventud Sin Futuro, formado por amplias comunidades en Twitter y Facebook nace del colectivo universitario Contrapoder con el ciclo de luchas contra el Plan Bolonia.

A modo de conclusión señalar que estas organizaciones políticas no convencionales fruto del sentimiento de rechazo de la población joven hacia la política institucionalizada, se caracterizan por presentar una organización flexible y difusa, en las que no hay formas de liderazgo verticales, pero sí ciertos nodos que tienen un papel relevante, aunque estas forma de gobierno son temporales (que cambian según el contexto) y descentralizadas. A partir de ellas, se abre una nueva concepción de la política en constante movimiento, no institucionalizada, que ha girado en torno al movimiento 15-M y que se ha manifestado a través de otras muchas organizaciones políticas no convencionales, lo que ha dado lugar a tensiones entre dichas organizaciones no convencionales y la política institucional.

© ISSN: 2255-1514

Recibido: 24-03-2017 / Revisado: 21-07-2017
Aceptado: 21-07-2017 / Publicado: 28-10-2017

Los criterios de evaluación, como un apoyo para los estudiantes en el logro de las competencias en cursos en línea

The evaluation criteria, as a support for students in the achievement of competencies in online courses.

María del Socorro Pérez Alcañá[1], María M. Flores Briseño[1]

[1] Universidad de Guadalajara, México

socorro.perez@redudg.udg.mx , mirnaf@redudg.udg.mx

RESUMEN. Las universidades que ofrecen programas educativos diseñados con enfoque por competencias, en cursos en línea, contemplan un importante reto que estriba en el logro de los aprendizajes planteados en el diseño del curso y en el desarrollo de las competencias establecidas en el propio diseño. El enfoque de la investigación fue cualitativo, y la metodología el estudio de caso, con apoyo de cuestionarios y análisis de contenidos de los mensajes en el buzón de tareas en la plataforma. El objetivo tuvo como finalidad investigar la utilidad de las rúbricas en las que se definen los criterios de evaluación en cursos en línea, como un importante apoyo para los estudiantes, así como su relación con la retroalimentación del profesor, la autoevaluación del estudiante a través de la rúbrica y la evaluación sumativa a partir de las experiencias en el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, México, con el objeto de evitar la reprobación detectada en la materia de Proyecto I. Se utilizó una metodología cualitativa, de estudio de caso.

ABSTRACT. The Online Universities that offer educational programs designed with a competency approach, contemplate an important challenge that is the achievement of the learning proposed in the design of each course and in the development of the competences established in the instructional design. The approach of this study was qualitative, and the case study was used as the main methodology supported with surveys, also the contents of the messages in the e-portfolio were analyzed. The objective was to research about the usefulness of the rubrics in which the online evaluation criteria of the courses were defined; as an important support for the students, as well as their relation with the teacher's feedback, the self-evaluation of the student through the rubric and summative evaluation from the experiences in the Virtual University System of the University of Guadalajara, Mexico, in order to avoid the failure detected in the subject of Project I.

PALABRAS CLAVE: Autoevaluación, Aprendizaje asistido por computadora, Criterios de evaluación, Retroalimentacion y evaluación sumativa.

KEYWORDS: Self-assessment, Computer assisted learning, Evaluation criteria, Feedback and summative evaluation.

1. Introducción

El Sistema de Universidad Virtual (SUV), es un órgano desconcentrado de la Universidad de Guadalajara, responsable de ofrecer programas educativos en línea en educación media, superior y posgrados. Estos programas se ofrecen en la modalidad a distancia a través de cursos en línea y se caracterizan por ser diseñados con un enfoque por competencias y proyectos. Los ciclos escolares son semestrales, los estudiantes seleccionan entre 4 o 5 cursos, tienen una duración aproximadamente de 17 semanas, para concluir su plan de estudios en aproximadamente 4 años.

Los estudiantes del SUV, están distribuidos en los 32 estados del Republica, y 14 países, el promedio de edad es de 35 años. El 90% de la población es económicamente activa, trabajan y tienen dependientes económicos, por lo que tienen que combinar su actividad escolar con la laboral. (Universidad de Guadalajara, 2016)

El plan de estudios de la Licenciatura en Desarrollo Educativo, contempla 8 asignaturas de proyectos, que tienen como propósito agrupar los contenidos básicos o medulares de cada asignatura que desarrollan en un ciclo escolar, para proporcionar fundamentos teórico-metodológicos que contribuyan a la implementación de proyectos en cada una de sus fases: Diagnóstico, planeación y evaluación, siempre teniendo en cuenta un objeto de intervención en el ámbito específico que señala el programa de educativo.

Los estudiantes reciben asesoría en línea, en cada uno de los cursos, se les asigna un profesor que los acompaña durante el ciclo escolar. La labor de asesoría de los profesores, se caracteriza por hacer un acompañamiento permanente a través de diversos medios, chats, foros y buzón de tareas; su función principal es retroalimentar de manera detallada cada una de las actividades de aprendizaje y los avances de los proyectos, es decir, orientar a los estudiantes. El buzón de tareas es una herramienta cuyo objetivo es que cada estudiante pueda enviar las actividades de aprendizaje que desarrolla en el curso, y ahí mismo reciba retroalimentación de su asesor y pueda modificar su actividad para lograr los objetivos de aprendizaje y la competencia, de tal suerte que en este espacio deben quedar manifestadas las dificultades y aciertos que tiene el estudiante en el desarrollo de su proyecto.

Las asignaturas de proyectos, se ofrecen en la plataforma de aprendizaje Moodle, en ella se presentan el contenido y actividades que desarrollarán en el curso. Así mismo contempla los objetivos de aprendizaje, la competencia y el producto que diseñarán para evidenciarla. Sin embargo, sus resultados en el proceso no necesariamente son los que se esperan.

En esta investigación se consideró la asignatura de "Proyecto 1", que se ofrece en la licenciatura en "Desarrollo Educativo", que tiene como propósito diagnosticar un problema educativo en el ámbito de la gestión escolar en cualquiera de sus niveles o modalidades. La problemática que se presenta en esta asignatura, es que aprueban aproximadamente el 40% de los 220 estudiantes inscritos por ciclo. (Universidad de Guadalajara, 2016).

El buzón de tareas ofrece evidencia tanto a los estudiantes como los asesores de los avances que se han tenido en el curso, sin embargo, existe una contradicción entre lo que los estudiantes manifiestan como desarrollo de la competencia y los resultados de la evaluación y retroalimentación que hace el asesor de cada uno de los productos de aprendizaje, estudiar esta problemática será el objetivo de este proyecto, mediante el uso de una rúbrica. La pregunta planteada en la presente investigación fue ¿Qué relación existe entre la evaluación de los profesores y la autoevaluación de los estudiantes? y el propósito fue: Analizar la relación que existen entre la evaluación de los profesores y la autoevaluación de los estudiantes a partir de criterios e indicadores para su evaluación.

2. Marco conceptual

En la evaluación del aprendizaje en línea intervienen diversos conceptos, entre ellos, el modelo de evaluación de una institución y su vínculo con en el modelo curricular, la retroalimentación como un aspecto fundamental en la evaluación, tomando en cuenta la rúbrica como un elemento auxiliar tanto para el profesor como para el estudiante. En este sentido, se consideró importante realizar la descripción y análisis de estos temas a fin de que sirvan como marco a la investigación que se presenta.

La evaluación del aprendizaje en línea. La evaluación es uno de los aspectos primordiales del aprendizaje, sobre todo si se trata de estudios formales ya que mediante la evaluación el estudiante recibe una validación positiva o negativa de los aprendizajes obtenidos. De forma general existen las evaluaciones diagnóstica, formativa o sumativa. La evaluación diagnóstica de acuerdo a Quesada (2006) es aquella que apoya al profesor a identificar el estado en el que se encuentra el aprendizaje del estudiante, esto se traduce en los cursos dentro de las actividades preliminares, que regularmente preceden de la instrucción "sin consultar ningun texto… describe, opina o establece….".

En cuanto a la evaluación formativa, para Grau y Gómez (2010), "Es la evaluación que se realiza a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje y a través de ella se va constatando la validez de todos los componentes del proceso con respecto al logro de los objetivos que se pretenden" (p. 8). Este tipo de evaluación es fundamental para la educación en línea ya que acompaña al estudiante durante todo el curso, retroalimentando y motivando para el logro de los aprendizajes planteados en los objetivos del curso.

Relativo a la evaluación sumativa, en la educación formal es determinante para la certificación de los saberes y su traducción en calificaciones. Se contempla desde diferentes formas desde la conversión de actividades a equivalencias hasta los criterios que deben aplicarse en el desarrollo de la obtención de los objetivos del aprendizaje.

La curricula por proyectos en el Sistema de Universidad Virtual. Hasta hace unos años, la curricula de los programas educativos se centraba en el aprendizaje de las disciplinas establecidas en la malla curricular, mediante actividades de aprendizaje, integradoras y caso integrador. Siempre cuidando que los aprendizajes fueran significativos, que de acuerdo a Ausubel (1995) lo que el estudiante aprendiera debería tener sentido, modificando los conceptos, las ideas, los esquemas y los modos de aprender.

En la última actualización y con el objeto de que los estudiantes estuvieran preparados ante la situación actual, el SUV incorporó la modalidad de Proyectos en las materias que se imparten en los programas educativos que ofrece. Esto, con la finalidad de que los estudiantes integraran el saber hacer y el saber en situaciones de la vida real. Así los estudiantes al final de cada curso aplicarían un proyecto que podría cubrir necesidades específicas en organizaciones públicas o privadas. Es así que, el producto integrador de los cursos se evidenciaría con un proyecto para resolver un problema en un ámbito real, y de esta manera demostrar sus competencias (Chan, 2012).

Actualmente, el diseño curricular de todos los programas educativos que se imparten en el SUV es bajo la modalidad de Proyectos, de tal forma que los estudiantes de cualquier programa ya sea de pregrado o posgrado inician con una idea que desarrollarán a lo largo del programa. Durante este tiempo llevan a cabo actividades de aprendizaje acerca de metodología de la investigación, las cuales les permiten, al finalizar el programa, contar con un protocolo de tesis para que en poco tiempo puedan concluyan sus estudios.

El modelo de evaluación del Sistema de Universidad Virtual. El modelo de evaluación del Sistema de Universidad Virtual distingue dos tipos, la evaluación educativa y la evaluación de los procesos educativos. La primera se refiere a todos los procesos se relacionan con la creación y desarrollo de los programas educativos que abarca tanto procesos administrativos evaluables como procesos de carácter técnico y de infraestructura. Como ejemplos de los procesos administrativos se tienen perfiles, manuales, presupuestos, trámites y atención

a usuarios. En la del segundo tipo, se enfoca en la gestión del ambiente de aprendizaje, la estructura programática, el tratamiento comunicativo y la calidad educativa.

La principal característica del modelo es que es sistémico, es decir, vincula todos sus procesos ya que uno no puede funcionar sin el otro, por lo que todos ellos son evaluables, por lo tanto concibe el proceso de evaluación educativa, como complejo y medular para la formación de los estudiantes, y sobre todo por la particularidad de su modalidad, ya que los productos de aprendizaje son el principal insumo para la evaluación diagnóstica-formativa-continua y final. Los principios del modelo educativo: autogestión, significación, creatividad y participación se reflejan en el proceso evaluativo de los cursos desde su diseño. La finalidad de la evaluación del aprendizaje en el modelo educativo es la generación de comunidades de aprendizaje y el logro de sus principios, es decir el estudiante debe ser autogestivo, creativo, participativo y el aprendizaje debe ser significativo. (Moreno et al, 2010).

Partiendo de estos principios, la evaluación de los procesos educativos, se llevan a cabo a partir de tres sistemas integrados: Soporte Tecnológico, educación y comunicación. La evaluación se lleva a cabo de acuerdo a los observables relativos a las finalidades de cada sistema y en este caso, la finalidad de la educación es fomentar la creatividad y la autogestión en los educandos, modificar los repertorios culturales e incrementar y ampliar la capacidad de participación de individuos y grupos en la vida social (Moreno, et al, 2010)

La retroalimentación. Es un concepto de la comunicación que proviene de la Teoría General de Sistemas desde la década de los 40 del siglo pasado y se relaciona con el intercambio de ideas e información sobre un tópico en particular para mejorar los procesos de aprendizaje.El propósito de la retroalimentación en la educación a distancia es que el asesor o facilitador proporcione información al estudiante sobre las actividades que éste realiza, con la intención de que se cumplan los objetivos del aprendizaje propuestos en el curso. De acuerdo con Hattie y Timperley (2007), la retroalimentación va más allá de establecer si algo está bien o mal, sino que en ella se asegura que los contenidos sean comprendidos como se pretende que sea.

Que es retroalimentación	Que no es retroalimentación
Descripción de hechos, de percepciones y sentimientos	Evaluación, reproche, crítica
Ayudar y ser corresponsable	Habla por otros
Proceso natural en diferentes contextos de la vida	Legaliza la agresión o el castigo
Especifica y concreta	General y abstracta
Dialogo continuo para que los comportamientos puedan cambiar	Unilateral
Se utiliza el nombre	Dirigida a aspectos fuera del control de la persona
Congruente, oportuna	Inoportuna y desproporcionada
Actua para el crecimiento	Proceso impuesto

Por su parte Avila (2009), define la retroalimentación como "Un proceso que ayuda a proporcionar información sobre las competencias de las personas, sobre lo que sabe, sobre lo que hace y sobre la manera en cómo actúa" (p.5). Señala que permite conocer el desempeño para saber cómo mejorarlo. Distingue también lo que es de lo que no es retroalimentación de la siguiente manera:

Quesada (2006) señala que "cada evaluación conlleva una retroalimentación inmediata, permitiéndose la inclusión de actividades de remedio" (p. 13). En este sentido la retroalimentación tiene un alto sentido formativo, ya que es un equivalente a la corrección que un profesor hace de manera presencial en una clase donde el estudiante participa activamente. Por tal razón, la autora establece un elemento de vital importancia: la inmediatez, ya que en la medida en que el estudiante recibe la retroalimentación en un tiempo razonable, podrá continuar con el proceso una vez solventados los problemas encontrados en el camino.

Morales (2009) señala que en la evaluación formativa es de suma importancia el feedback principalmente porque: mejora la comunicación entre profesores y alumnos y entre los propios alumnos, motiva a los alumnos a aumentar sus capacidades de éxito; provoca en los estudiantes un cambio para mejorar sus modos de estudiar y facilita el trabajo colaborativo.

Es decir, la retroalimentación es mutua, ya que por una parte el profesor recibe información acerca del avance del aprendizaje del estudiante y a su vez éste le proporciona información para ratificar o rectificar lo que el estudiante en su desempeño le comunica. Destaca también un aspecto importante en la retroalimentación, el motivacional, ya que el estudiante conoce los resultados de su trabajo y cuenta con la posibilidad de mejorarlo; por su parte el profesor a partir de que conoce la forma de aprender del estudiante, también puede mejorar las estrategias que utiliza para que estas sean más efectivas.

La retroalimentación en el modelo académico del SUV. La evaluación de los aprendizajes se torna fundamental en los modelos académicos centrados en el estudiante, de tal forma que en el SUV se cuenta con un portafolios electrónico mismo que de acuerdo a Aguilar y Leo (2004) éste favorece el aprendizaje cooperativo y el autoaprendizaje y a través de los resultados se materializa el logro de las competencias. Pues bien, en este proceso de evaluación y de acuerdo al modelo académico del SUV, la retroalimentación se lleva a cabo por cada actividad de aprendizaje que el estudiante elabora. La plataforma que se tiene para tal efecto, cuenta con un espacio para que el profesor exponga al estudiante los aciertos o desaciertos que contienen las actividades que se plantean desde el inicio del curso. La retroalimentación es un acto obligatorio por el SUV ya que dentro de los marcos normativos se encuentra como una función de los profesores. Al llevarse a cabo la retroalimentación de los profesores, los estudiantes tienen la oportunidad de modificar sus actividades de acuerdo a las recomendaciones efectuadas por el profesor, de esa manera en el ir y venir de información entre el estudiante y el profesor se cumple con los principios autogestión, significación, participación y creatividad del modelo académico.

La rúbrica o criterios de evaluación. Definido como un instrumento que permite conocer de antemano las cualidades optimas de una actividad, tiene las siguientes características: a) se comparte por el profesor y el estudiante, b) establece criterios de aprendizaje y de evaluación, c) se concibe como una guía o ruta, d) señala lo que se espera sobre una actividad, e) se organiza por niveles de cumplimiento, es decir, desde no aceptable hasta excelente (Alsina, 2013) y Barbera (2008), la concibe como "una pauta o tabla de doble entrada que permite unir y relacionar criterios de evaluación… en la intersección se incluye una descripción textual de las cualidades de los resultados…" (p. 13).

Existen diferentes investigaciones en las que la rúbrica ha resultado un instrumento valioso tanto para estudiantes como para profesores, al respecto Martín, Cabero y Barroso (2012) se encuentran desarrollando una propuesta de evaluación mediante ellas para docentes y entre sus resultados preliminares encontraron aunada a una lista de chequeo ha demostrado una extraordinaria utilidad y que su eficacia estriba en aquellas que se realizan de manera conjunta entre los diferentes diseñadores.

Raposo y Martínez (2011) la utilizaron en la orientación y seguimiento de trabajos en grupo y llegaron a las siguientes conclusiones: a) proporciona per se, retroalimentación al alumnado, b) permite el seguimiento a un número elevado de trabajos, c) las rúbricas y las tutorías producen una relación interdependiente y bidireccional, d) la rúbrica acota y clarifica el marco general de la tarea, apoya la orientación y el seguimiento. Por su parte Alvarado (2014), realizó un estudio en el que cuestiona la forma de evaluación en la modalidad en línea así como la importancia de la retroalimentación y en sus conclusiones establece que es el recurso del profesor para llevar a cabo la evaluación de las actividades, describiendo detalladamente los elementos que deben de incluirse así como los niveles de desempeño y dominio.

3. Autoevaluación

Como un proceso fundamental en el aprendizaje, para que el estudiante tome consciencia de lo que sabe, lo que se dificulta o facilita en su hacer cotidiano. Para desarrollar esta actividad es importante que el diseño

del curso cuente con una secuencia de actividades pormenorizadas, así como criterios e indicadores de evaluación que les permitan revisar sus avances tomando en consideración los objetivos de aprendizaje y las competencias a desarrollar.

La autoevaluación permite el desarrollo de procesos metacognitivos que ayudan al estudiante a hacer consciencia en relación al tipo de procesamiento y aplicación de información y conocimiento que está utilizando para desarrollar una tarea, actividad o proyecto (Delgado & Oliver, 2009). Incluir actividades de recuperación de lo aprendido a través de una serie de cuestionamientos permite al estudiante mejorar sus desempeños y poner atención en las debilidades que está teniendo para lograr sus objetivos.

4. Metodología

Se utilizó el enfoque cualitativo, con una metodología de estudio de caso, ya que se analiza una población en específico con ciertas características y circunstancias y su relación con los procesos de autoevaluación por parte de estudiantes y evaluación por parte de docentes. El estudio de caso se define como una investigación sistemática y continua que describe las características de un individuo, grupo o comunidad en cualquier ámbito, en sus condiciones naturales. El investigador examina sus características considerando el ambiente en que se desarrolla, así como las interacciones que se generan.

El estudio de caso y las técnicas para la recolección de datos, permitirán analizar la percepción que tienen los estudiantes respecto a su desempeño y las que tienen los profesores en relación a las evidencias de aprendizaje para caracterizar el desarrollo de la competencia de diagnóstico en el ámbito de la gestión. (Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

El muestreo fue intencionado, de tipo comprensible (McMillan & Shumacher, 2007), se seleccionaron a estudiantes de primer semestre de la asignatura de proyecto 1, ya que era la población que cumplía con las características y criterios que se definieron para responder la pregunta de investigación. Estos estudiantes estaban distribuidos en grupos de 10, que compartían las mismas actividades de aprendizaje, criterios de evaluación y la competencia a desarrollar con diferentes profesores que atendían el mismo curso.

Para el análisis de la autopercepción del estudiante y la evaluación de los docentes, se diseñó la rúbrica del curso "Proyecto 1" como primer instrumento, la cual fue utilizada para definir criterios e indicadores de cada una de las fases en la construcción de un diagnóstico, que sirvieron como categorías preliminares para el análisis: a) delimitación de la problemática, b) construcción del marco de referencia, c) aplicación de instrumentos, d) análisis de los resultados, y f) fuentes de información.

Para analizar los componentes de la rúbrica en relación a la autopercepción de los estudiantes y la evaluación docente, se diseñó el instrumento 2, que consistió en una matriz en la que se consideraron los siguientes aspectos: a) estudiantes, b) autoevaluación de los estudiantes, c) evaluación sumativa, d) percepción de los estudiantes respecto a su autoevaluación y e) retroalimentación del profesor respecto al proyecto que elaboró el estudiante. Los incisos d y e, fueron clave para responder a la pregunta de investigación y fueron considerados como las variables analizar y categorizar (Hernández, 2006). Las categorías preliminares para el diseño del instrumento 1 fueron, la autoevaluación, la retroalimentación y la calificación.

Se utilizaron las calificaciones de los estudiantes para contrastar su autopercepción con la calificación otorgada por el profesor. Para el análisis de contenido de la autopercepción de los estudiantes, la evaluación de los profesores y las calificaciones, se utilizó una matriz para concentrar esta información y realizar análisis comparativo de cada uno de los datos que proporcionaron los estudiantes y el docente y así facilitar la identificación de las categorías, su relación y significado. (Álvarez-Gayou 2003)

Para analizar las retroalimentaciones del profesor y autoevaluación de los estudiantes en los buzones de tareas se construyó el instrumento 3, para el análisis de contenido de las percepciones de ambos, se consideró:

a) sujeto, b) mensaje y secuencia, c) tipo de retroalimentación y d) impresiones del investigador.

Para el diseño de los instrumentos se tomó como base la pregunta de investigación ¿Qué relación existe entre la evaluación de los profesores y la autoevaluación de los estudiantes? Así como el propósito que fue analizar la relación que existen entre la evaluación de los profesores y la autoevaluación de los estudiantes. La autoevaluación de los estudiantes y la evaluación de los profesores son las variables principales para la investigación, por lo que se deben utilizar componentes en cada instrumento que permitan la recuperación y sistematización de datos para lograr el propósito que se ha planteado.

5. Procedimiento

El instrumento 1, se aplicó al terminar el semestre, se pidió a todos los estudiantes de primer ciclo que llevaron la asignatura de Proyecto 1 que contestarán un cuestionario, haciendo énfasis en la autoevaluación de su propio desempeño, tomando como referencia el proyecto que habían diseñado, así como los elementos de la rúbrica para su evaluación. Este instrumento fue enviado por correo, se les explicó los propósitos de la investigación y lo que ellos ahí contestarán sería confidencial y no influiría en la calificación del curso.

El instrumento 2, se utilizó una vez que los estudiantes contestaron el instrumento 1 y los profesores evaluaron los proyectos en el buzón de tareas de la plataforma Moodle. Se analizó la información del primer instrumento considerando la relación entre la autoevaluación y la evaluación. Se vació la información del profesor para analizar semejanzas y diferencias en cuanto a la percepción de ambos e identificar otras categorías de análisis que se derivarían de las primeras que fueron base para la construcción de instrumento 3.

Análisis de la información

Para procesar la información, se utilizaron las técnicas de análisis de contenido, en las que se definieron las categorías que serían la base para determinar la relación que existe entre la autoevaluación del estudiante y la retroalimentación del asesor en relación a las calificaciones. Para este fin es necesario identificar categorías centrales que permitan caracterizar la autoevaluación y la retroalimentación del asesor, así como su relación para establecer con subcategorías que permitan explicar cada uno de estos procesos a partir de frases o palabras que se repiten o que denotan un sentido particular de acuerdo a sus percepciones, de tal suerte que se les asigna un valor en la cadena de significados para entender lo que está expresando cada sujeto, lo cual permitió identificación en entre las categorías y subcategorías (Blumer, 1982).

6. Resultados

Autoevaluación de los estudiantes. Derivado instrumento número 1 en el que se solicitó la autoevaluación de los estudiantes y su contraste con la calificación impuesta por el asesor, se encontró, en primera instancia que de los 26 estudiantes muestra del grupo que forma parte de esta investigación, dos de ellos no cumplieron con los supuestos para poder contrastar, ya que en uno de los casos no fue evaluado por el profesor y en otro el propio estudiante no realizó su autoevaluación, por lo tanto el estudio se hizo sobre 24 estudiantes.

De los 24 estudiantes restantes se categorizaron las diferencias entre la autoevaluación y la retroalimentación del profesor a la actividad integradora de los estudiantes, en una escala del 0 al 10 de la siguiente manera: 0-1 décimas, 1-2 décimas y +2 décimas, quedando de la siguiente manera. Se puede apreciar, que el 71% de los estudiantes obtuvieron una diferencia entre la evaluación del asesor y su autoevaluación de entre 0 y 1 décimas.

17 con diferencia de entre 0 y 1 décimas
4 con diferencia de entre 1 y 2 décimas
3 con diferencia de más de 2 décimas

Figura 1. Fuente: Elaboración propia.

En el mismo instrumento número 1, se solicitó a los alumnos su opinión sobre la rúbrica y su utilidad. De los 26 alumnos, sólo respondieron 17, y 13 de ellos encontraron utilidad a la rúbrica, dos no hicieron comentarios positivos y los otros se enfocaron en aspectos del curso.

Figura 2. Fuente: Elaboración propia.

Entre los comentarios positivos de los estudiantes se encontró:

Estudiante Número 2

> "Al estar observando la rúbrica me di cuenta que me hicieron falta a desarrollar algunos puntos que desconocía el cual creo me faltaran para que mi producto final este al 100% si me harán falta algunos puntos por ejemplo en la portada el cual no sabía que tenía que llevar toda esa información, pero creo que en los demás puntos que desarrolle estará completo porque me retroalimente de las actividades que se hicieron durante todo el curso, el cual creo que mi trabajo es regular quizá no alcanzar el 100% pero la mayoría de los puntos los contiene".

Estudiante Número 17

> "Me gusta la aplicación de esta lista de cotejo puesto que nos da un panorama general de los procesos cuantitativos y cualitativos del pai 2015". (sic).

Estudiante Número 22

> "El presente producto ayuda a clarificar los elementos del trabajo y saber si los incluí o los elaboré claramente según las instrucciones, considero que es útil y contempla todos los aspectos del trabajo realizado tanto en la forma, como en el contenido".

Estudiante Número 26

> "La rúbrica es muy completa y muy fácil de entender, me permite conocer lo que se espera tanto del

aprendizaje como de los trabajos que se realizan a lo largo del curso, desgraciadamente yo no la vi antes, ya que tuve problemas en mi correo, me hubiera sido muy útil para elaborar con mayor precisión mi trabajo final, sin embargo me ha sido muy útil ya que veo que si logré los objetivos y que puedo dejarla como documento de consulta para próximos proyectos. Gracias por la elaboración de la misma nos ayuda a los estudiantes a ser mejores y más certeros en nuestro estudio".

Evaluación de los Profesores. Por lo que se refiere a los resultados de los comentarios de los profesores y su relación con la autoevaluación de los estudiantes, se encontró que de los 24 estudiantes de la muestra, 5 de ellos no tienen retroalimentación del profesor. 15 estudiantes tienen una retroalimentación coincidente entre la calificación, la autoevaluación y el comentario del profesor. En su mayoría les expresan aprobación, felicitaciones y orgullo o bien les realizan algunas observaciones finales.

Comentario al estudiante número 2

"Buenas noches durante este proceso se han llevado a cabo reflexiones que promueven el acercarse al objeto de intervención de forma más concreta y objetiva. Como lo compartimos en el principio el tema de la "disciplina" guarda relación con otras variables del ámbito educativo, en esta propuesta de intervención entiendo tu interés es conocer más de cerca como los actores viven la situación y esto es válido, el recoger su "sentir" y sólo a partir de estas necesidades plantearse el camino a seguir. Aún falta trabajo por hacer y estoy segura que tomarás en consideración las recomendaciones realizadas, te invito a revisar constantemente tus avances y estar abierta a la información que los participantes te brinden. Éxito en lo que sigue y gracias por compartir. ¡Hasta pronto!"

Comentario al estudiante número 13

"Ha sido un placer acompañarte en este semestre, actividad tras actividad mostraste iniciativa, formalidad y perseverancia. Espero que continúes con este proyecto hasta su término y que lo socialices, llegado el momento. ¡Enhorabuena! No me queda más que desearte muy felices fiestas. Saludos."

Comentario al estudiante número 20

"Hola, felicidades por tu trabajo y tu buen desempeño en el semestre. Tu proyecto está bien organizado, con una redacción clara, faltarían aspectos del diseño del curso (o taller) de tutoría, para incluirlos al inicio del semestre siguiente. Te envío la dirección de un documento de la Udg sobre el tema, es del 2004, pero fue el que encontré: http://148.202.105.12/tutoria/pdfc/C2.pdf. Es posible que sea necesario disminuir un poco las horas del curso. Desgraciadamente estamos sujetos a un calendario institucional y 80 horas pueden rebasar el tiempo disponible. Ya en la implementación podrás evaluar si el tiempo asignado el resto de actividades fue el adecuado o faltó o sobró. Saludos y mucha suerte."

De los 4 estudiantes restantes, no se percibe coincidencia entre los comentarios y la calificación asignada. Llama la atención que se tienen dos casos en los que el profesor asigna menos calificación que la autoevaluación del estudiante y en los otros dos casos el estudiante obtiene mayor calificación que su autoevaluación. En los cuatro casos, el profesor felicita al estudiante.

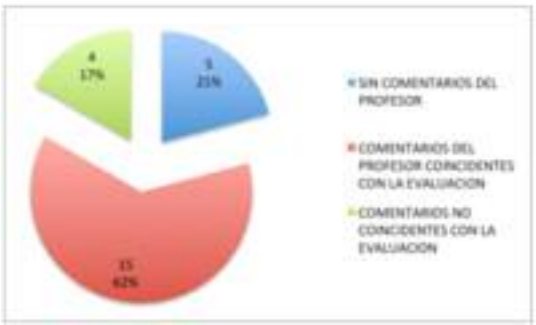


Figura 3. Fuente: Elaboración propia.

7. Análisis de resultados

La evaluación es un proceso medular en el aprendizaje, no solo para identificar los logros de los estudiantes, sino, para poner a prueba los principios de autogestión, significación, creatividad y participación, traducidos en el diseño de las actividades de aprendizaje y en las rubricas para evaluarlo (Moreno et al, 2010).

para traducir los principios del modelo educativo, es necesario considerar la retroalimentación como un proceso medular para valorar si el aprendizaje desarrolló los principios del modelo sobre todo los relacionados con la significación y la autogestión. Para desarrollar de una manera más objetiva la retroalimentación es necesario considerar la rúbrica como un instrumento que facilita la operacionalización de los principios del modelo y el desarrollo de la competencias, en este caso para el diseño de diagnósticos en un contexto educativo (Alsina, 2013)

Tomando como base las tres categorías iniciales: Autoevaluación, retroalimentación y calificación, se ha encontrado que en el 62% es coincidente entre la autoevaluación del estudiante, la retroalimentación del profesor y la calificación, en este caso se podría decir que existe una autopercepción positiva por parte del estudiante.

Para el caso de la autopercepción positiva del estudiante y la retroalimentación del profesor la rúbrica toma un papel fundamental, ya que ayuda al estudiante a valorar sus logros y limitaciones, además los comentarios del profesor toman sentido si existe un lenguaje común para establecer una comunicación que propicie la mejora de los procesos de aprendizaje y favorezca la construcción de un dialogo común para lograr el objetivo propuesto (Martin, Cabero & Barroso, 2012).

Para el 50% de los estudiantes la rúbrica resulto útil para favorecer su aprendizaje, toda vez que les proporcionó una serie de criterios e indicadores objetivos para evaluar la actividad integradora que es el resultado del desarrollo de la competencia. Queda de manifiesto que la retroalimentación del profesor alineada a los elementos de la rúbrica facilita la autoevaluación de los estudiantes y favorece la metacognición, en el sentido de hacer conscientes a los estudiantes de sus logros y limitaciones en cuanto a su propio proceso de aprendizaje y al alcance los objetivos en el curso. (Barberá, 2008).

Para favorecer los procesos de evaluación y autoevaluación en una modalidad en línea es importante contar con un marco de referencia en relación a los elementos que favorecerán la comunicación y la interacción, a través de la caracterización de los productos evaluar (actividad integradora) y los elementos de rubrica, esto se pudo observar en los mensajes del buzón de tareas. La retroalimentación en los procesos de evaluación es esencial para lograr los propósitos de aprendizaje, porque es uno de los medios para establecer una relación educativa entre el profesor y el estudiante.

El proceso de retroalimentación con fines evaluativos, requiere de un tratamiento comunicativo que permita la integración de un lenguaje común entre estudiantes y profesores, ya que los estudiantes comentaron que la

rúbrica no se relacionaba con el diseño de las actividades, ni con lo solicitado en la actividad integradora, así como con la retroalimentación que recibieron de sus profesores (Delgado & Oliver, 2009). Se encontró que el 17% de los estudiantes tuvieron una percepción negativa de su proceso de aprendizaje, ya que sus comentarios no coincidieron con la calificación del profesor y la retroalimentación que se dio para la actividad integradora, lo que dificulta la metacognición para buscar estrategias que permita la autogestión y autoconocimiento del proceso de aprendizaje para mejorarlo.

8. Conclusiones y trabajos futuros

A partir del análisis de los resultados, se puede afirmar que la evaluación y la rúbrica son de utilidad para mejorar el diseño del curso y cuidar la coherencia que existe entre actividades de aprendizaje, producto integrador, evaluación y retroalimentación por parte del profesor considerando los elementos fundamentales del diseño para realizar una adecuada retroalimentación del logro de los aprendizajes de los estudiantes. Así mismo debe considerarse la labor de la asesoría a través del acompañamiento sistemático que requieren los cursos en línea, como un proceso de interacción que contribuya a los logros de los aprendizajes significativos y autogestivos, ya que aporta elementos para movilizar los saberes de los estudiantes en las reflexiones que puedan hacer en cuanto a la autoevaluación y la metacognición, para mejorar sus formas y modos de aprender determinados contenidos (Hattie & Timperley).

La investigación también nos indicó que existía falta de retroalimentación de los profesores y en otros, se realizó de manera tardía, lo que significa que este proceso debe ser continuo para que conserve su significado y sentido para la mejora de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Se debe considerar que en la educación en línea la continuidad de la comunicación, el establecimiento de un lenguaje común y el encuadre del cursos son fundamentales para lograr el aprendizaje, en las rubricas estos elementos deben estar presentes, para brindar criterios e indicadores objetivos que permitan no sólo al profesor contar con elementos objetivos para la evaluación, sino como una herramienta que el estudiantes puede utilizar para mejorar sus modos de aprender y hacerse de otros recursos para favorecerlo.

Tomando en cuenta que una de las áreas de oportunidad de la educación en línea, es precisamente la calidad, se hace necesario realizar estudios cuantitativos y cualitativos sobre la pertinencia de la retroalimentación de los profesores. Así mismo es importante trabajar en una rúbrica con un lenguaje común entre profesores y estudiantes de tal forma que ambos puedan partir de un punto de referencia para lograr con éxito los objetivos del aprendizaje y las competencias a desarrollar.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Pérez, M. D. S.; Flores, M. M. (2017). Los criterios de evaluación, como un apoyo para los estudiantes en el logro de las competencias en cursos en línea. *Campus Virtuales*, 6(2), 9-20. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Aguilar, M.; Leo, O. (2004). El portafolios electrónico como herramienta de evaluación formativa en un curso virtual orientados a docentes de educación preescolar. In VII Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2004/breve/breves1153-1157.pdf

Alsina, J. (2013). Rúbricas para la evaluación de competencias. (http://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/qdu/26cuaderno.pdf)

Alvarado, M. (2014). Retroalimentación en Educación en Línea: una estrategia para la construcción del conocimiento. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 17(2). (http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/12678/11873)

Álvarez-Gayou, J. (2003). Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología.

Ausbel, D. P. (1995). Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo.

Ávila, P. (2009). La importancia de la retroalimentación en el proceso de evaluación: una revisión del estado del arte. Universidad del Valle de México. Campus Querétaro. Maestría en Ciencias de la Educación. Modelos de Evaluación de programas y procesos de enseñanza. (http://es.scribd.com/doc/28275647/La-importancia-de-la-retroalimentacion)

Barberá, E. (2008). El estilo e-portafolio.
Blumer, H. (1982). El interaccionismo simbólico: Pensamiento y perspectiva.
Chan, M. (2012). Justificación de la proveeduría de proyectos. Manuscrito no publicado, Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara.
Delgado, A.; Oliver R (2009). Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: La potenciación del aprendizaje autónomo. Revista de Docencia Universitaria, 4. (https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3175935.pdf)
Grau, S.; Gómez C. (2010). La evaluación, un proceso de cambio para el aprendizaje.
(https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/14937/1/LA%20EVALUACION%20FORMATIVA.pdf)
Hattie, J.; Timperley, H. (2007). The Power of Feed Back. Review of Educational Research, 77(1), 81-112.
(http://education.qld.gov.au/staff/development/performance/resources/readings/power-feedback.pdf doi: 10.3102/ 003465430298487)
Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación.
Martín, M.; Cabero, J.; Barroso (2012). La rúbrica de evaluación en el proceso de formación del docente universitario.
(http://www.raco.cat/index.php/Educar/article/view/259376/346593)
McMillan, J.; Schumacher, S. (2005). Investigación educativa.
Morales, P. (2009). Ser profesor: una mirada al alumno.
(http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf)
Moreno, M.; Chan, M.; Pérez, M.; Ortiz, M.; Flores, M.; Hernández, V.; Córdoba, H. (2010). Modelo educativo del sistema virtual de la Universidad de Guadalajara.
Quesada, R. (2006). Evaluación del aprendizaje en educación a distancia "en línea". Revista de Educación a Distancia, (6).
(http://www.um.es/ead/red/M6/quesada.pdf)
Raposo, M.; Martinez, E. (2011). La Rúbrica en la Enseñanza Universitaria: Un Recurso Para la Tutoría de Grupos de Estudiantes, Formación Universitaria, 4(4). (http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062011000400004&script=sci_arttext)

Recibido: 08-03-2017 / Revisado: 17-08-2017
Aceptado: 17-08-2017 / Publicado: 28-10-2017

Evaluación de la accesibilidad web. Una mirada para asegurar la formación en la temática

Evaluating web accesibility. A proposal to training in the subject

Sonia I. Mariño[1], Pedro L. Alfonzo[1]

[1] Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

simarinio@yahoo.com , plalfonzo@hotmail.com

RESUMEN. En el presente trabajo se evalúa la Accesibilidad Web en productos software seleccionados. La Accesibilidad Web es un tema tratado por diversas legislaciones y organizaciones a nivel mundial dado que atañe al acceso a información disponible en la Web; involucrando una diversidad de discapacidades como ser problemas de visión, audición, de aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de movimiento, entre otras. En la sociedad del conocimiento la implantación de estándares que aseguren el acceso a la información sin barreras es de trascendental importancia. Los productos elegidos han sido evaluados a fin de establecer recomendaciones que a través de la innovación en el proceso software asegure la definición de buenas prácticas, las cuales deberían instaurarse en la comunidad de desarrolladores a fin de asegurar la generación de contenidos accesibles. Estas afectarán positivamente a la Industria del Software, la experiencia del usuario considerando que los contenidos disponibles podrán ser accedidos por todos los ciudadanos en la Sociedad del conocimiento. La sistematización de los datos obtenidos, demuestran que en general las pautas de accesibilidad no son contempladas en el diseño y desarrollo de los productos tecnológicos. Además, se infiere el requerimiento de implementar distintas acciones desde programas formales hasta capacitaciones dirigidas a los desarrolladores de software a fin de concientizar la inclusión de la Accesibilidad Web como buena práctica en la elaboración de productos web.

ABSTRACT. In this work the Web Accessibility selected software product is evaluated. The AW is a subject addressed by various legislations and organizations worldwide as regards access to information available on the Web; involving a variety of disabilities. The products chosen were evaluated to establish recommendations through innovation in the software process ensure the definition of good practice. These positively affect the Software Industry // to the user experience considering that the content available can be accessed by citizens of the Knowledge Society. The analysis of the results the requirement to implement various actions from formal training programs targeted to software developers to create awareness including the AW good practice in the construction of web products.

PALABRAS CLAVE: Accesibilidad, Acceso a la información, TIC, Software, Estándares web, W3C.

KEYWORDS: Accessibility, Accessing information, ICT, Software, Web standards, W3C.

1. Introducción

La Accesibilidad Web en diversos países del mundo se ha convertido en una preocupación, dado que atañe directamente a la posibilidad de acceso de los ciudadanos a la información, comunicación y servicios (públicos y privados) ofrecidos a través de este servicio de Internet.

Por ello, diversos organismos mundiales abordan la temática, entre los que mencionan las acciones realizadas por el W3C (2016), la ISO, la Fundación Sidar (2015), el Centro de Investigación y Desarrollo de Adaptaciones Tiflotécnicas (CIDAT), promovido por ONCE.

La función primordial del W3C es desarrollar estándares para mejorar la calidad de los sitios Web y maximizar su potencial. Entre los principios que rigen en el ámbito del consorcio de W3C, se menciona el objetivo de hacer que los beneficios de la web estén disponibles para todo el mundo, independientemente del hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica o habilidad física o mental.

Lo expuesto, originó la Iniciativa de Accesibilidad Web, conocida como Web Accessibility Initiative (WAI, 2004), actividad desarrollada por el W3C (2016), cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, instaurando pautas y mejorando las herramientas para su evaluación y reparación. Una de sus misiones es concientizar respecto a la importancia del diseño accesible de páginas Web (GBAW, 2008).

Es así como el consorcio W3C ha desarrollado recomendaciones, denominadas Directrices de Accesibilidad al Contenido Web, versión 1.0 (WCAG, 1999) y versión 2.0 (WCAG, 2008). Son consideradas como normas de facto y citadas como referencia obligada en la mayoría de las legislaciones sobre Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de todo el mundo.

En relación a los aspectos legales, a nivel mundial se han generado diversas normativas. En Argentina, se ha promulgado la Ley Nº 26653 (InfoLEG, 2010), Accesibilidad de la información en las páginas web, en noviembre de 2010 y se aprobó su reglamentación en el año 2013 (InfoLEG, 2013). El texto de la Ley en su Artículo 1º, establece: "El Estado nacional, entiéndanse los tres poderes que lo constituyen, sus organismos descentralizados o autárquicos, los entes públicos no estatales, las empresas del Estado y las empresas privadas concesionarias de servicios públicos, empresas prestadoras o contratistas de bienes y servicios, deberán respetar en los diseños de sus páginas Web las normas y requisitos sobre accesibilidad de la información que faciliten el acceso a sus contenidos, a todas las personas con discapacidad con el objeto de garantizarles la igualdad real de oportunidades y trato, evitando así todo tipo de discriminación".

La Accesibilidad Web en la Ingeniería del Software

La Ingeniería del Software (IS) es una disciplina de la Ingeniería cuya meta es el desarrollo costeable de sistemas software (IEEE, 1990). Comprende todos los aspectos de la producción software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta su mantenimiento mientras éste se emplea.

Para Pressman (2010), en la IS existen tres elementos claves: i) los métodos, ii) las herramientas y iii) los procedimientos. Estos elementos facilitan el control del proceso de construcción de software y brindan a los desarrolladores las bases de la calidad de una forma productiva. Una de las principales áreas de estudio e investigación de la IS, es la calidad del software (IEEE, 1990; Pressman, 2010), siendo la AW uno de sus criterios.

Se conoce como Ingeniería Web a la rama de la Ingeniería del Software aplicada y restringida a entornos web. La Ingeniería Web surge de la necesidad de lograr enfoques disciplinados y nuevos métodos y herramientas para desarrollar, desplegar y evaluar los sistemas y aplicaciones basados en la Web. Estos enfoques y técnicas deben considerar las particularidades del nuevo medio, el contexto y los escenarios operativos y, principalmente, la diversidad de perfiles de usuarios que constituyen desafíos adicionales al desarrollo de aplicaciones Web (Pressman, 2010).

En la Ingeniería del Software una de sus principales áreas de estudio e investigación es la calidad del software, definida por Pressman (2010) como el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y de las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente. La definición expuesta, destaca que los estándares definen un conjunto de criterios de desarrollo que guían la forma en que se aplica la IS, es decir, la inaplicabilidad de los mismos conlleva a la falta de calidad. En este sentido, se coincide con Sommerville y Sawyer (2005), en que el uso de estándares en etapas tempranas del proceso de construcción de sitios web representa una manera de iniciar un proyecto innovador de desarrollo de software de calidad.

La AW, desde la IS, aborda cómo se debe codificar y presentar la información cuando se diseña un sitio para lograr que las personas con o sin alguna discapacidad puedan percibir, entender, navegar e interactuar de forma efectiva con la Web, así como también crear y aportar contenido.

Siguiendo lo expuesto por (ISO/IEC 40500:2012) ISO (2012), las discapacidades se refieren a la visión, audición, problemas de aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de movimiento, entre otras. Una Web accesible significa que personas con algún tipo de discapacidad podrán hacer uso de ésta. En concreto, se refieren a un diseño web que permita que todos puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos (WAI, 2004). La mejora de AW impactaría sobre muchos tipos de discapacidades, incluyendo problemas visuales, auditivos, físicos, cognitivos, neurológicos y del habla, entre otros.

Por otra parte, la AW puede contemplarse desde la Ingeniería de Requerimientos. En la determinación de la calidad de un producto software, el rol del usuario final es importante, dado que un sistema de calidad debe satisfacer los requerimientos funcionales y no funcionales del cliente. Una aplicación puede cumplir todos los requisitos funcionales definidos por su destinatario, pero si este sistema es difícil de utilizar el desarrollo puede convertirse en un auténtico fracaso. En Autor3 se abordó la AW como un requerimiento no funcional.

En la sociedad del conocimiento la implantación de estándares que aseguren el acceso a la información sin barreras es de trascendental importancia.

Entre los distintos estándares que tratan la temática se consideran los relacionados con la ISO como ser: ISO 9241- 171 (2008), ISO 9241-20(2008), ISO 9241- 151(2008), entre otros. Respecto a los propuestos por el W3C se mencionan: WCAG (1999), WCAG (2008), WAI-ARIA (2016), entre otros.

Estas organizaciones han elaborado estándares y guías de recomendaciones para un diseño web accesible y para la evaluación de la accesibilidad web.

En relación a los estándares, la Organización Internacional de Normalización o ISO es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO).

AW y la responsabilidad social universitaria

La Formación de recursos humanos en la disciplina Informática es un compromiso que asumen las universidades, el estado, las empresas y distintas organizaciones, en un intento de estudiar, analizar y determinar aquellos mecanismos de promoción y aseguramiento de la calidad.

La RedUNCI (2008) manifiesta que *"*las Universidades desean reforzar*"* (…) *"*la formación de recursos humanos con capacidad de innovación, especialmente para que las empresas puedan incorporar un alto valor agregado en sus productos y competir en el mercado globalizado*"*. Por su parte, la CESSI (2015) expresa su apoyo a aquellas iniciativas institucionales que permiten mejorar la formación profesional y la inserción laboral

del sector de software.

Por otra parte, la RedUNCI (2014) trabaja en la definición de estándares curriculares, que son evaluados y adoptados según diversos trayectos de formación que definen el perfil del graduado en la disciplina. En el terminal correspondiente a la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, un tema del área cuestiones sociales y profesionales en los estándares 2014-2015 (RedUNCI, 2015), es la Accesibilidad.

En las universidades argentinas esta temática está siendo abordada, tal como se menciona en Acevedo et al. (2013), Diaz et al. (2011a), Diaz et al. (2011b), Diaz et al. (2012), Martin et al. (2012), Martin et al. (2013), Miranda et al. (2013), Mazalu et al. (2013), Toledo et al. (2012), Trigueros et al. (2012), Russo et al (2014), Hanari (2011), Hanari (2015), Varas et al. (2015), Hanari (2015) y De Giusti, et al. (2016).

Además, el equipo de trabajo se ha incorporado a la Red de Cátedras de Accesibilidad (REDCACCE), enmarcadas en el Proyecto de Inclusión Académica "UNNE Inclusiva", bajo la Dirección General de la Secretaría General Académica, con el fin de fortalecer las capacidades para la atención de Personas con Discapacidad en la UNNE, que cuenta con el acompañamiento de la Secretaría General de Extensión y de Asuntos Sociales.

Ante lo expuesto, el presente trabajo se focaliza en el análisis de la Accesibilidad Web siguiendo el estándar del W3C de productos tecnológicos generados. Éstos deberían asegurar el acceso universal a los contenidos disponibles en la Web, independientemente del hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

Los resultados obtenidos permitirían reflexionar en torno a las buenas prácticas que deberían instaurarse en la comunidad de desarrolladores a fin de asegurar la generación de contenidos accesibles.

Por otra parte, la propuesta desplegada en el presente trabajo permitiría ampliar la categoría "métodos y aplicaciones prácticas" propuesta en Barchini y Sosa (2004).

2. Métodología

La investigación es un estudio exploratorio con el objetivo de evaluar la Accesibilidad Web de desarrollos tecnológicos disponibles desde la Web. Según su finalidad es aplicada, se busca conocer el nivel de accesibilidad web de productos tecnológicos. Según su alcance temporal, es seccional, dado que trata como momento especifico el actual.

Según las fuentes utilizadas, es una investigación primaria, los datos provienen de la evaluación de la AW en los artefactos software seleccionados. Según su carácter, es una investigación cualitativa de investigación acción porque busca lograr transformaciones en lo referente a la inclusión de la AW en desarrollos tecnológicos.

El método aplicado en la evaluación de accesibilidad de los sitios seleccionados, constó de las siguientes fases:

- Relevamiento de proyectos similares vinculados al estudio y análisis de la accesibilidad WEB.
- Selección de productos tecnológicos creados utilizando diversas herramientas de software libre. Se eligieron 8 (ocho) de un total de 12 (doce) producciones, optándose por aquellas disponibles en la web, considerándose este número representativo el total para realizar el análisis de los resultados. Por razones de privacidad se omite el nombre y dirección electrónica de los sitios evaluados. La construcción de los mismos se caracteriza por: i) se orientaron a la resolución de un problema planteado atinentes a resolver una necesidad de procesamiento de la información y su difusión a través de la web; ii) se utilizaron entornos de desarrollo y lenguajes de libre distribución en la generación del código; iii) se realizaron pruebas de verificación, iv) se aseguró el funcionamiento por parte de los destinatarios del producto.

•Definición de entorno de evaluación. Se utilizó como navegador Google Chrome/internet explorer. La configuración del hardware utilizado es: Procesador Intel (R) Pentium (R) CPU 2020M @ 2.40 GHz, Memoria RAM 4,00 GB, Tipo de Sistema: sistema operativo de 64 bits.

•Determinación de los criterios establecidos por las pautas WCAG 2.0.

•Selección de herramientas de AW de evaluación semiautomática, se optó y aplicó como validador automático TAW, versión en-línea, que automatiza la valoración de las pautas WAI 2.0. TAW es un validador muy potente que permite elegir el nivel de prioridad a revisar en el sitio. Comprueba el nivel de accesibilidad alcanzado en el diseño y desarrollo de páginas web. Permite analizar las recomendaciones o Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 o WCAG 1.0 y WCAG 2.0. El servicio en línea, permite revisar la accesibilidad de una determinada URL, para lo cual, en primer lugar se debe ingresar la dirección Web de la página web a evaluar. Posteriormente el sistema analiza la página, basándose en las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 2.0 y genera un informe HTML datos derivados del análisis. El resumen generado muestra el total de los problemas (son necesarias las correcciones), las advertencias (deben revisarse manualmente) y los puntos no verificados (requieren un análisis manual completo); y los organiza por cada principio: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto (TAW WCAG 2.0 Online). La página resume dispone un detalle considerando:

i.Vista marcada: Muestran sobre la página web las incidencias detectadas.

ii.Vista detalle: Agrupados por cada uno de los principios básicos, se indican las comprobaciones realizadas mostrando las líneas de código donde se detectan incidencias. A nivel informativo se muestran las técnicas relacionadas con cada una de las comprobaciones.

iii.Vista listado: Es un resumen, agrupado por cada principio básico, del resultado obtenido en las comprobaciones a nivel de pauta.

•Aplicación de la evaluación
•Sistematización de los datos relevados
•Análisis de los resultados, elaboración de recomendaciones y socialización de los resultados

3. Análisis y resultados

La construcción de sitios web, espacios de comunicación e interacción en la sociedad del conocimiento, son elaborados por métodos y herramientas comprendidos en la Ingeniería del Software. Por ello para asegurar sitios accesibles es menester aplicar buenas prácticas relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación, particularmente con las atinentes a estándares de Accesibilidad Web,

En el sentido expuesto, esta sección se describen los resultados obtenidos mediante evaluación de la accesibilidad con el validador automático TAW, de acuerdo a las pautas definidas por la GBAW (2008) y WCAG 2.0 (W3C, 2013). Los principios analizados se agrupan en pautas y estos a su vez contienen los criterios de éxito verificar.

A.PERCEPTIBLE: son aquellas condiciones que buscan que la información y los componentes de la interfaz del usuario sean presentados, de modo que pueda percibirlo de la manera más inteligible u optima:

i.Alternativas textuales, alternativas para convertir texto a otros formatos dependiendo la capacidad de la persona que los necesite;
ii.Medios tempodependiente, para proporcionar acceso a los multimedios tempodependientes y sincronizados, como son sólo audio, sólo vídeo, audio y vídeo, audio y/o video combinado con interacción;
iii.Adaptable, contenido que pueda presentarse de diferentes formas sin perder información o estructura
iv.Distinguible, se busca facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo;

B.OPERABLE: garantizar que los componentes de usuario y la interfaz de navegación deben ser fáciles:

i.Accesible por teclado, proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado;

ii.Tiempo suficiente, proporcionar el tiempo suficiente para leer y usar el contenido;
iii.Convulsiones, no diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmo
s o convulsiones;
iv.Navegable, proporcionar medios para ayudar a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.

C.COMPRENSIBLE: la información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser claros. Se enfoca en características como:

i.Legibilidad, hacer que los contenidos textuales resulten claros y comprensibles;
ii.Predecible, hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera previsible;

iii.Entrada de datos asistida, para ayudar a evitar y corregir los errores.

D. ROBUSTO: El contenido debe ser lo suficientemente consistente y fiable como para permitir su uso con una amplia variedad de agentes de usuario, ayudas técnicas y preparado para las tecnologías posteriores.

i.Compatible, para maximizar la semejanza con las aplicaciones de usuario actuales y futuras,incluyendo las ayudas técnicas.

La Figura 1 sintetiza los resultados generales obtenidos al evaluar la página inicial de los sitios elegidos. Las columnas indican los problemas detectados, es decir, se requieren correcciones;

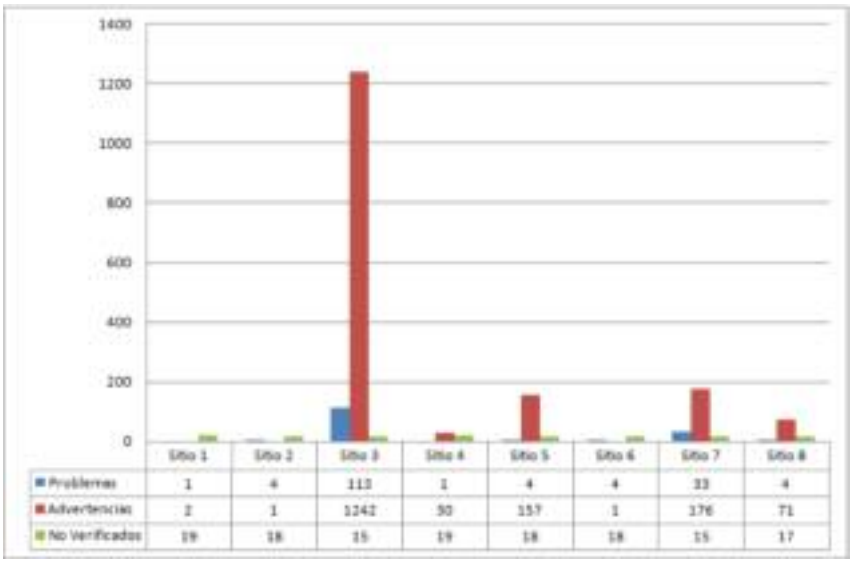


Figura 1. Valores totales de cumplimiento de los principios de la WCAG 2.0. Fuente: Elaboración propia.

Si se comparan los resultados de la verificación de la accesibilidad en los sitios analizados, puede inferirse que generalmente estos desarrollos tecnológicos carecen de aplicación de este aspecto de la calidad del software, los que deberían incluirse durante el proceso de desarrollo de los sitios, herramienta fundamental de comunicación e interacción en la Sociedad del Conocimiento

Atendiendo los Principios de la WCAG 2.0 previamente definidas y los valores obtenidos mediante el análisis de la interfaz inicial de los sitios expresados en la Figura 1, en las Figuras 2, 3, 4, 5 se presentan los resultados derivados del estudio realizado aplicado a cada principio.

El estudio de las directrices previamente definidas y los valores obtenidos del análisis de los sitios seleccionados, se observa una carencia en el cumplimiento de los principios de la WCAG 2.0. Se sugiere considerar las buenas prácticas en el desarrollo de los sitios, desde etapas tempranas del ciclo de vida

del software para alcanzar niveles aceptables de accesibilidad. Es así al considerar como parámetros las recomendaciones propuestas por la W3C, se garantizaría el derecho a acceder a la información digital

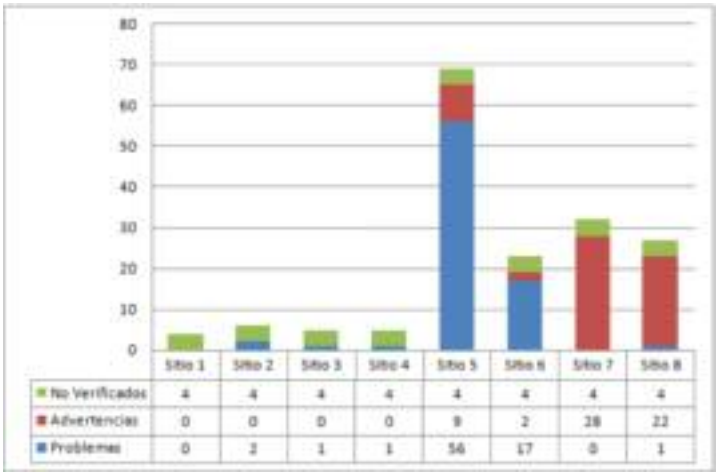


Figura 2. Valores totales de cumplimiento del Principio Perceptible. Fuente: Elaboración propia.

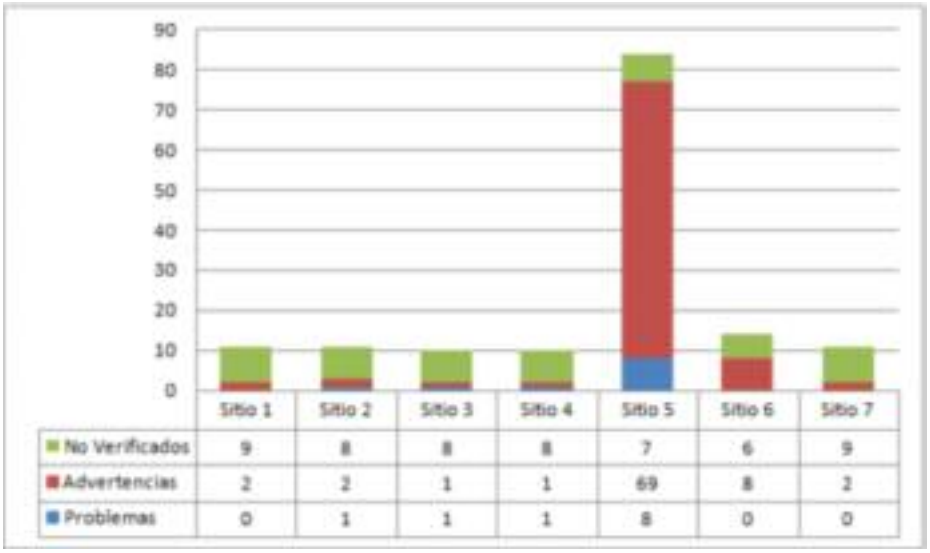


Figura 3. Valores totales de cumplimiento del Principio Operable.Fuente: Elaboración propia.

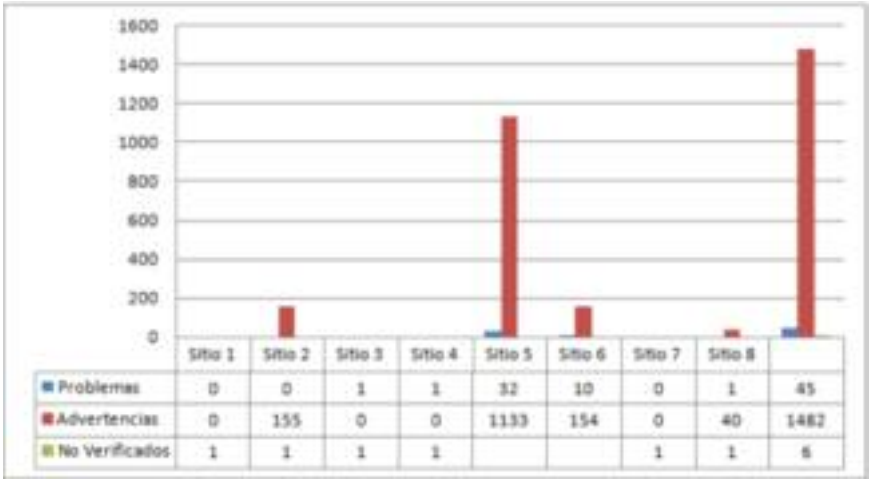


Figura 4. Valores totales de cumplimiento del Principio RobustoFuente: Elaboración propia.

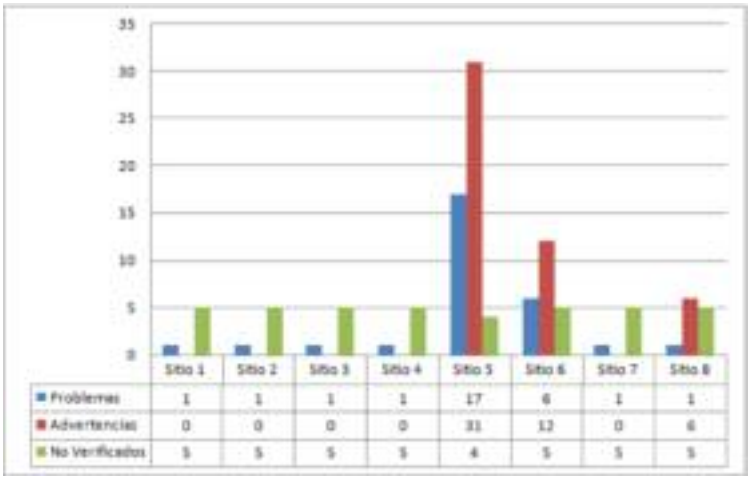


Figura 5. Valores totales de cumplimiento del Principio Comprensible.Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión y conclusiones

La Industria del Software ha evolucionado en los últimos tiempos, sin embargo algunos aspectos como es la calidad del producto software requieren de un continuo trabajo, en este caso centrado en asegurar el acceso universal a los contenidos en la web.

La evaluación realizada indica la necesidad de fortalecer la formación referente a los requerimientos no funcionales del software atinentes a la accesibilidad web en los desarrolladores de sitios. Es así como se implementaría una estrategia tendiente a asegurar su implementación durante el proceso de construcción, y ejecutando proyectos tecnológicos innovadores. Lo expuesto desde la Ingeniería del Software implica una buena práctica dado que la corrección de errores en etapas tardías son más difíciles y costosos de resolver.

El trabajo se enfocó en la evaluación de los ocho sitios desarrollados utilizando plataformas libres. La sistematización de los datos obtenidos, demuestran que en general las pautas de accesibilidad no son contempladas en el diseño y desarrollo de los productos tecnológicos.

Lo expuesto indica que existe un camino por recorrer en referencia a la aplicación de estas normas que actualmente son de interés en diversos países del mundo, quienes promulgan leyes que la avalan.

Como trabajos futuros se pretende continuar con este proceso de evaluación, aplicando los procedimientos descriptos y disponer esta información técnica hacia la comunidad de desarrolladores informáticos, ilustrando la transferencia de conocimiento desde la Universidad a la empresa y la sociedad.

Por otra parte, se considera que desde la Universidad una actividad de responsabilidad social y formativa es promover la implementación de las pautas de la W3C concernientes a la accesibilidad, aportando a la Industria del Software con sistemas informáticos destinados a todos los e-ciudadanos.

Agradecimientos

El trabajo se enmarca en un Proyecto de I+D

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Mariño, S. I. ; Alfonzo, P. L. (2017). Evaluación de la accesibilidad web. Una mirada para asegurar la formación en la temática. *Campus Virtuales,* 6(2), 21-30. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Acevedo, J.; Gómez Solís, L.; Mariño, S. I.; Godoy, M. V. l. (2013). A guidelines for evaluating web accessibility. Level A. Journal of Computer Science & Technology. JCS&T, 13(2), 76-83.

Barchini G.; Sosa M. (2004). La informática como disciplina científica. Ensayo de mapeo disciplinar. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. Año 1, 1(2), 1-11.

CESSI. (2015). Cámara de Empresas de Software y Servicios informáticos. (http://www.cessi.org.ar/)

De Giusti, M. R.; Lira, A. J.; Rodríguez Vuan, J. P.; Villarreal, G. L. (2016), Accesibilidad de los contenidos en un repositorio institucional: análisis, herramientas y usos del formato EPUB. e-Ciencias de la Información, 6(2).

Díaz J.; Banchoff, C. M.; Harari I.; Osorio, M. A.; Amadeo, A. P. (2011a). Accesibilidad Web en la Práctica Iniciativas Académicas en Informática. Anales Simposio sobre la Sociedad de la Información 2011. 40° Jornadas Argentinas de Informática.

Díaz, F. J.; Banchoff, C. M.; Harari, I.; Osorio, M. A.; Amadeo, A. P. (2011b). Accesibilidad Web abierta a la comunidad: la primer Experiencia en la Facultad de Informática de la UNLP. In VII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2012,

Díaz, J.; Harari, I.; Amadeo, A. P. (2012). Propuesta sobre aprender enseñando: desarrollo de un curso a distancia sobre Accesibilidad Web en manos de alumnos. In VII Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. TE&ET 2012.

Fundación Sidar (2015). Fundación Sidar - Acceso Universal. (http://www.sidar.org/)

GBAW (2008). Guía Breve de Accesibilidad Web. (http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Accesibilidad)

Hanari, I. (2011). Propuesta sobre aprender enseñando: desarrollo de un curso a distancia sobre Accesibilidad Web en manos de alumnos. Especialista en Docencia Universitaria, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata. (http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19652)

Harari, I, (2015). Propuesta sobre aprender enseñando: desarrollo de un curso a distancia sobre Accesibilidad Web en manos de alumnos.

IEEE (1990). IEEE STD 610-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.

InfoLEG (2010). Aprobación de la Reglamentación de la Ley N° 26.653. (http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/175694/norma.htm)

InfoLEG (2013). Aprobación de la Reglamentación de la Ley N° 26.653. (http://infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/210000-214999/210143/norma.htm)

IEEE STD 610-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.

ISO. Organización Internacional para la Estandarización. (http://www.iso.org/iso/home.html)

ISO (2012). ISO/IEC 40500:2012. Information technology - W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. (http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=58625)

ISO/IEC 9241-171:2008. Ergonomics of human-system interaction -- Part 171: Guidance on software accessibility.

ISO/IEC 9241-20:2008. Ergonomics of human-system interaction -- Part 20: Accessibility guidelines or information/communication technology (ICT) equipment and services.

ISO/IEC 9241-151:2008 Ergonomics of human-system interaction -- Part 151: Guidance on World Wide Web user interfaces.

Martín, A.; Gaetán, G.; Saldaño, V.; Miranda, G.; Molina, S.; Pastrana, S. (2012). Diseño y evaluación tempranos para priorizar la Accesibilidad en la WWW. XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Martín, A.; Gaetán, G.; Saldaño, V.; Miranda, G.; Molina, S.; Pastrana, S. (2013). Técnicas y herramientas para desarrollo de sitios web accesibles. XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2013,

Mazalu, R.; Cechich, A.; Martín, A. (2013). Evaluación de accesibilidad del contenido web utilizando agentes. In XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

Miranda, G.; Martín, A.; Mazalu, R.; Gaetán, G.; Saldaño, V. E. (2013). Agentes inteligentes para propiciar la accesibilidad web. In XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2013.

ONCE (2016), Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica. (http://cidat.once.es/)

Pressman, R. S. (2010). Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico. Madrid: Pearson Education, S.A.

RedUNCI (2008). Formación de Recursos Humanos en Informática. Documento de trabajo. (http://redunci.info.unlp.edu.ar/)

RedUNCI (2015). Documento de recomendaciones curriculares. (http://redunci.info.unlp.edu.ar/)

Rodríguez , A.; García , A. (2010). Medios de comunicación y discapacidad. Entre la accesibilidad y la interactividad. Revista Icono14, 8(1), 303-319.

Russo, C.; Sarobe, M.; Saenz, M.; Alonso, N.; Pérez, Tessore, J.; Cicerchia, B.; Ado, M.; Ramon, H. (2014). Calidad, Usabilidad y Accesibilidad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje. Anales XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Toledo, G.; González, A.; Malbrán, M. (2012). Accesibilidad digital para usuarios con limitaciones visuales. In Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología.

Trigueros, D.; Giulianelli, R.; Rodríguez, P.; Vera, P.; Fernández, V. (2012). Sitio Web Móvil Universitario – Priorizando la Accesibilidad. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Sommerville, I.; Sawyer, P. (2005). Requeriments Engineering, A good practice guide. John Wiley.

TAW. Test de Accesibilidad Web TAW. (http://www.tawdis.net/)

TAW WCAG 2.0 Online. ¿Cómo funciona TAW?. (http://www.tawdis.net/tools/comoFuncionaTaw.html?lang=es)

Varas, V. et al. (2015). Importancia y beneficios de la accesibilidad web para todos. In X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE&ET), 357-366.

WAI (2004). Web Accessibility Initiative. (http://www.w3c.es/traducciones/es/wai/intro/accessibility)

WAI-ARIA (2016). Accessible Rich Internet Applications 1.1. (https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1/)

WCAG (1999). Web Content Accessibility Guidelines 1.0. (http://www.w3.org/TR/WCAG10/)

WCAG (2008). Web Content Accessibility Guidelines 2.0. http://www.w3.org/TR/WCAG20.Toledo, G. et al(2012). Accesibilidad digital para usuarios con limitaciones visuales. In Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología.
Trigueros, D.; Giulianelli, R.; Rodríguez, P.; Vera, P.; Fernández, V. (2012). Sitio Web Móvil Universitario – Priorizando la Accesibilidad. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
Sommerville, I. ; Sawyer, P. (2005). Requeriments Engineering, A good practice guide. Ed. John Wiley.

Recibido: 22-03-2017 / Revisado: 17-08-2017
Aceptado: 17-08-2017 / Publicado: 28-10-2017

Metodología para la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la Carrera de Matemática del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe

Methodology to implementation of a repository of learning objects during the teaching of Analytical Geometry in the Mathematical Career of the Higher Institute of Education Sciences of Sumbe

Alberto C. José[1], Walfredo González Hernández[2]

[1] Instituto de Educación de Sumbe, Angola.
[2] Universidad de Matanzas, Cuba

carlosisced@gmail.com , walfredogh@gmail.com

RESUMEN. La presente investigación responde a la necesidad de implementar un repositorio de objetos de aprendizaje durante la enseñanza de la asignatura Geometría Analítica en el programa de estudio para los futuros profesores de la Enseñanza Media Superior. Su objetivo general es elaborar y diseñar una metodología para la implementación de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje durante la enseñanza en la carrera de Matemática del ISCED de Sumbe. Para el logro de este propósito se utilizaron varios métodos teóricos y empíricos que posibilitaron sistematizar los referentes teóricos y metodológicos asociados a la temática, también permitieron diagnosticar el estado actual de la variable dependiente en la institución a partir de su caracterización, la normatividad al respecto, la percepción sobre la necesidad, pertinencia y conocimiento de la temática por parte de los directivos, profesores y estudiantes. Se determinaron las dimensiones y los componentes que debían conformar la metodología, se procedió a su diseño y se sometió a valoración mediante la consulta a expertos e introducción en la práctica a través de un caso de estudio.

ABSTRACT. The present research responds to the need to implement a repository of learning objects during the teaching of the subject Analytical Geometry in the program of study for future teachers of Higher Education. Its general objective is to develop and design a methodology for the implementation of a Learning Object Repository during teaching in the Mathematics career of ISCED of Sumbe. In order to achieve this purpose, several theoretical and empirical methods were used to systematize the theoretical and methodological references associated with the subject. They also allowed us to diagnose the current state of the dependent variable in the institution based on its characterization, The perception about the need, relevance and knowledge of the subject by the managers, teachers and students. The dimensions and the components that were to conform the methodology were determined, its design was carried out and it was evaluated through the consultation of experts and introduction in practice through a case study.

PALABRAS CLAVE: : Enseñanza de la Geometría, Objetos de Aprendizaje, Repositorio.

KEYWORDS: :Teaching Geometry, Learning Objects, Repository.

1. Introducción

El siglo XXI se caracteriza por un alto desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que llega a todos los niveles de la sociedad, tales como, la educación, la economía y la salud. El impacto de estas tecnologías en los sistemas educacionales ha modificado profundamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en los últimos años. Las mismas han venido a revolucionar muchos aspectos de la interacción profesor-estudiante, comenzando por el hecho de que actualmente el desarrollo personal, social y laboral de los estudiantes está fuertemente mediatizado por ellas, lo que influye, en el modo en el que este entiende y analiza el mundo que le rodea (Cabero Almenara, 2014).

Con apoyo de este avance tecnológico se desarrolla la tecnología educativa de tal manera que potencie el desarrollo de recursos tecnológicos (en lo adelante RT) que pueden utilizase en forma de objetos de aprendizaje (en lo adelante OA) consistentes en la integración de archivos de texto, sonido, imagen, animación y video con interfaces de navegación. Esta actualización continua de conocimiento no podrá lograrse exclusivamente por medio de asistencia a cursos o clases presenciales, en lugar de ellos se crean diversos materiales didácticos digitales que puedan ser compartidos a través de los recursos que proveen las TIC entre los que figuran: internet, chat, videoconferencia, correo electrónico, clases virtuales y CD interactivos. Con el uso de las TIC no se requiere que el aprendizaje sea totalmente presencial, posibilitando de esta manera la adquisición, consolidación y/o intercambio de conocimientos desde el hogar, oficina, biblioteca o cualquier otro sitio dotado de la tecnología necesaria para acceder a estos recursos (Chiappe, Hine & Martínez, 2015).

Una de las ciencias en la que más impacto tiene las tecnologías hoy en día es la Matemática y su enseñanza (Fernández et al., 2016; Poveda & Murillo, 2016). Dentro de esta disciplina científica se destaca la introducción de las TIC en la enseñanza de la Geometría por los niveles de complejidad que posee su enseñanza reconocido en variadas investigaciones (Barbero, Takeda & López, 2015; Samper, Perry, Molina, Echeverry & Camargo, 2011; Siñeriz & Quijano, 2014; Velázquez, Ramírez, Reyes, Doallo & Santiesteban, 2014). Otras investigaciones (Barbero et al., 2015; Ojeda, 2013) muestran varias experiencias de cómo promover el razonamiento geométrico en el aula por medio de la Geometría Dinámica, específicamente con el software Cabri II. También en otros autores (Fernández et al., 2016) se analizan las concepciones de los profesores de Nivel Medio sobre la demostración matemática a partir de la introducción de las tecnologías. Dichas concepciones se manifiestan cuando los profesores participaban en un entorno virtual de aprendizaje. Estos autores describen la influencia que sobre estas concepciones tiene la resolución de problemas al usar software dinámico. En (Samper et al., 2011) se hace un estudio del aporte mutuo de los textos clásicos y la Geometría Dinámica para el aprendizaje de la Geometría.

En (Reséndiz, Correa, Llanos, Salazar & Sánchez, 2013) presentan una metodología de diseño, desarrollo y evaluación de OA para la enseñanza de Geometría en una universidad mexicana. Se coincide con (Ornelas, Diéguez, Sánchez & Fonseca, 2016) que la utilización de las TIC permite una gran cantidad de operaciones con las figuras geométricas que en la enseñanza tradicional son difíciles de lograr. Sin embargo, en estos trabajos no se aprecia la integración de los recursos en un espacio virtual que permita su acceso gradual y sistémico para su utilización por parte de los estudiantes. En el estudio realizado para la enseñanza de la Geometría en las Ciencias Técnicas (Ruiz & González, 2016) se evidencia que la utilización de los OA desarrollan un papel esencial, sin embargo para el autor de esta tesis deben usarse integrados, de tal manera que les permita ser almacenadas para ser accesibles a los estudiantes. Todas las investigaciones sobre las TIC en la enseñanza de la Geometría, señaladas con anterioridad, asumen posiciones también en cuanto a la necesidad de capacitar a los profesores para su empleo. Sin embargo, en ninguno de los autores se presenta una solución para la organización y agrupamiento de los OA de manera que sean fácilmente accesible para los estudiantes y profesores. La oración anterior es aún más contradictoria cuando se reconoce que la utilización de los OA de manera aislada no es una solución interesante, las soluciones que se presentan en la literatura actual (Alvarez, 2015; Corda & Viñas, 2015; Fernández, Zermeño & Chávez, 2016; Miranda & Ritrovato, 2015; Pessoa, 2015) se refieren a organizarlos en Repositorios de Objetos de Aprendizaje (en lo adelante ROA) cuestión esta que no ha sido encontrada en la literatura acerca de las TIC en la enseñanza de la

Geometría Analítica.

En la sistematización realizada por el autor sobre repositorios para la enseñanza de la Geometría se reconoce el repositorio de Geogebra como un referente a utilizar, sin embargo, no se han detectado aproximaciones teóricas sobre su desarrollo. La integración de los OA en repositorios para la enseñanza de una asignatura como la Geometría es necesaria en el momento actual. En este sentido (Badillo, 2014; Hidalgo, 2016) exponen que los contenidos digitales, su acceso y disponibilidad son factores clave para el desarrollo y mejor desempeño de los entornos e-learning. En diferentes investigaciones (Kotcherlakota & Keeler, 2014; Miranda & Ritrovato, 2015) se analizan que la falta de una correcta organización y de una herramienta apropiada para la gestión de contenidos digitales generan problemas o deficiencias en la construcción de los materiales de cursos y en la recopilación de los recursos de apoyo. Los recursos se extravían, se duplica el trabajo y se pierde tiempo en su búsqueda. Los autores también refieren que los sistemas de repositorios son la infraestructura clave para el desarrollo, almacenamiento, administración, localización y recuperación de todo tipo de contenido digital. Contar con herramientas como los ROA facilitan el mantenimiento, acceso y redistribución de los recursos educativos que se hacen disponibles públicamente o a una comunidad en particular, dando un soporte fundamental para tener los contenidos que se requieran a menor costo y con menos esfuerzos individuales e institucionales. Variadas son las investigaciones acerca de la implementación de repositorios de OA en las instituciones de educación superior. En (Agüero, Rodríguez, Fernández & Camiño, 2011) se describen algunos de los elementos a tener en cuenta para la implementación aunque no se distinguen un conjunto de fases y acciones sistémicas ni los que deben ejecutarlas para llevarlo a cabo. En otra investigación (Miranda & Ritrovato, 2015) tampoco se aprecian un conjunto de acciones ordenadas con las definiciones de los roles para implementar los repositorios. Por último, (Hidalgo, 2016) se aprecia una propuesta de implementación de un ROA en el contexto ecuatoriano la cual presenta significativas deficiencias:

•No posee una metodología propia pues usa la metodología RUP, que a juicio del autor de esta tesis no es la más apropiada para este trabajo pues es para el desarrollo de sistemas informáticos y en el caso de los ROA, al ser proyectos pequeños a implementar, no se recomienda esta metodología.

•No es una metodología a utilizar por los profesores por la complejidad de la notación UML y la comprensión de la propia metodología RUP.

• No se hace énfasis en los aspectos pedagógicos del ROA ni de los OA insertados en él por lo cual no es viable para la implementación de los ROA en las instituciones educativas, sobre todo cuando la implementación del ROA se realiza para la enseñanza de una asignatura.

Angola no puede estar alejada a estos cambios en la educación relacionados con las TIC. Como respuesta a esta necesidad, se introduce la Ley de Bases del Sistema de Educación (2001) y la Reforma Educativa se apoya en una estrategia integrada para la mejora del sistema de educación. De igual forma el gobierno angolano considera la educación como elemento esencial, en alianza con la introducción de las TIC para la conquista de un futuro, donde la ciencia y la tecnología se apliquen en beneficio de toda sociedad.

A través de entrevistas a directivos, encuestas a profesores y estudiantes se constata una realidad en cuanto a la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría que no está alejada de las problemáticas detectadas en diferentes investigaciones (Álvarez & Fernández, 2012; Hidalgo, 2016; Matar, 2014; Souza & Neto, 2014):

•No se explotan las posibilidades de desarrollo de objetos de aprendizaje para las carreras del ISCED.

•No cuentan con herramientas de desarrollo de los OA ni de los ROA que les permita incorporarlos a la docencia como recursos tecnológicos.

•Los flujos para el desarrollo de los recursos educativos no presentan ningún proceso, siendo mayormente

descargados de internet los pocos profesores que lo hacen, lo que impide que puedan ser contextualizados a la carrera según sus necesidades.

•Los profesores no tienen las habilidades informativas ni tecnológicas para el desarrollo de sus propios OA

•Existen dificultades en la recuperación, reusabilidad, accesibilidad y disponibilidad de los OA descargados por los profesores para utilizarlos en la enseñanza de la Geometría Analítica.

•Los docentes no disponen de mecanismos para acceder de forma eficiente y sencilla a los materiales desarrollados por otros docentes o expertos en diversas materias.

Las problemáticas anteriormente planteadas llevan al autor de esta investigación a formular el Problema Científico: ¿Cómo contribuir a la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica para la carrera de Matemática del ISCED de Sumbe?

Para resolver el problema declarado se propone como objetivo general: Elaborar una metodología para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la carrera de Matemática del ISCED de Sumbe.

2. Desarrollo

2.1. El desarrollo de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la Geometría Analítica

Los recursos tecnológicos son importantes en el PEA según la selección que se haga de los mismos, así como de los intereses de los estudiantes para que puedan generar fuentes de aprendizaje, al mismo tiempo que se instruye y educa, lo que hace que el proceso sea más flexible. A su vez, son vías con las que cuenta el estudiante en su proceso de aprendizaje para aprender con mayor eficiencia los conocimientos necesarios de determinada materia (Henrie, Bodily, Manwaring, & Graham, 2015).

Uno de los recursos tecnológicos más extendidos son los OA (Fan & Turk-Browne, 2013; Yeni & Ozdener, 2014), ellos incluyen contenido multimedia, contenido instruccional, software instruccional y herramientas de software, organizaciones o eventos referenciados en el aprendizaje basado en tecnología (Wiley, 2000). Algunos autores (Morgado, Peñalvo, Ortuño & Hidalgo,2015) los definen como una propuesta educativa centrada en los contenidos de aprendizaje que se presentan en formato multimedia o hipermedia y cuya utilización se prevé que sea posible en situaciones en que el grado de coincidencia física, espacial y temporal de profesores y estudiantes pueda darse en un grado mínimo o incluso no existir. Este planteamiento reduce el OA a propuestas centradas en el contenido lo cual resta importancia como RT a utilizar en cualquier forma de organización del PEA.

Otras investigaciones de (Aghasi & Romberg, 2016; Lyubova, Ivaldi & Filliat, 2016; Pauen, Birgit, Hoehl & Bechtel, 2015) destacan el carácter digital, el propósito formativo y la capacidad de reutilización y afirman además que los OA tienen que ser autónomos, favoreciendo a este propósito una estructuración interna que posibilite organizar los contenidos y establecer la secuencia del aprendizaje, cuestiones esenciales para esta investigación al ser integrados durante la enseñanza.

Siguiendo esta idea, (Sánchez, 2014, p. 99) refieren los OA como "…recursos digitales disponibles en internet que sirven para apoyar procesos académicos de gran valor pedagógico e instruccional distribuibles mediante redes con características claramente definidas que permiten ser referenciados para ser reutilizados usando tecnología y ensamblados en orden, para formar unidades de instrucción mayores con el único propósito de apoyar procesos educativos de enseñanza y aprendizaje". Para otro autor (Sánchez, 2014, p. 99) un OA es "… un conjunto de recursos digitales, que pueden ser utilizados en diversos contextos, con un

propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, el Objeto de Aprendizaje, debe tener una estructura de información externa (metadato), para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación". Esta definición no está en contradicción con la definición de otros autores como (Tamayo, Valdés, & Tamayo, 2014) que el autor de la tesis comparte por suponer una ampliación de las anteriores de la estructura de los OA.

Las definiciones analizadas con anterioridad concuerdan en que los OA son recursos tecnológicos de apoyo al PEA, que son útiles para diferentes profesores y estudiantes y pueden ser usados para contextualizar el proceso de enseñanza. Sin embargo, no se aprecia su contextualización como recursos durante la enseñanza de una asignatura en particular, como es el caso de la Geometría Analítica.

En las diversas investigaciones (Aghasi & Romberg, 2016; Lyubova et al., 2016; Tamayo Cuenca et al., 2014; Miranda & Ritrovato, 2015) se definen diversos criterios de clasificación se asumen como parte de los atributos para agrupar los OA en los repositorios. Un acercamiento a los criterios de clasificación desde su uso pedagógico (Álvarez & Fernández, 2012; Pessoa, 2015) se establecen varios tipos.Para el autor de esta investigación es importante, además de las clasificaciones anteriores, tener en cuenta la función que puede ocupar un OA dentro del proceso de enseñanza y para ello es importante clasificarlos de la siguiente manera:

1.OA para la introducción de nuevos contenidos: Puede ser utilizado como recurso para la introducción de nuevos teoremas, propiedades de las figuras geométricas entre otros.

2.OA para la fijación del nuevo contenido: Pueden ser OA que contengan enunciados ejercicios (en forma de problemas o no) con las relaciones entre los objetos geométricos que puedan variar sus magnitudes de tal manera que puedan contribuir a la fijación del contenido.

3.OA para la evaluación del contenido: Estos objetos pueden contener ejercicios y cuestionarios que permitan la autoevaluación y la coevaluación del estudiante.

4.OA para el estudio independiente: Se necesita una mayor personalización del proceso y mayor cantidad de ayudas al estudiante que les permita enfrentar por sí solo la interacción con estos.

En esta clasificación de los OA se integran y se superan los criterios abordados hasta el momento puesto que expresan su uso en relación con las funciones didácticas y presentan una clasificación más amplia que permita una mejor organización en su almacenamiento. Esto permitiría a los profesores contar con la mayor cantidad y claridad de tipos de OA para la diversidad de situaciones de aprendizaje que se les pudiera presentar además de ser un criterio para su organización en el ROA como se plantea en la literatura consultada (Junco, Heiberger & Loken, 2011; Vera & Pech, 2015).

Coincide la literatura actualizada en el tema (Aghasi & Romberg, 2016; Lyubova et al., 2016) que los OA constituyen un recurso tecnológico para favorecer el PEA. Se infiere entonces por el autor de esta tesis que un OA para la enseñanza de la Geometría Analítica debe propiciar que los estudiantes se apropien de la esencia de la enseñanza de esta disciplina Matemática. Para ello es imprescindible analizar los aspectos distintivos de la enseñanza de la Geometría Analítica que deben ser tenidos en cuenta para el desarrollo de los OA.

Por el aporte que brinda la Geometría al desarrollo de los estudiantes desde la enseñanza primaria hasta los niveles superiores, su enseñanza tiene un rol esencial en el aprendizaje de los contenidos Matemáticos (Barbero et al., 2015; Velázquez et al., 2014) pues es, por excelencia, una de las ramas de la Matemática que más puede contribuir al desarrollo de la terminología y simbología de esta ciencia y del pensamiento lógico deductivo. Para (Clemente & Llinares, 2015) la Geometría brinda al hombre el conocimiento de estas figuras y sus propiedades, además de los procedimientos para trasladarlos y reproducirlos con iguales magnitudes.

Para los autores (Reséndiz et al., 2013; Siñeriz & Quijano, 2014), la forma tradicional de enseñar la

Geometría se ha basado en el estudio de las figuras, es decir, diagramas y lenguaje debe ser variada por ser una de las causas principales de las deficiencias en el aprendizaje de la Geometría Analítica. Para describir los objetos geométricos y sus relaciones se usa el lenguaje matemático en el cual los estudiantes generalmente presentan serias deficiencias (Siñeriz & Quijano, 2014). También es importante tener en cuenta el principio de visualización. Estos autores plantean que "… este principio no coincide con la conocida regla heurística de construir una figura de análisis" (Velázquez et al., 2014, p. 49). Esta regla es solo una forma concreta de realización del principio y tiene un papel esencial en la Geometría Analítica. El principio de visualización es más universal y también está presente en la enseñanza de contenidos algebraicos y analíticos. Por ejemplo, el estudio de las funciones y sus propiedades no pueden ser posibles al margen de la representación gráfica y viceversa como bien se demuestra en el estudio de la Geometría Analítica. Por tanto, en el desarrollo de los OA para la enseñanza de esta disciplina Matemática debe estar en consonancia con estas ideas.

De las consideraciones abordadas en este epígrafe se asume que un OA para la enseñanza de la Geometría Analítica es un recurso tecnológico para la enseñanza de esta disciplina matemática que tiene una estructura determinada como una unidad de aprendizaje en el cual se presentan los aspectos esenciales para el aprendizaje del conocimiento asociado a la Geometría Analítica que responda a una situación de aprendizaje y a la asignatura (Carlos, González, & Tío, 2016). Con el objetivo de hacer accesibles los patrones de diseño de aprendizaje, una tendencia a nivel internacional (Corda & Viñas, 2015; Kotcherlakota & Keeler, 2014; Macfadyen & Dawson, 2010; Matar, 2014; Miranda & Ritrovato, 2015; Souza & Neto, 2014), es su almacenamiento en repositorios disponibles a través de Internet/Intranet.

2.2. Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje para la enseñanza de la Geometría Analítica

Una actividad natural en el estudio de los OA es el concentrarlos o recopilarlos en contenedores que los organicen y los mantengan disponibles para diferentes usos de manera que sean fácilmente accesibles y reutilizados. Estos contenedores se conocen como Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA). Actualmente se están formando redes de colaboración entre las diferentes organizaciones que cuentan con ROA (Alvarez, 2015; Corda & Viñas, 2015; Fernández et al., 2016; Hidalgo, 2016) para que se intercomuniquen con la finalidad de ampliar el alcance de los OA y su reutilización de forma ubicua;

Los repositorios se caracterizan por ser un conjunto de materiales digitales de libre acceso, es posible modificarlos de acuerdo con las necesidades de cada usuario y pueden ser socializados; mientras que cuestiones técnicas, como las relacionadas con los estándares y las plataformas, han tenido mayor impacto en la producción de los OA (Richards, Mcgreal, Hatala & Friesen, 2009). La creación de repositorios permite no solo almacenar y clasificar los OA, sino también facilitar la recuperación para hacer posible la re-utilización de los materiales creados por los profesores.

Por su parte (Fernández et al., 2016, p. 5) definen el repositorio de OA como "…una base de datos con la capacidad de proporcionar un conjunto de servicios para capturar, almacenar, indexar, preservar y redistribuir el contenido generado por los miembros de una universidad en formatos digitales". Otra denominación es la de Repositorios Digitales Educativos (RDE) (Gutiérrez, Montoya & Aguilar, 2011, p.12) como "… recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros.

De manera general, resultan interesantes para esta investigación las definiciones anteriores, ya que reflejan las características del repositorio necesario para la enseñanza de la Geometría en el ISCED de Sumbe. Sin embargo, en este caso no es recurso cualquiera a almacenar en este ROA sino objetos de aprendizaje diseñados con una intencionalidad: insertarlos durante la enseñanza de una asignatura, de un sistema de asignaturas, de una carrera o un sistema de carreras. Por ende, un principio para su desarrollo es la correspondencia entre el ROA y los planes de estudio vigentes para la enseñanza en el nivel que corresponda. Este principio lleva a incluir como elemento esencial en los OA y en el ROA los principios sobre los cuales se estructuraron las carreras, las disciplinas y las asignaturas; en el caso de esta tesis sería: potenciar el principio de la visualización por la importancia que este tiene para la enseñanza de la Geometría. Así mismo, la organización de los OA debe corresponderse con la planificación de la enseñanza de la asignatura en cuestión. Siguiendo estas ideas, el repositorio debe estructurar sus colecciones sobre la base de las carreras, las disciplinas, las asignaturas y, finalmente, unidades temáticas reflejadas en el programa de la asignatura, en este caso Geometría Analítica. Se infiere entonces que dentro de estos agrupamientos de OA ellos deben ser organizados teniendo en cuenta su función dentro del proceso de enseñanza y por su complejidad para el estudiante que va acceder. De ahí que se deriva una estructura para la organización de los OA contenidos en el ROA basada en niveles jerárquicos y por la relación que se establecen entre ellos en cada nivel sobre la base de la función para la cual fue desarrollado.

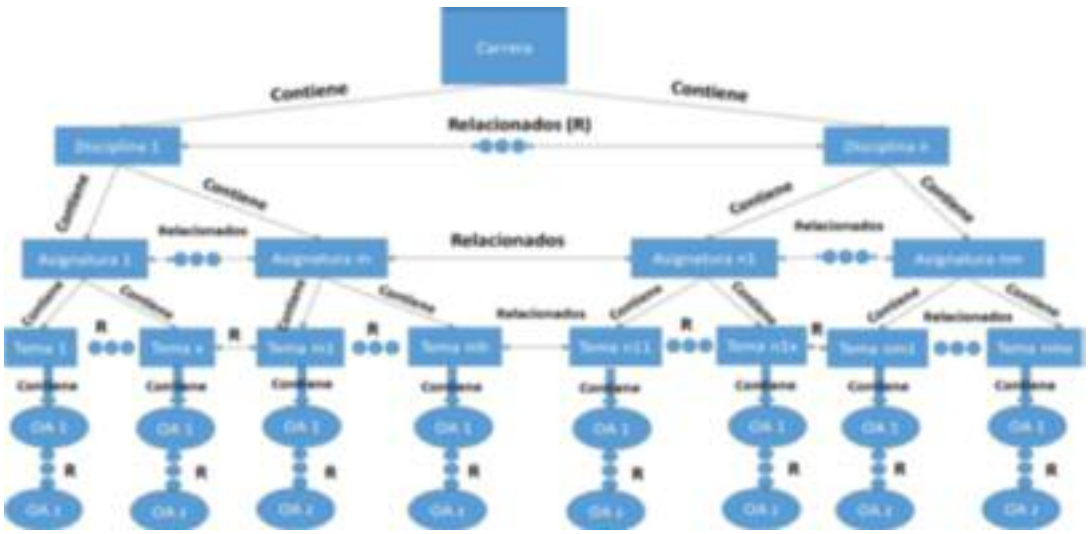


Figura 1. Esquema que representa las relaciones entre las colecciones y los OA en el ROA. Elaboración de los autores

Por ende, se asume en esta investigación que un ROA para la enseñanza de la Geometría Analítica es un Repositorio de Objetos de Aprendizaje de contenido educativo relacionado con la enseñanza de la Geometría Analítica, desarrollado como recurso tecnológico sustentado en un sistema informatizado especializado para el almacenamiento de un sistema de OA por usuarios con determinados roles y que les brinda funcionalidades.

Como se puede inferir hasta el momento, para implementar el ROA en el sistema educativo no basta única y exclusivamente con dotar de recursos tecnológicos a las escuelas ni formar al profesorado en su uso. Para el logro de este propósito es necesario fomentar un cambio en la filosofía de enseñanza y formar a los profesores en los principios de la web: compartir y participar, aspectos todos ellos positivos y que pueden permitir a toda la comunidad educativa incluirse en la nueva sociedad del conocimiento.

2.3. La implementación de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para la enseñanza de la Geometría Analítica

Existen dos términos hoy que se utilizan indistintamente en la informática aun cuando no son iguales: implementación e implantación. Sobre el término implementación existen variadas opiniones hoy en la literatura informática, de la misma manera que sobre implantación.

Para (Miranda & Ritrovato, 2015, p. 148) se asocia la implementación con otros términos como "instalación/creación" y se utilizan indistintamente. Para el autor de esta investigación la implementación es una de las etapas en el proceso de desarrollo de un sistema mientras que la instalación es una de las fases de la implantación y la creación se asocia a todo el proceso de desarrollo.

Para una amplia bibliografía (Pardo, Pino, Garcia, Baldassarre & Piattini, 2013; Pessoa, 2015) la implementación es una de las etapas genéricas en el proceso de desarrollo de un sistema informático. En la mayoría de los autores este proceso se asocia a la programación de los modelos que han sido obtenidos en etapas anteriores del ciclo de vida. Aunque en la literatura al respecto se refiere a la implementación de sistemas como parte del desarrollo de sistemas informáticos, en esta investigación se asume con una concepción más generalizadora (González, 2016). Para explicar mejor la concepción asumida es necesario explicar qué se entiende por implementación por el autor referenciado y cómo se asume en los procesos de informatización por la importancia que tiene para el caso de los ROA. Estos conceptos se derivan de la concepción de la informática como ciencia del autor citado.

En otras áreas de la informática implementar no es sinónimo de programar, sino es sinónimo de introducir a la práctica el modelo realizado (Vega, Marcos & Lovelle, 2015). Una red que se ha modelado se implementa cuando se instalan todos sus componentes y se prueban que funcionan de manera óptima. Quiere ello decir que se asume en esta tesis la implementación como la puesta en práctica de los modelos de procesos de informatización en las organizaciones (González, 2016). Se coincide con los planteamientos de este autor señalado que de esta manera las implementaciones de modelos transcurren de manera diferente a las que se refieren al desarrollo de un software. Los procesos de informatización de diversas organizaciones llevan a asumir que no todos los modelos llevan consigo una codificación posterior. Asumiendo este objeto de estudio, los procesos de implementación abren considerablemente su espectro de análisis. Quiere decir entonces que la implementación no se puede asumir como los procesos anteriormente vistos de selección de una herramienta y de codificación de un modelo en un lenguaje.

Una vez asumido el término implementación, es necesario el análisis de la implementación de un ROA. Para (Miranda, 2009) se analiza la implementación a partir de las acciones para introducir el sistema que soporta el repositorio en una institución. Mientras que para (Badillo, 2014, p. 84) se asume implementar como "… un conjunto de fases y actividades que se deben seguir para construir un repositorio institucional, para ello se basa sobre las experiencias y estudios realizados". En este autor se evidencia la implementación como conjunto de acciones, pero no se declara la interrelación ordenada de estas acciones para el desarrollo del repositorio. Otra insuficiencia se encuentra en el papel que juegan las experiencias y estudios realizados en el basamento de las acciones. Para esta investigación el proceso de implementación debe estar antecedido de una etapa de diseño que modele los aspectos esenciales de un repositorio como sus funcionalidades, actores, colecciones, arquitectura y objetivo.

Variados son los estudios acerca de la implementación como parte del desarrollo de los ROA (Fernández et al., 2016; Mohammed & Helmy, 2016; Souza & Neto, 2014) entre los cuales se destacan las etapas siguientes: Encontrar los OA, Crear los recursos, Adaptar los recursos, Usar los OA, Compartir los OA. Mientras que para (Souza & Neto, 2014, p. 5) el ciclo de vida de un Repositorio Educativo Abierto se compone de 5 fases: Encontrar, Crear, Adaptar, Usar, Compartir: Después de las fases anteriores puede ponerse disponible a la comunidad de alumnos pudiendo ser revisado o readaptado, o sea, recomenzar el ciclo de vida. A pesar de concordar con estos autores en las etapas para el desarrollo de los ROA, el autor considera

que deben invertirse las etapas 4 y 5 ya que el uso de los OA debe ser posterior a su inclusión en el ROA. Otra etapa que considera debe incluirse es la que está relacionada con la selección de las metodologías y herramientas de desarrollo de cada OA.

Sin embargo, a pesar de las diferentes concepciones analizadas en este epígrafe sobre la implementación de un ROA (Alvarez, 2015; Badillo, 2014; Hidalgo, 2016; Vera & Pech, 2015) no se ha encontrado una definición de la variable dependiente: la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica. Por ende, resumiendo lo analizado en estos primeros acápites, se define implementación del ROA como una fase de su desarrollo, compuesto por un sistema de acciones y procedimientos encaminados a poner en práctica el diseño del repositorio, que son ejecutados por un sistema de actores para el cumplimiento de los objetivos del programa de estudios con diversas funcionalidades; para cumplir con los objetivos de la institución sus contenidos y objetivos fundamentales se subordinan a los currículos vigentes en los programas de estudio, en este caso de la Geometría Analítica, determinando el desarrollo y características educativas de los OA contenidos en él, así como la organización de éstos dentro del ROA. Este proceso de desarrollo se caracteriza por el enfoque de sistema que se establece entre sus componentes principales: las relaciones entre los sujetos participantes, la organización de la producción por etapas de los OA y posteriormente del ROA, Las herramientas y metodologías que se adoptan para garantizar la producción y una adecuada utilización durante la enseñanza de la asignatura tanto de los OA como del ROA, así como los procesos de evaluación de cada una de las fases.

2.4. Metodología para la implementación del ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica

Al describir el término metodología, vale destacar que ha sido abordada por diferentes autores (Alfonso, Arisyennys Easy & Yelena, 2011) los que se distinguen o asumen como, un sistema de métodos, procedimientos y técnicas que regulados por determinados requerimientos nos permiten ordenar mejor el pensamiento y el modo de actuación para obtener determinados propósitos cognoscitivos. Se asume en esta investigación la definición ofrecida por los investigadores citados anteriormente, teniendo en cuenta que, con carácter sistémico, se utilizan métodos, procedimientos y técnicas en un proceso lógico en el cual se siguen etapas, eslabones o pasos condicionantes y concatenados entre sí que al ser ordenados de manera particular y flexible permiten la obtención del conocimiento científico propuesto.

La elaboración de una metodología presupone el diseño del desarrollo de los OA para la enseñanza de la Geometría Analítica para almacenarlos en repositorios y de esta manera transformar con los medios tecnológicos la actividad de estudio. Ello es posible cuando los profesores aprenden a efectuar las transformaciones específicas de los contenidos presentados por el programa, en su propia práctica laboral se modelan y recrean las propiedades internas de los contenidos que se llevan a los OA en el Repositorio. Estas acciones que revelan y construyen las conexiones esenciales y generales de los OA, sirven de fuente para las abstracciones, generalizaciones y conceptos teóricos.

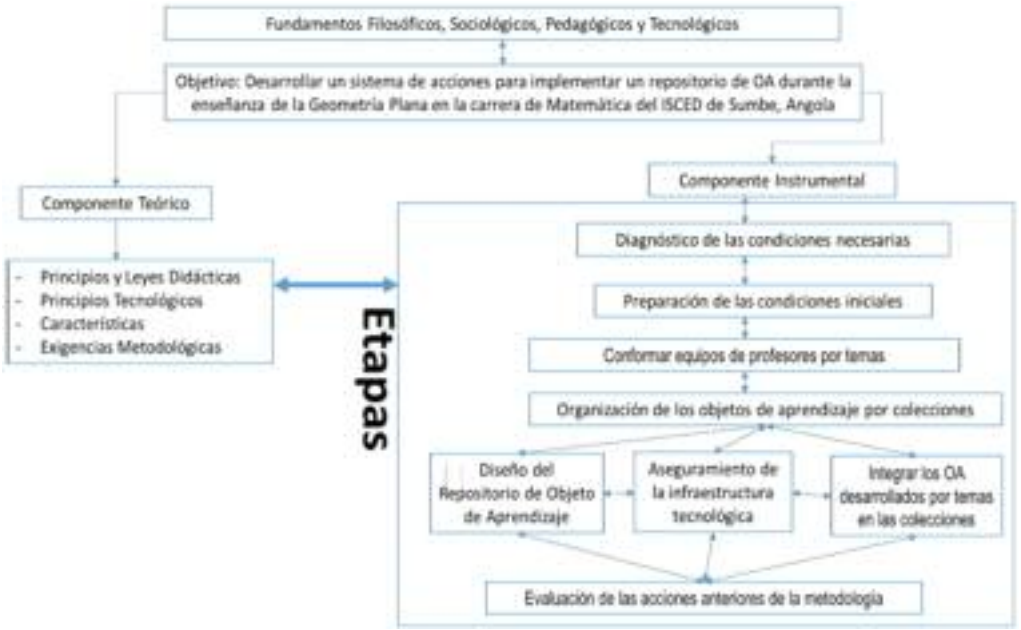


Figura 2. Representación gráfica de la metodología propuesta. Fuente: Elaboración de los autores

Objetivo general: Desarrollar un sistema de acciones para implementar un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la carrera de Matemática del ISCED de Sumbe, Angola.

Fundamentación

La metodología se construye sobre la base de los fundamentos de las Ciencias de la Educación como la Filosofía, la Sociología, la Psicología, la Pedagogía y lo Tecnológico, los cuales permiten tanto teórica como metodológicamente su organización científica.

Estructura de la metodología

Para la estructura se ha tenido en cuenta la composición en dos aparatos estructurales: el aparato teórico o cognitivo y el metodológico o instrumental.

En el aparato conceptual o cognitivo está conformado por el cuerpo categorial (leyes, conceptos y categorías que definen aspectos esenciales del objeto de estudio) y el cuerpo legal que recoge las normas que regulan el proceso de aplicación de los métodos, procedimientos, técnicas, acciones. Se considera que las categorías y conceptos esenciales, que forman parte del cuerpo categorial, están recogidos en el Capítulo 1, en el que se analizan los aspectos teóricos y metodológicos fundamentales para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la carrera de Matemática el ISCED de Sumbe. Como parte de la metodología se asumen varios principios:

1. Principio de la unidad entre el diagnóstico y la dirección de la actividad con los OA y el ROA.

La búsqueda de explicaciones causales, identificar potencialidades y riesgos para instrumentar la metodología. Es un principio que ha permitido proyectar acciones desde el punto de vista teórico y metodológico para la preparación a los profesores para la enseñanza de la Geometría Analítica con las TIC; identificar el uso del conocimiento que puede hacer el estudiante con su nuevo rol con el empleo de las TIC; la planificación de las actividades de implementación en correspondencia con el diagnóstico de las condiciones, las relaciones de ayuda necesarias que sirvan de apoyo, asistencia y guía las acciones necesarias para la implementación del ROA; modelar los métodos, procedimientos, estrategias y vías diferenciadas para los roles que deben desempeñar cada actor en el proceso de implementación; a partir del control permanente del proceso en la implementación del ROA.

2. Principio de la vinculación entre el trabajo individual y colectivo en el aprendizaje mediante el uso los repositorios.

Este principio se materializa al desarrollar la individualidad en la creación de los OA y el ROA y al mismo tiempo propiciar la colaboración grupal, teniendo en cuenta que ella posibilita el intercambio de información y la ayuda entre los desarrolladores, donde unos aprenden de otros. Lo anterior permite evaluar el desarrollo individual y grupal que se va logrando en el proceso ejecución de un sistema de acciones coherente y sistémico para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica con las tecnologías y realizar los ajustes necesarios de este. Este principio determina la estructuración del contenido organizativo – metódico de la etapa II, y es esencial en la concepción de los talleres que se realizan en la etapa III de la metodología.

3. Unidad entre lo tecnológico y pedagógico en el proceso de desarrollo de los OA y el ROA.

Esta exigencia establece la unidad indisoluble que existe entre el desarrollo alcanzado por la tecnología para el desarrollo de los OA y los ROA con la adecuación pedagógica para su empleo y desarrollo. El vínculo entre los ROA como recursos tecnológicos y su función en la enseñanza, es la idea fundamental de esta exigencia para el proceso de desarrollo, en especial a la implementación. El ROA y los OA desarrollados se caracterizan por el soporte tecnológico que lo sustenta, así como por el uso que se le da en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

4. Principio de la simplicidad, la asequibilidad, la accesibilidad y contextualización de los OA.

Se debe crear ROA accesibles compuestos por OA simples sin perder el valor y el carácter científico, la metodología debe ser comprensible, funcional y operativa. Se refiere desde la contradicción esencial que se origina entre el vínculo del micro-currículo reflejado en la organización del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Geometría Analítica, con el macro-currículo expresado a través del perfil del egresado de la carrera de Matemática.

5. Principio de la unidad entre el ROA como recurso tecnológico y las exigencias del programa de estudio: Este principio se basa en la necesidad de tener en cuenta los objetivos del plan de estudios y la asignatura para el diseño e implementación del ROA, así como los OA contenidos en él. Se asocia además al cambio del pensamiento tradicional a un pensamiento revolucionario que utilice todas las vías de acceso al conocimiento para el aprendizaje de una asignatura.

6- Principio de visualización: Se debe desarrollar los OA teniendo en cuenta la visualización, para relacionarse con las imágenes, con las figuras, con los gráficos, con lo geométrico y aparece como una vía más de percibir la realidad del objeto conocimiento, unido a la comunicación verbal, a lo abstracto y a lo analítico. Con el apoyo de la visualización, los conceptos y propiedades se revelan en su origen y desarrollo, propiciando la interacción del estudiante con el conocimiento, ya sea mediante la vía metodológica inductiva para su formación.

7- Principio de la unidad entre la implementación del ROA y su utilización durante la enseñanza de la Geometría Analítica: Debe existir una unidad indisoluble entre los OA contenidos en el ROA y su propia organización que responda a los objetivos de la enseñanza de la Geometría Analítica. Por ello se defiende la subordinación del ROA y su estructura, así como de los OA contenidos en él, a los programas de estudios.

Componente instrumental

La metodología propuesta consta de ocho etapas con sus correspondientes procedimientos y acciones metodológicas a tener en cuenta por el profesor para su instrumentación: Diagnóstico (primera etapa), preparación de las condiciones iniciales (segunda etapa), conformar equipos de profesores por temas de la asignatura (para la construcción de los OA) (tercera etapa), Organización de los objetos de aprendizaje por colecciones (cuarta etapa), diseño del Repositorio de Objeto de Aprendizaje (quinta etapa), aseguramiento de la infraestructura tecnológica (sexta etapa), integrar los OA desarrollados por temas en las

colecciones (séptima etapa) y evaluación de las acciones anteriores de la metodología (octava etapa). Para determinar cada una de ellas se consideró, además de los fundamentos teóricos declarados, los resultados del diagnóstico efectuado, las limitaciones y potencialidades para la aplicación de las TIC en la Carrera de Matemática en el ISCED de Sumbe.

A continuación, se explica cada etapa, los procedimientos con las respectivas acciones metodológicas para cada una de ellas.

2.5. Etapas

Primera Etapa: Diagnóstico de las condiciones necesarias para la implementación del ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

En esta etapa se crean las condiciones de información diagnóstica para el resto de las acciones que conlleven a implementar el ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la carrera de Matemática en el ISCED de Sumbe. En este momento se determinan las necesidades de superación de todos los implicados, para implementar y habilitar de forma independiente las herramientas complementarias y dar mantenimiento la plataforma, lo que servirá de base para la modelación de las acciones que se acometerán durante la etapa de implementación.

Objetivo de esta etapa: Diagnosticar las condiciones iníciales para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

1-Revisión de los documentos rectores de la carrera y normativas del Ministerio de Educación Superior para el análisis institucional, metodológico y curricular.

2-Elaboración de instrumentos para conocer el grado de conocimiento en la utilización y creación de los OA que poseen los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje. El investigador presenta los cuestionarios.

3-Aplicación de instrumentos que permitan obtener información sobre el grado de desarrollo de las habilidades del trabajo con las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje y de la preparación de los profesores de la asignatura, el Departamento y de los estudiantes de la carrera para el proceso de interacción con las TIC.

4-Realización de un seminario inicial para diagnosticar el empleo de las TIC, en especial los OA y los ROA.

5-Diagnóstico de la infraestructura: se debe diagnosticar las condiciones tecnológicas para el desarrollo del ROA. Para ello deben utilizarse varios métodos como la observación, la encuesta y la entrevista.

Segunda Etapa: Preparación de las condiciones iniciales para la implementación del ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

En la metodología se ha concebido implementar el ROA en la asignatura Geometría Analítica en la carrera de Matemática a partir de la apropiación de estas tecnologías por parte del profesor. Para lograr integrarlas creativamente, se requiere que el mismo pueda disponer de determinados elementos teóricos que lo guíen desde el punto de vista pedagógico, didáctico y tecnológico.

Objetivos: Organizar las condiciones iníciales para dar solución a las dificultades detectadas en la primera etapa que permita implementar convenientemente el repositorio web.

En esta etapa se contribuye a la implementación del ROA, teniendo en cuenta la búsqueda de las tecnologías educativas y herramientas adecuadas de manera que sensibilicen y prepararen a los involucrados sobre el cambio educativo que se requiere y lo que implica para el perfeccionamiento del PEA de la Geometría Analítica.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

1-Análisis de los resultados del diagnóstico realizado para estructurar una propuesta de solución para la superación de los profesores.

2-Superación de los profesores y otros integrantes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Intervienen los profesores y el investigador.

3-Diseño del sistema de cursos de superación para superar las deficiencias detectadas en el diagnóstico. Este sistema de cursos planes deben integrar contenidos sobre la asignatura para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el ROA.

4-Desarrollo de un proceso de socialización e intercambio de información entre los profesores de las diferentes carreras y asignaturas que se imparten en el año.

5-Propiciar un alto nivel de comunicación y de relaciones entre los involucrados, elemento este que facilitará el estudio de los temas.

6-Profundización en las relaciones interdisciplinarias que pueden ser determinadas y la integración de diferentes componentes a través de discusión en grupos de trabajo; en colectivos de asignatura, año y carrera y mostrar los objetos de aprendizaje ya realizados en internet, en diferentes estructuras de trabajo existentes y la potencialidad que plantean.

7-Creación de un centro de recursos tecnológicos en el ISCED que se encargue de centrar todo el trabajo referente a los repositorios y los OA desarrollados por los profesores y estudiantes (Jo, Park, Kim, & Song, 2014).

8-Diagnóstico de investigaciones que solucionen problemáticas detectadas por los profesores en la selección de los contenidos a tener en cuenta para el desarrollo de los OA, así como los procesos de desarrollo del repositorio (Rosen, 2009; Yigit, Koyun, Yuksel, & Cankaya, 2014).

9-Implementación de un sistema de superación de los profesores utilizando variadas vías entre las cuales se pueden encontrar los cursos a tiempo parcial, cursos a tiempo completo, superación por cursos online con temas que se considere pertinente y, en caso necesario, la recalificación a tiempo completo en los cuales se formen a los profesores en la Matemática, los OA y la utilización de los mismos como parte del aprendizaje de la Geometría Analítica a través de la implementación de un ROA.

El colectivo de profesores analiza, organiza y desarrolla el trabajo práctico en función de la metodología que se propone, de forma que exprese los cambios para el desarrollo de OA y el ROA. Teniendo en cuenta una adecuada infraestructura tecnológica, como sustenta (Lyubova, Ivaldi, & Filliat, 2016), que considera la introducción de las TIC en el PEA. Es preciso contar con una logística para el mantenimiento de laboratorio de computación, redes telemáticas, servidores y aplicaciones informáticas, que permitirán la implementación del ROA a desarrollar.

Tercera Etapa: Conformar equipos de profesores por temas de la asignatura que desarrollen OA para la implementación del ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Objetivo: Crear grupos de trabajo para desarrollar los OA de la asignatura por cada temática para determinar los contenidos a desarrollar en los OA, que se inserten de manera adecuada y armónica durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

1-Realización de convocatorias para la participación activa de los profesores: Durante el desarrollo de un OA es necesaria la participación de guionistas, psicólogos y pedagogos que orienten los elementos de su especialidad. Ello desempeña especial importancia para que el OA realice su papel de recurso tecnológico durante su utilización en la clase.

2-Selección de los integrantes de los equipos. En este procedimiento interviene el investigador y los profesores y se redacta un documento con la actividad realizada. Se conforman los equipos y se consigna en el acta la conformación del grupo de tecnología. Se estimula la diversidad de opiniones, ideas y experiencias para evitar un pensamiento uniforme.

3-Preparación del sistema integrado de objetos de aprendizaje que contempla situaciones de aprendizaje. Para ello puede ser una imagen, multimedia, video, texto o una combinación de estos, pero con la particularidad de que, como su nombre lo indica, deben estar concebidos con un fin educativo.

4-Determinación de la estructura del equipo. Los roles en el proceso de desarrollo de un software educativo, (Fernández et al., 2016; Macfadyen & Dawson, 2010) en este caso un OA, determina las funciones que realizarán y la documentación que debe generar cada uno de ellos, así como las partes del OA que deben aportar en su desarrollo. Esta especialización del desarrollo de productos es esencial para organizar su producción de manera coherente. Es necesario además designar un responsable de cada equipo que responda por su funcionamiento y de la entrega de cada producto. Es necesario para definir los procesos de desarrollo.

5-Determinación del objetivo de cada equipo relacionado con la unidad temática en la cual va a trabajar. Cada equipo debe desarrollar los OA de aprendizaje teniendo en cuenta los niveles de complejidad de cada uno de ellos y su intencionalidad para el aprendizaje de los estudiantes. Es importante tener en cuenta la mayor cantidad criterios para la selección de los ejercicios para la enseñanza de la Geometría Analítica (González & Borges, 2003). Para ello debe prestarse especial atención a la función que cumplirán los OA al ser introducidos en la enseñanza de la Geometría Analítica.

6-Elegir el formato digital en el que se va a realizar el OA, tal como: imagen, texto, sonido, multimedia u otros. Para eso hay que explicar a los profesores las diferencias entre los distintos formatos para que se seleccione el más acorde a la necesidad del desarrollo del ROA.

7-Selección del estándar para el desarrollo del OA: La selección del estándar permite que se utilicen categorías para describir no sólo el contenido del objeto (título, autor, palabras claves, idioma, etc.) sino también, como en el caso de LOM, permiten describir aspectos educacionales (nivel educativo, complejidad, entre otras). La información almacenada en estos metadatos es fundamental para la mejor recuperación y recomendación de los ODEs. Además, permite la interoperabilidad estructural entre los OA (Deco, Casali, & Bender, 2015).

Esta etapa, según (Fernández et al., 2016), es importante porque se deben de identificar las características del conocimiento existente en la institución, para determinar qué tecnología debe poseer el repositorio en función del desarrollo de los OA y el ROA. Es en este momento que se diseña y se crea el equipo de trabajo que va a construir, implementar, enfocar, desplegar y evaluar los OA.

Cuarta Etapa: Organización de los objetos de aprendizaje por colecciones para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Objetivo: Desarrollar los OA teniendo en cuenta las temáticas de la asignatura Geometría Analítica. Para desarrollar el ROA se debe, proceder con el diseño del repositorio de acuerdo a la decisión que se toma en la etapa 2 y considerando los aspectos de factores humanos y conocimiento evaluados en la etapa 1. El diseño depende de la estructura de la información y de los procesos de aportación, búsqueda, evaluación, entre otras.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

a.Definición y estructuración los procesos de desarrollo de los OA: En los procesos de desarrollo de los sistemas informáticos, el caso que ocupa esta tesis también, es importante la toma de decisiones en cuanto a las metodologías de desarrollo. En el caso de los OA, sus metodologías de desarrollo (Silva, Ponce & Villalpando, 2014) tienen en cuenta las etapas genéricas de desarrollo de un software (Pressman, 2010; Pressman & Lowe, 2013): análisis – diseño – implementación - implantación. En cada una de estas etapas se organiza jugando un papel importante los trabajadores que ocupan los roles. Es importante considerar el entorno institucional en el momento de diseñar y establecer los procesos, dicho entorno se refiere al contexto actual de la organización. En esta acción participan los equipos de desarrollo y se genera la estructura del proceso de desarrollo.

2-Diseño de la interfaz estandarizada de cada OA: En este paso se diseña la interfaz de los OA estandarizada que les permita a los estudiantes orientarse con facilidad en cada uno de ellos. Este diseño se basa en la plataforma tecnológica definida, el diseño de la estructura de la información del OA, los procesos definidos y las valoraciones de la etapa 1. La interfaz para los usuarios finales debe ser: amigable, fácil de usar, intuitiva y segura y debe contar con herramientas de accesibilidad, trazabilidad; y, sobre todo, permitir la aplicación del principio de visualización rector en la enseñanza de la Geometría, así como la evaluación de las acciones de cada estudiante.

3-Selección de la herramienta para el desarrollo del OA: Existen una gran variedad de herramientas para el desarrollo de OA (Aghasi & Romberg, 2016; Lyubova et al., 2016; Pauen et al., 2015), sin embargo, una característica importante es la de ser software libre además de soportar la mayor cantidad de formatos posibles para su integración. Otro de los criterios de selección de la herramienta es que permita la construcción de las figuras geométricas que cumplan con el principio de visualización ya explicado.

4-Desarrolla de los OA para la enseñanza de la Geometría Analítica. Participan los profesores de los equipos y se genera la documentación asociada a la metodología que seleccionen. Se ejecutan las acciones previstas en la metodología seleccionada cumpliendo con los parámetros establecidos.

5-Agrupación de los OA en colecciones teniendo en cuenta las unidades temáticas del programa de la asignatura: Cada equipo de desarrollo conformado en las etapas anteriores debe crear un espacio virtual en el cual almacene sus objetos de aprendizaje y los organice en relación con las unidades temáticas del programa de la asignatura y, en segundo lugar, a partir de la función que cada uno de estos realizará en el proceso de enseñanza de la Geometría Analítica.

Quinta Etapa: Diseño del Repositorio de Objeto de Aprendizaje para su implementación durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Objetivos: Desarrollar acciones relativas al diseño del ROA para la enseñanza de la Geometría Analítica.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

1-Definición y estructuración de los procesos de implementación del repositorio: Para que un sistema de

gestión del conocimiento (SGC) sea exitoso es necesario establecer los procesos que rodean al repositorio electrónico (Mohammed & Helmy, 2016; Souza & Neto, 2014). En esta acción se definen y diseñan los procesos que rodean al desarrollo de repositorio. Es importante considerar el entorno institucional en el momento de diseñar y establecer los procesos. Participan los equipos de desarrollo y se genera un diseño del repositorio.

2-Diseño de la interfaz de usuario del repositorio: En este paso se diseña la interfaz de usuario y del administrador, con base en la plataforma tecnológica definida, el diseño de la estructura de la información del repositorio, los procesos definidos y las valoraciones de la etapa 1. La interfaz para los usuarios finales debe ser: amigable, fácil de usar, intuitiva y segura. Participa el administrador del repositorio, en este caso el investigador, y se genera la documentación asociada a los permisos de cada profesor.

3-Definición de las funcionalidades del ROA escogido para la integración: Los objetivos principales de la plataforma son centralizar, normalizar, almacenar, diseminar y preservar la producción científica y académica de las instituciones. Su estructura permite organizar la información en comunidades que, a su vez, se segmentan en colecciones de documentos.

4-Definición de los formatos de almacenamiento: Los ROA almacenan casi cualquier tipo de formato y documento, así como la catalogación de los mismos utilizando el estándar Dublín Core. Es posible crear repositorios que integran contenidos de texto plano, documentos con formato, imágenes, bases de datos, programas ejecutables y contenido multimedia. Al ser una plataforma de software libre, es factible configurar funcionalidades que respondan a las necesidades.

5-Definición de incentivos y/o entrenamiento: Se define un plan para sortear las barreras al cambio que se pudieran presentar, las cuales impiden que se compartan el conocimiento, experiencias o información. En esta acción se busca implementar estrategias que estimulen el uso de los repositorios, tales como eliminar la visión de competencia dentro de la organización, es decir crear un vínculo de confianza entre el grupo de usuarios del repositorio. Una propuesta al respecto, (Chiappe et al., 2015) es utilizar medios de protección de derechos de autor con el objetivo de evitar el robo o plagio del conocimiento, así mismo se pueden crear incentivos que promuevan el uso de la herramienta. Los estímulos pueden variar según el entorno organizacional, ya que algunas organizacionales pueden utilizar retribuciones financieras y otras no.

Sexta Etapa: Aseguramiento de la infraestructura tecnológica para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Objetivo: Asegurar la infraestructura tecnológica para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Para la comunidad tener acceso a los materiales e interactuar con otras plataformas para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, una vez escogida la herramienta para el desarrollo y el protocolo.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

1-Selección del sistema operativo más adecuado para la instalación del servidor: La selección del sistema operativo a instalar en el servidor es una de las acciones más importantes por ser el soporte del resto de los sistemas a instalar. Para ello una de las características más importantes es que soporte todos los servicios necesarios para un repositorio y otra de las características es que sea software libre.

2-Selección de la topología de red más adecuada para el acceso al ROA: El diseño de la topología de la red pasa por los elementos de hardware necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de la red hasta los software para este fin. Ello depende de las características de las computadoras y los sistemas que garantizan

la conectividad entre ellas.

3-Selección del sistema informático más adecuado para el soporte del repositorio: Son varias las herramientas para la selección del soporte tecnológico del repositorio, sin embargo, la selección de una de ellas es necesaria para su instalación en el servidor. Dentro de las características a tener en cuenta para la selección del sistema se encuentran las siguientes: brindar la mayor cantidad de funcionalidades posibles de las seleccionadas en la etapa anterior, ofrecer la mayor versatilidad en el manejo de los usuarios y sus permisos, manejar la mayor cantidad de tipos de datos posibles y flexibilidad para implementar políticas de gestión.

4-Estructuración de clases prácticas en el laboratorio de informática con las herramientas a desarrollar con la utilización de los OA como parte de la Gestión Cooperada de la Didáctica (Ramírez, 2013): Se deben implementar clases prácticas que permitan la preparación de los profesores en las herramientas a utilizar.

5-Determinación de los niveles de acceso al repositorio: Los niveles de acceso serán determinados por los roles que ocupen en tanto en los equipos de desarrollo, así como en la administración del ROA. Cada uno de los roles que ocupen las personas tendrán acceso a determinadas funcionalidades que les permita llevar a cabo la función que desempeñan.

6-Configuración del sistema informático teniendo en cuenta las características del repositorio a implementar: Una vez instalados los sistemas informáticos necesarios para infraestructura informática del ROA se procede a configurar todos los elementos diseñados: sus funcionalidades, los permisos para los diferentes roles que interactúan con los sistemas, los niveles de seguridad tanto en el servidor como en el ROA.

Séptima Etapa: Integrar los OA desarrollados por temas de la asignatura en las colecciones concebidas para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Objetivo: Integrar los OA desarrollados por temas de la asignatura en las colecciones concebidas para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

1-Desarrollo de las interfaces de conexión con el ROA: Se personaliza el ROA, para las necesidades de la institución, a través de una interfaz sencilla y usable, que soporte el almacenamiento, consulta, uso y reutilización de diversos artefactos generados, así como el manejo de versiones y diferentes niveles de granularidad de los OA.

2-Selección e inclusión de los OA en el repositorio: La integración realizada apoyó a los profesores en un plan de enseñanza en la medida en que permitió y facilitó la pesquisa y la selección de materiales educativos digitales adecuados, facilitó el acceso a materiales educacionales confiables y permitió la reactualización de OA en el repositorio.

3-Creación de las colecciones en el repositorio, con el cual el usuario va a gestionar (almacenar, modificar y eliminar) los OA almacenados en este repositorio: La agrupación de OA por colecciones facilita el acceso a la información por parte de los estudiantes que los necesitan en la medida que vaya avanzando su aprendizaje. Ello significa que deben ser agrupados los OA en dependencia de las temáticas que son abordadas en el plan de estudio de los estudiantes de tal manera que coincida con la marcha de la enseñanza de la Geometría Analítica.

Octava Etapa: Evaluación de las acciones anteriores de la metodología para la implementación de un ROA durante la enseñanza de la Geometría Analítica

Objetivo: Establecer los indicadores de evaluación, seguimiento y control de todas las etapas que se

integran en la metodológica elaborada, para valorar los resultados formativos y el desempeño profesional pedagógico e incorporar las medidas necesarias la implementación del ROA como recurso de aprendizaje para la enseñanza de la Geometría Analítica.

Esta etapa está contemplada dentro de la metodología con vistas a realizar la evaluación de la efectividad de las etapas anteriores. Para ello se procederá a una nueva aplicación de las técnicas utilizadas en la constatación inicial y se analizarán los datos para medir el impacto de la metodología. El proceso debe concluir con un análisis reflexivo donde participarán, además de los directivos del área, profesores, tutores, expertos y otros actores para valorar los diferentes puntos de vista sobre los resultados alcanzados y dirigir las acciones a realizar en el próximo ciclo de ejecución de la metodología hacia la búsqueda de mejores resultados.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

1-Realización de encuentros periódicos con los equipos de profesores seleccionados para conocer los criterios acerca del proceso para obtener valoraciones que permitan perfeccionar el proceso.

2-Valoración y autovaloración de los logros y dificultades en cuanto a conocimientos y formas de implementación de las acciones concebidas para la implementación de un ROA durante la Geometría Analítica con todos los involucrados.

3-Valoración del desarrollo alcanzado en la implementación del ROA.

4-Seguimiento y control de las manifestaciones de los profesores del departamento en lo que se refiere a la actitud para adaptarse a los cambios que se proponen con los nuevos recursos tecnológicos, apartándose de los viejos paradigmas; manifestación de grados de pertenencia y colaboración con las acciones de la metodológica, desempeño profesional y deseos de aprender.

5-Determinación de la calidad del cumplimiento de la metodología elaborada, así como de su efectividad a partir del desempeño de los profesores, así como de la calidad del ROA y los OA desarrollados.

6-Elaborar evaluaciones periódicas de la calidad del ROA utilizando la herramienta (Montero, 2015) enfatizando en la lógica interrelación que debe tener lugar entre éstas y considerando los diferentes niveles de desarrollo del ROA.

7-Entrevistar a los representantes de los equipos de desarrollo para evaluar la gestión de la calidad en el proceso de desarrollo de cada OA y del ROA.

La metodología propuesta se diferencia cualitativamente de otras por la integración de varias fases que no se encuentran en otras metodologías por el propio origen de ella. Esta metodología se concibe para la implementación de un ROA y sus correspondientes OA por profesores de una institución educativa en función del proceso de enseñanza de una asignatura. Derivado de esta concepción de la metodología se articulan en sus etapas y procedimientos la superación de profesores, la especialización de estos y su integración en equipos de trabajo y la posterior evaluación del trabajo realizado.

3. Conclusiones

La metodología que se propone parte de la concepción expresada en los fundamentos teóricos y tiene el propósito de contribuir la implementación de un ROA que organice y sistematice los OA desarrollados durante la enseñanza de la Geometría Analítica. La metodología está organizada a partir de dos núcleos esenciales: el primero, de carácter teórico, donde se definen los fundamentos que lo sustentan; el segundo, de carácter metodológico, que está referido a su concepción estructural – funcional para la implementación de un ROA durante la enseñanza de una asignatura en particular, en este caso Geometría Analítica. Integra a

los profesores en equipos de desarrollo que interactúan a través de proyectos multidisciplinarios.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

José, A. C.; González, W. (2017). Metodología para la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la Carrera de Matemática del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe. *Campus Virtuales*, 6(2), 31-50. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Aghasi, A.; Romberg, J. (2016). Object Learning and Convex Cardinal Shape Composition.
Agüero, A. O.; Rodríguez, R. U.; Fernández, C. P.; Camiño, R. R. (2011). Implementación de repositorios de objetos de aprendizaje en instituciones de Educación Superior. Panorama Cuba y Salud, 6(1).
Alfonso, P.; Arisyennys, P.; Yelena, M. (2011). Metodología para el estudio de los problemas ambientales en la clase desarrolladora e integradora sobre educación ambiental. Cuadernos de Educación y Desarrollo, (28).
Alvarez, J. P. (2015). Interfaz Móvil en Software DSpace Configuración e Implementación para RPsico: Repositorio en Psicología de la Facultad de Psicología.
Álvarez, J.; Fernández, G. (2012). Gestión de un repositorio de objetos de aprendizaje para la instalación, configuración y uso del software DSPACE.
Badillo, G. (2014). Estudio comparativo de estándares para implementar un repositorio de objetos de aprendizaje caso práctico: facultad de informática y electrónica
Barbero, A.; Takeda, A.; López, J. (2015). Geometric Intuition and Algorithms for Ev–SVM. Journal of Machine Learning Research, 16(323-369).
Cabero, J. (2014). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El Proyecto Dipro 2.0. Revista de Educación a Distancia, 32.
Carlos, A.; González, W.; Tío, L. (2016). La Geometría Plana en la carrera de Matemática en el Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe, Angola, con la introducción del Repositorio Web de Objetos de Aprendizaje para el perfeccionamiento de la enseñanza. Revista IPLAC, 3(4).
Clemente, F.; Llinares, S. (2015). Formas del discurso y razonamiento configural de estudiantes para maestros en la resolución de problemas de geometría. . Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 33(1).
Corda, M.; Viñas, M. (2015). Flujos informacionales en repositorios cooperativos: Consideraciones sobre algunas experiencias en instituciones académicas de América Latina. e-Ciencias de la Información, 5(1).
Chiappe, A.; Hine, N.; Martínez, J. A. (2015). Literature and Practice: A Critical Review of MOOC. Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación, 44.
Deco, C.; Casali, A.; Bender, C. (2015). Recopilación y Recomendación de Objetos de Aprendizaje.
Fernández, C.; Moreno, M.; Callejo, M. L.; Llinares, S.; Sánchez-Matamoros García, G.; Torregrosa Gironés, G.; Ivars Santacreu, P. (2016). Tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas a la Educación Matemática (TICEM).
González, W. (2016). La implementación de procesos de informatización en organizaciones como competencia en la formación del profesional informático. e-Ciencias de la Información, 6(1).
Gutiérrez, F. J. M.; Montoya, M. S. R.; Aguilar, J. V. B. (2011). Vinculando Repositorios Digitales Educativos y Construyendo Comunidades de Práctica: Avances del Proyecto del Metaconector de Repositorios del CUDI-CONACYT.
Henrie, C. R.; Bodily, R.; Manwaring, K. C.; Graham, C. R. (2015). Exploring Intensive Longitudinal Measures of Student Engagement in Blended Learning. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 16(3).
Hidalgo, L. (2016). Implementación de un repositorio digital open source para la gestión de recursos didácticos multimedia, en la unidad educativa milenio del cantón guano.
Jo, I.-H.; Park, Y.; Kim, J.; Song, J. (2014). Educational Technology International Analysis of Online Behavior and Prediction of Learning Performance in Blended Learning Environments. Educational Technology International, Vol. 15(2), 137 - 153.
Junco, R.; Heiberger, G.; Loken, E. (2011). The effect of Twitter on college student engagement and grades. Journal of Computer Assisted Learning, 27(2), 119-132.
Kotcherlakota, S.; Keeler, H. (2014). Establishing a Learning Repository to Facilitate Collaboration and Communication of Academic Work Among Nursing Faculty. Nurse educator, 39(3), 113-117.
Lyubova, N.; Ivaldi, S.; Filliat, D. (2016). From passive to interactive object learning and recognition through self-identification on a humanoid robot. Autonomous Robots, 40(1).
Macfadyen, L.; Dawson, S. (2010). Mining LMS data to develop an "early warning system" for educators: A proof of concept. Computers & Education, 54(2), 588-599.
Matar, N. (2014). Multi-Adaptive Learning Objects Repository Structure Towards Unified E-learning. International Arab Journal of e-Technology, 3(3).
Miranda, S.; Ritrovato, P. (2015). Supporting learning object repository by automatic extraction of metadata. Journal of e-Learning and

Knowledge Society, 11(1).
Mohammed, A.; Helmy, M. (2016). The impact of learning object repository (lor) in the development of pattern making skills of home economics students. British Journal of Education, 4(2), 87-99.
Montero, Y. (2015). Aplicación web para la evaluación de la calidad de los software educativo. (Ingeniero Informático),
Morgado, E. M.; Peñalvo, F. G.; Ortuño, R. C.; Hidalgo, C. A. (2015). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. Revista de Educación a Distancia, 36.
Ojeda, C. (2013). Lugar geométrico y la recta en el plano: antecedentes para su enseñanza en el bachillerato tecnológico
Ornelas, M. Y.; Diéguez, A. G.; Sánchez, P. H.; Fonseca, A. A. (2016). Secuencia didáctica para el aprendizaje de las figuras cónicas y sus diferentes representaciones. CULCyT, (50).
Pardo, C.; Pino, F. J.; Garcia, F.; Baldassarre, M. T.; Piattini, M. (2013). From chaos to the systematic harmonization of multiple reference models: A harmonization framework applied in two case studies. Journal of Systems and Software, 86(1), 125-143.
Pauen, S.; Birgit, T.; Hoehl, S.; Bechtel, S. (2015). Show Me the World: Object Categorization and Socially Guided Object Learning in Infancy. Child Development Perspectives, 9(2).
Pessoa, E. (2015). Potencialidades dos objetos de aprendizagem em repositório digital para o ensino de língua inglesa.
Poveda, R.; Murillo, M. (2016). Las nuevas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Uniciencia, 20(1), 125-133.
Pressman, R. (2010). Software engineering: A practitioner´s approach. (Seventh Edition ed.). New York: McGraw Hill.
Pressman, R.; Lowe, D. (2013). Web Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw-Hill Higher Education.
Ramírez, R. (2013). Estrategia metodológica para el desarrollo de la competencia comunicativa profesional en idioma inglés en la licenciatura en periodismo
Reséndiz, E.; Correa, S.; Llanos, R.; Salazar, M.; Sánchez, J. (2013). El diseño de objetos de aprendizaje para geometría.
Richards, G.; Mcgreal, R.; Hatala, M.; Friesen, N. (2009). The Evolution of Learning Object Repository Technologies: Portals for On-line Objects for Learning. Journal of Distance Education, 17(3).
Rosen, A. (2009). E-learning 2.0 Proven Practices and Emerging Technologies to Achieve.
Ruiz, L.; González, R. (2016). Aplicación del enfoque dinámico en la enseñanza de asignaturas gráficas en Ciencias Técnicas. Revista Referencia Pedagógica, 1(1), 64-78.
Samper, C.; Perry, P.; Molina, Ó.; Echeverry, A.; Camargo, L. (2011). Lógica y geometría dinámica: su articulación para aprender geometría plana.
Sánchez, M. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en Colombia. Entornos, 28.
Silva, A. M.; Ponce, J. C.; Villalpando, M. D. (2014). Sistema recomendador de técnicas instruccionales basado en objetivos pedagógicos. Educere, 18(60), 281-287.
Siñeriz, G.; Quijano, M. (2014). Hacia un modelo teórico respecto a la enseñanza de las construcciones geométricas que favorezca el trabajo heurístico y las prácticas argumentativas. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 27.
Souza, R.; Neto, M. (2014). Construção de um Repositório de Recursos Educacionais Abertos Baseado em Serviços Web para Apoiar Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Novas Tecnologias na Educação, 12(2).
Tamayo, R.; Valdés, P. R.; Tamayo, J. I. (2014). Los objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de la física para la carrera de ingeniería mecánica. Situación actual en algunas universidades cubanas. Didasc@lia: Didáctica y Educación, 3.
Vega, J. R. H.; Marcos, S. V.; Lovelle, S. P. (2015). Modelando con UML el proceso de evaluación de productos de software utilizando el enfoque GQM Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 9(No. Especial CCIA 17).
Velázquez, O. J.; Ramírez, M. C.; Reyes, M. E.; Doallo, M. E.; Santiesteban, J. L. (2014). El principio heurístico de la visualización y su carácter rector para la enseñanza-aprendizaje de la geometría. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 25.
Vera, R.; Pech, J. (2015). Developing Virtual Learning Environments for Software Enginnering Education: a ludic proposal.
Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Logan. (http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7_file/wiley.pdf)
Yeni, S.; Ozdener, N. (2014). An analysis on usage preferences of learning objects and learning object repositories among pre-service teachers. Turkish Online Journal of Distance Education, 15(12).
Yigit, T.; Koyun, A.; Yuksel, A. S.; Cankaya, I. A. (2014). Evaluation of Blended Learning Approach in Computer Engineering Education. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 141, 807-812.

Recibido: 24-10-2016 / Revisado: 02-07-2017
Aceptado: 02-07-2017 / Publicado: 28-10-2017

Competencias digitales en la enseñanza-aprendizaje del inglés en bachillerato

Digital competences in English language teaching and learning at high

Raquel Rodríguez Betancourt[1], Marcela G. Gómez Zermeño[1]

[1] Tecnológico de Monterrey, México

njanett19@hotmail.com , marcela.gomez@itesm.mx

RESUMEN. El uso de la tecnología en el proceso educativo implica que los docentes obtengan conocimientos técnicos y didácticos para su implementación efectiva. La presente investigación busca entender las competencias digitales que utilizan docentes de inglés en el proceso enseñanza-aprendizaje de esta lengua extranjera a nivel medio superior. A fin de abordar esta cuestión se utilizó la metodología cualitativa y más específicamente la etnografía educativa para entender el fenómeno en cuestión desde la perspectiva de los actores, docentes y estudiantes. Entre los principales hallazgos se encontró que a pesar del uso de la tecnología (proyector y computadora) en su mayoría los profesores siguen utilizando la metodología tradicional donde el docente es transmisor de conocimiento y el estudiante es mero receptor pasivo. Las competencias digitales incluyen conocimientos técnicos y pedagógicos del uso de las TIC en la educación, y capacitar a los docentes con dichas competencias contribuye a mejorar el proceso-enseñanza aprendizaje.

ABSTRACT. The use of technology in the educational process implies that teachers obtain technical and teaching skills for effective implementation. This research seeks to understand the digital skills used by English teachers in the teaching-learning process of a foreign language at high school level. To address this issue, qualitative methodology and educational ethnography were used to understand the phenomenon from the perspective of the actors, teachers and students. Among the key findings, it was found that despite the use of technology (projector and computer) most teachers still use the traditional method where the teacher is the transmitter of knowledge and the student is a mere passive recipient. Digital skills include technical and pedagogical use of ICT in education and training teachers with these skills contributes to improve the teaching-learning process.

PALABRAS CLAVE: Tecnología educativa, Usos de la tecnología en la educación, Segunda lengua, Educación basada en competencias, Nivel medio superior, Idioma inglés.

KEYWORDS: Educational technology, Technology uses in education, Second language, Competency based education, High schools, English language.

1.Introducción

La educación ha evolucionado de acuerdo a las demandas de su entorno y debido a que esta es una pieza clave para el desarrollo económico, político y social de las naciones. Los países desarrollados y en desarrollo, principalmente, invierten grandes cantidades de recursos, como dinero, tiempo y esfuerzo en mejorar sus sistemas educativos por medio del cambio del currículo escolar y de los programas de capacitación, mejora de instalaciones y apoyos a la investigación educativa, entre otras acciones (Ramírez, 2006).

La tecnología es una pieza importante en la preparación de los ciudadanos del siglo XXI, por lo cual dentro de la investigación educativa recientemente se ha iniciado una rama de estudio denominada tecnología educativa, la cual busca responder las necesidades de la nueva sociedad del conocimiento y de la información y al uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC). Según Cabero (2009), la tecnología educativa son los medios artificiales de comunicación, medios de comunicación naturales y métodos de instrucción que pueden ser utilizados para educar. Por su parte, Villaseñor (2002) define a la tecnología educativa como un conjunto de procedimientos o métodos, técnicas, instrumentos y medios que han sido organizados para el logro de objetivos educativos. La tecnología educativa, por tanto, busca integrar las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, no sólo como una herramienta de apoyo, sino combinándola con las nuevas metodologías de enseñanza donde el profesor deja de ser solo un presentador de temas y se convierte en un tutor cuya función es guiar a los estudiantes en la construcción de su conocimiento.

Actualmente, se busca no sólo brindar información a los estudiantes sino ayudarlos a desarrollar las habilidades de pensamiento superiores como son la toma de decisiones, la solución de problemas y el razonamiento. Tomando en cuenta los estudios mencionados y la situación presente de la educación en México, esta investigación buscó comprender las competencias digitales que se utilizan en el aula de enseñanza de inglés como segunda lengua y compararlas con los estándares más actuales sobre el uso de la tecnología en la educación.

La presente investigación busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles competencias digitales aplican los docentes a nivel medio superior al integrar el uso de la tecnología en el aula para la enseñanza de inglés como lengua extranjera? El objetivo general es comparar las competencias digitales que conocen y manejan los docentes con las competencias requeridas para un curso de inglés con el uso de TIC, a partir de los estándares del ISTE y de la UNESCO a fin de encontrar los puntos fuertes y débiles en la práctica docente actual.

El estudio se llevó a cabo en una institución privada de nivel medio superior del Estado de México, donde se entrevistó a 5 docentes y se encuestó a 75 estudiantes sobre sus conocimientos sobre tecnología y su uso en el proceso enseñanza-aprendizaje de la lengua inglesa. Además, se observó la clase de tres de los maestros entrevistados. Entre los resultados destacados se observó que el uso de la tecnología por parte de los maestros se enfoca principalmente a desarrollar habilidades pasivas que dejan al docente como el centro del proceso de enseñanza. Esto implica que todavía no se ha pasado a la metodología constructivista donde el estudiante es el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y de su construcción del conocimiento.

Los resultados revelaron que las actitudes de maestros y estudiantes son positivas ante el uso de la tecnología. Sin embargo, la falta de capacitación en competencias digitales en el caso de los maestros, evita que se pase a la construcción del conocimiento activo por parte de los estudiantes.

Competencias digitales en la enseñanza del inglés

La enseñanza del inglés como segunda lengua y el uso de la tecnología en la enseñanza aportan calidad a la educación y actualmente ambas convergen en el aula. Según Wang (2005), al integrar la tecnología en la enseñanza de una lengua extranjera, se pasa de un paradigma del aprendizaje conductista a uno construccionista (citado en Kasapoglou-Akyol, 2010). De esta manera, en el salón de clases de inglés del siglo XXI se conjugan el uso de las TIC y las nuevas metodologías de la enseñanza, por lo cual los maestros de

inglés deben manejar las competencias digitales y las didácticas que concuerden con la metodología construccionista, a fin de ofrecer calidad e innovación en el servicio que ofrecen.

Recientemente, varios investigadores han puesto su atención en esta necesidad y se han abocado al estudio de estas competencias; por ejemplo, Pérez y Monteza (2013) describen las competencias digitales como el uso seguro y crítico de las tecnologías de la información y el dominio de las TIC para el trabajo, el ocio y la comunicación. Otro estudio sobre competencias digitales en docentes de educación secundaria define a estas competencias como "el dominio de conocimientos, habilidades y actitudes que les permiten usar de manera efectiva las TIC como apoyo a su formación profesional y recursos que faciliten el aprendizaje de los estudiantes" (Quintana, 2000 citado en Mortis, Valdés, Angulo, García y Cuevas, 2013). Con base en estas definiciones, es posible afirmar que las competencias digitales van más allá del conocimiento técnico para el uso de las herramientas tecnológicas, lo cual implica que los profesores no sólo deben saber usar una computadora, sino que también deben tener la habilidad de crear ambientes de aprendizaje mediante su uso.

Las investigaciones han demostrado que a pesar de los esfuerzos por integrar las TIC a la educación, todavía existen dificultades en cuanto a la manera de utilizarlas de forma efectiva como apoyo a la enseñanza, principalmente por el descuido de la didáctica y la metodología en el uso de estas herramientas. De Pablos Pons (2010) confirma esto al decir que el uso de la tecnología en el aula debe de estar respaldado por el buen uso que los docentes hagan de ella, lo cual le brinda validez educativa; es decir, la tecnología en sí misma no tiene carácter pedagógico. Otras dificultades de la integración de las TIC son las actitudes y creencias de los profesores respecto a su uso y carencias de capacitación, de apoyo de las instituciones, de tiempo o de acceso a la tecnología (Celik & Aytin, 2014). Como se puede apreciar, existen barreras de carácter interno y barreras de carácter externo que han obstaculizado el buen uso de la tecnología en el aula.

Algunas instituciones han establecido estándares de calidad para docentes y el uso de la tecnología en el aula. En 2007, la organización denominada International Society for Technology in Education (Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación, ISTE, por sus siglas en inglés) creó estándares para estudiantes sobre el uso de la tecnología en la educación y en 2008 estableció los estándares para los docentes en este mismo respecto (ISTE, 2008). Entre estos estándares se encuentran: creatividad e innovación, búsqueda y manejo de la información, comunicación y colaboración, pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, ciudadanía digital, manejo de la tecnología y sus conceptos. Estas competencias se encuentran entre las denominadas competencias del siglo XXI.

A la par, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) publicó Estándares de Competencias en TIC para Docentes y en el año 2013, la UNESCO junto con la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe publicaron un estudio sobre Enfoques estratégicos sobre las TIC en Educación en América Latina y el Caribe donde se menciona que la nuevas tecnologías deben estar relacionadas con nuevas prácticas educativas como son la personalización de la educación, el foco en los resultados de aprendizaje, la ampliación de los tiempos y espacios para el aprendizaje, las nuevas experiencias de aprendizaje, la construcción colaborativa de conocimientos y la gestión del conocimiento basada en evidencia. Se puede observar la estandarización del uso de la tecnología en el aula, al menos en la teoría, con miras a una integración más eficaz y eficiente de la tecnología.

Chamorro y Rey (2013) especulan que el uso de las nuevas tecnologías en el proceso enseñanza-aprendizaje de una segunda lengua no ha sido completamente estudiado. Ellos realizaron una investigación cualitativa para conocer los puntos de vista de los profesores acerca del uso de la tecnología en la enseñanza de inglés, para resolver esta incógnita se observaron clases y se encuestaron y entrevistaron a 9 maestros de una institución privada. Entre los resultados se encontró que los profesores de inglés sí están conscientes de la importancia del uso de las TIC y se preparan con actividades que involucran la tecnología para desarrollar principalmente habilidades receptivas, y dejan a un lado las productivas, es decir, la escritura y el habla.

Así, Chamorro y Rey (2013) proponen que se capacite a los docentes para implementar la tecnología en

actividades que impulsen a los estudiantes al aprendizaje colaborativo y promuevan la interacción entre ellos por medio del uso del lenguaje de manera más significativa. Nuevamente, se observa que es importante crear entornos de aprendizaje significativos por medio de la tecnología, la metodología y la didáctica, en este caso en la enseñanza de una segunda lengua, donde se busca desarrollar las habilidades del lenguaje (comprensión auditiva y escrita y producción oral y escrita).

El uso de las TIC en el salón de clases de inglés trae muchos beneficios para el desarrollo de las habilidades del lenguaje, y el desarrollo de las habilidades de pensamiento superiores, así como también contribuye a la motivación de los estudiantes en el aprendizaje significativo de una segunda lengua.

2. Metodología

Este estudio se basa en la metodología cualitativa y se maneja bajo los principios de la etnografía educativa, cuya finalidad es comprender desde dentro los fenómenos educativos y explicar la realidad desde la percepción, atribución de significado y opinión de los actores, de las personas que en ella participan.

Como base, se tomó el estudio cualitativo de Chamorro y Rey (2013) que utiliza el método cualitativo y entre sus instrumentos utilizan la observación, la encuesta y la entrevista a fin de triangular la información. Este tipo de investigación contribuye a descubrir la complejidad que encierran los fenómenos educativos y por lo mismo se optó por esta metodología.

En el presente estudio se llevó a cabo en una preparatoria privada del Estado de México. La institución labora por cuatrimestres y los estudiantes toman la materia de inglés denominada Lengua Adicional al Español solo los primeros 4 cuatrimestres, lo cual les permite alcanzar un nivel B1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Se contó con la participación de maestros de inglés y de estudiantes que toman esta materia. Uno de los criterios de selección de los profesores fue la materia que impartían y por otro lado se pretendió tener participantes con características variadas, específicamente maestros con diferentes años de experiencia en el campo de la enseñanza de inglés en esta institución, por lo cual se contó con la participación de cinco maestras, tres con r años de experiencia y dos maestras de reciente ingreso a la institución, dando un total de 7 docentes participantes.

En cuanto a la muestra de estudiantes, se buscó tener estudiantes de distintos grados y de grupos diferentes, por lo cual, se pidió la participación de dos grupos diferentes, del primer grupo 35 estudiantes dieron su consentimiento para participar en la investigación y del segundo 40 estudiantes accedieron a participar. En este caso, participaron estudiantes de I y II cuatrimestre y se les encuestó cerca del fin del cuatrimestre enero-mayo, para que pudieran conocer mejor la manera de trabajar en sus clases de inglés, de manera que sus respuestas fueran fundamentadas.

Para la recolección de datos se elaboró una entrevista parcialmente estructurada para docentes, a fin de conocer sus competencias digitales y sus opiniones en cuanto a la aplicación de la tecnología en la enseñanza de idiomas. En la redacción de las preguntas y su contenido se tomaron en cuenta los estándares en competencias básicas en TIC para docentes establecidas por la UNESCO en el año 2008.

Por otro lado, se llevó a cabo una encuesta para a los estudiantes, en la cual se utilizó la escala tipo Likert para conocer sus destrezas en el uso de la tecnología y sus percepciones con respecto al uso de la tecnología en la enseñanza de inglés. La encuesta incluyó seis de los 12 aspectos en que la tecnología enriquece el ambiente de aprendizaje de una segunda lengua según Butler y Wiburg (2003, citado en Chamorro y Rey, 2013) para ver en qué grado los alumnos están en acuerdo o desacuerdo con los mismos.

Adicionalmente, se realizaron observaciones a tres grupos para verificar qué tecnología se utiliza en el aula, qué actividades didácticas se practican y observar las actitudes de docentes y estudiantes. Finalmente, para la

confiabilidad de la información recabada se trianguló la información con las entrevistas, las encuestas y la observación de los grupos. Gracias a la clasificación de las respuestas de las entrevistas se observaron coincidencias y contrastes de interés para el estudio. Además, fue posible comparar las respuestas de los docentes con las respuestas de los estudiantes, así como el grado de uso de TIC con el grado de aceptación o rechazo al uso de la tecnología en el aula. Asimismo, se realizó una comparación de las competencias que manifiestan los docentes y estudiantes con las ideales para un curso de inglés a nivel medio superior. Finalmente, se contrastó el acceso que se tiene a la tecnología en la institución con el nivel del uso de la tecnología por los docentes o la diferencia en la aceptación o rechazo de la tecnología por docentes de menos de 35 años con aquellos mayores a 35 años.

Con todas estas comparaciones se buscó llegar a conclusiones que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de una segunda lengua y la integración del uso de las herramientas tecnológicas en este proceso. Principalmente se buscó descubrir qué actividades dinámicas específicas utilizan los docentes de inglés con el uso de la tecnología para presentarlas como modelos para otros casos similares y mostrar la opinión de los maestros y estudiantes en cuanto al uso de la tecnología en el aula de inglés para finalmente presentar los beneficios, según la opinión de los docentes y de los estudiantes, que se obtienen al utilizar las TIC en el aula.

3. Resultados

Un reporte de la UNESCO (2008) sobre el uso de la tecnología en la educación menciona que entre los requisitos para integrar las TIC se encuentran: 1) recursos tecnológicos suficientes, 2) actitud positiva de los docentes, 3) aprendizaje de las competencias pedagógicas para su uso efectivo. Basados en esto, se buscó definir cuál es la actitud de docentes y estudiantes hacia el uso de la tecnología. Los resultados se obtuvieron al entrevistar a docentes de inglés y observar sus clases y mediante entrevistas para los estudiantes que toman dicha materia.

Actitudes

Aunque la UNESCO solo menciona como requisito la actitud positiva de los docentes, para este estudio se consideraron las opiniones de los estudiantes ya que en el nuevo paradigma ellos son el centro del proceso enseñanza-aprendizaje. Los resultados de las encuestas Likert para los estudiantes revelan que en su mayoría los estudiantes están de acuerdo en que utilizan la tecnología para el entretenimiento, la escuela y probablemente en su futuro trabajo. Además, los resultados revelan que la mayoría cree aprender mejor con el uso de la tecnología y que las clases les parecen más interesantes de esta manera.

Por su parte, entre los comentarios de los maestros se reveló buena actitud hacia la misma, algunos de estos comentarios la maestra 1 dijo: "me parece que son grandes auxiliares para la enseñanza de una segunda lengua", la maestra 2 respondió: "creo que es muy bueno ya que es necesario actualizarse", la maestra 3 mencionó "(la tecnología) es una excelente herramienta de trabajo", la maestra 4, "(la tecnología) es buena, si es útil y está relacionada con el tema", y la maestra 5, "mi opinión es buena, es un gran recurso para la enseñanza". La actitud de los docentes debe ser positiva ya que son ellos quienes guían el proceso enseñanza aprendizaje y en gran medida depende de ellos su integración exitosa.

La edad no mostró ser un factor determinante, en un principio se creyó que los docentes más jóvenes tendrían preferencia por la tecnología; sin embargo, esto no se observó en los resultados ya que de las dos maestras de menos de 35 años cada una tuvo respuestas diferentes y en cambio una maestra de mayor edad expresó confianza en sus conocimientos del uso de la tecnología. En cambio, la preparación previa de los docentes si mostró ser un factor determinante.

Las observaciones realizadas a 3 grupos diferentes, mostraron en su mayoría concordancia entre las respuestas de alumnos y profesores con su desempeño en clase. En el primer grupo, la profesora utilizó el proyector y el cañón, así como presentaciones en PowerPoint para presentar el tema al grupo; en este caso, los

estudiantes estuvieron un poco distraídos y se les tuvo que llamar la atención varias veces. Las presentaciones exponían de manera adecuada la información, imágenes y movimiento.

En el segundo grupo, la profesora también tenía preparada su clase con presentación PowerPoint pero en este caso la señal entre el proyector y la computadora falló, por lo cual se tuvo que llamar al personal de apoyo tecnológico de la institución, sin embargo, el problema no se pudo resolver y mientras tanto los estudiantes se distrajeron un momento hasta que su profesor les indicó trabajar en su libro y finalmente la maestra utilizó el pizarrón para presentar el tema y poner ejercicios. En este grupo, además, la maestra les pidió trabajar en grupos y les entregó rotafolios para escribir oraciones con la gramática de ese día.

En el tercer grupo, además de la presentación PowerPoint, la maestra utilizó una grabadora para tener un ejercicio de listening (audio) con los alumnos, quienes tenían que completar un texto en su libro, en este ejercicio se observó mayor atención y compromiso de los estudiantes con la actividad. Como se pudo observar, en su mayoría los docentes buscan apoyarse en la tecnología disponible en la institución.

Uso de herramientas tecnológicas

Los estudiantes, según la encuesta realizada en general utilizan la computadora y el cañón para tareas y exposiciones en clase. Un punto interesante es que cerca de la mitad de los entrevistados no estaba en acuerdo ni en desacuerdo con el hecho de aprender nuevas tecnologías en la escuela, como lo muestra la Figura 1, lo cual puede ir ligado también al desconocimiento por parte de los profesores sobre nuevas tecnologías.

Figura 1. Uso de la tecnología en la educación. Fuente: Elaboración propia.

Entre las herramientas tecnológicas mencionadas por los docentes se encuentran principalmente: computadora, proyector, cañón y pantalla, equipo de audio instalados en cada salón, grabadoras y bocinas extras. Además cada maestra cuenta con un disco compacto del libro con audios para diferentes actividades. En cuanto al acceso a internet, el 80% afirmó que la escuela ofrece el servicio para los docentes en las áreas comunes pero también se expresó que no pueden conectarse a internet desde sus dispositivos móviles, es decir, que la señal es deficiente (Figura 2).

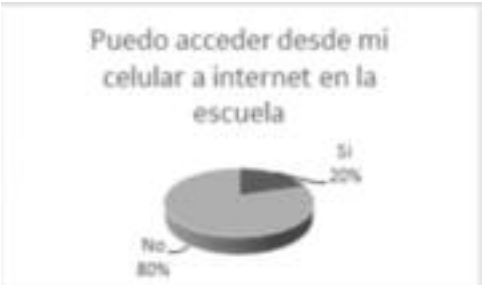


Figura 2. Disponibilidad de dispositivos móviles personales e internet. Fuente: Elaboración propia.

Usos didácticos de la tecnología

Las respuestas de los estudiantes muestran que la mayoría está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que desarrollan la creatividad en sus tareas y que su maestro fomenta la habilidad de investigación con el uso del internet. También están de acuerdo en que el maestro fomenta el trabajo en equipo y la mayoría consideran tener las habilidades y conocimientos para el uso de la tecnología. Únicamente el 56% está en desacuerdo con el hecho de que el maestro promueve el pensamiento crítico, la solución de problemas y la toma de decisiones (Figura 3).

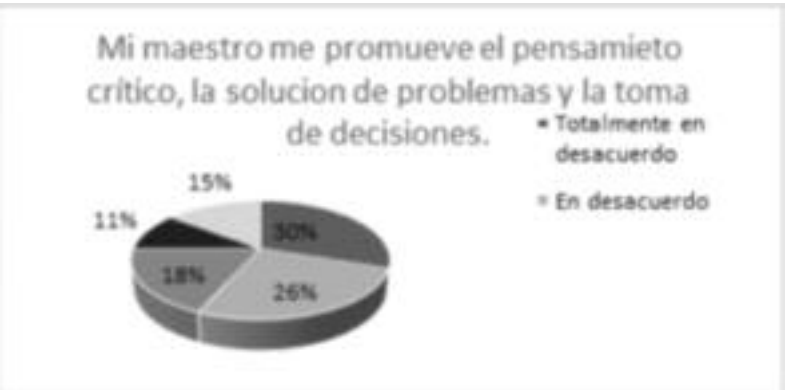


Figura 3. Desarrollo de competencias pensamiento. Fuente: elaboración propia.

Los comentarios de los docentes sobre los usos didácticos que le dan a la tecnología, fueron que utilizan la computadora y el proyector para mostrar principalmente presentaciones PowerPoint para explicar la gramática, y mostrar videos de situaciones comunicativas reales; además, utilizan el disco compacto del libro para realizar ejercicios de listening con los estudiantes. También se mencionó que una de las tareas es pedirles que investiguen algo en internet para después comentarlas en clase.

En cuanto a los estándares del ISTE, sólo se lograron 3: comunicación y colaboración, búsqueda de información y manejo de la tecnología y sus conceptos. De las destrezas de un segundo idioma se aprecian principalmente la comprensión lectora por medio de las presentaciones con PowerPoint con texto en inglés, la comprensión auditiva por medio de ejercicios con el disco de audio del libro y la comunicación escrita al contestar los ejercicios proyectados en el cuaderno o en el pizarrón.

En las observaciones, destacó que los docentes utilizan la tecnología para presentar temas en lugar del pizarrón y utilizan el equipo disponible en sus actividades, se mostró muy poco trabajo en equipo solo en el segundo grupo pero no con el uso de la tecnología, el maestro pidió a los alumnos trabajar en equipo y escribir en un rotafolio 5 oraciones afirmativas y cinco interrogativas utilizando la gramática vista en clase para después compartirlas con el resto de la clase.

A través de las respuestas y de lo observado, se puede decir que mediante las actividades en clase se practican las competencias de comunicación escrita, comprensión lectora y auditiva, y se encontró poca evidencia de práctica de la comunicación oral. Según Kasapoglu-Akyol (2010) los maestros deben aprender más sobre las herramientas tecnológicas y cómo utilizarlas para mejorar las habilidades de comprensión auditiva y lectora así como las habilidades de comunicación oral y escrita.

4. Discusión

Según los resultados obtenidos la comunidad estudiada cuenta con los recursos tecnológicos necesarios en el aula, como son computadora, proyector, pantalla y equipo de sonido pero no con internet. El internet es una herramienta esencial en la integración de la tecnología al proceso enseñanza-aprendizaje de una lengua extranjera como lo es el inglés. El estudio muestra que la institución en cuestión cumple parcialmente con los requisitos para utilizar TIC en el aula de manera efectiva.

En cuanto al aprendizaje de competencias pedagógicas y digitales los docentes en su mayoría se sentían descalificados o mencionaron tener solo conocimientos básicos. Este es otro punto que necesita atención por parte de la institución y su personal, como mencionaba Quintana (2000) se necesitan conocimientos, habilidades y actitudes para y usar de manera efectiva las TIC. Lo anterior, implica la necesidad de capacitación en competencias digitales para docentes a fin de brindar un servicio de calidad acorde con las demandas de la sociedad actual.

De los siete estándares para estudiantes del ISTE (2007) los entrevistados solo mencionaron el desarrollo de tres de ellos: el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la solución de problemas, consideradas como habilidades de pensamiento superiores e indispensables para la educación de las nuevas generaciones. El hecho de que menos de la mitad de los estándares se cumplieran puede tener relación con la falta de capacitación por parte de los docentes en competencias digitales, ya que el docente funge como guía del proceso enseñanza-aprendizaje. Nuevamente, la capacitación tiene un papel relevante para mejorar la situación educativa.

En la observación de grupos se encontró que en su mayoría las clases siguen el modelo tradicional donde el profesor imparte temas, algunas veces con ayuda de presentaciones PowerPoint, y los alumnos continúan en su rol pasivo como receptores del conocimiento, además, se observó poco trabajo en equipo entre los estudiantes y poco desarrollo de la habilidad de producción oral. La UNESCO (2008) relaciona el uso de la tecnología en el aula con nuevas prácticas educativas que ponen al estudiante en el centro del proceso enseñanza-aprendizaje y claramente la institución en cuestión todavía no lleva a cabo estas prácticas.

Estos tres resultados dejan ver el principal obstáculo que se encuentra entre docentes y estudiantes de esta institución, el cual es que no se ha adoptado el modelo de competencias y uso de la pedagogía constructivista. Lo anterior deriva no por falta de actitud positiva por parte de docentes y estudiantes o falta de recursos tecnológicos, sino por una carencia de conocimientos sobre las nuevas pedagogías y actividades con apoyo de la tecnología que podrían ayudar a cambiar los roles tradicionales por los nuevos donde el estudiante construye su conocimiento y el docente es un facilitador y guía en este proceso.

Como se mencionó anteriormente, la tecnología en sí misma no constituye una innovación educativa, por lo cual es necesaria la capacitación del cuerpo docente en estas competencias y habilidades del siglo XXI como un requisito indispensable para superar dicho obstáculo. La relevancia de este estudio radica en la innovación educativa necesaria para preparar a las nuevas generaciones incorporando las competencias del siglo XXI, y el uso de la tecnología en la enseñanza de inglés como segunda lengua.

Estudios posteriores sobre el tema podrían enfocarse en el desarrollo de alguna de las cuatro competencias del lenguaje, ya sea producción oral y escrita o comprensión lectora o auditiva del idioma inglés como lengua extranjera mediante el uso de herramientas tecnológicas, como las plataformas digitales, los foros de discusión o podcast a través de estudios de caso. La pregunta de investigación podría ser: ¿cómo el uso de foros de discusión promueve el desarrollo de la competencia de redacción en la enseñanza de inglés como lengua extranjera?, o ¿es posible desarrollar la comprensión auditiva mediante el uso de podcast? A fin de obtener los resultados se pueden realizar encuestas de opinión y exámenes de diagnóstico y finales para comparar los resultados. Las posibilidades de investigación e innovación en el estudio de la relación de las TIC y la enseñanza de inglés es muy amplia y aún queda mucho por descubrir.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Rodríguez, R.; Gómez, M. G. (2017). Competencias digitales en la enseñanza-aprendizaje del inglés en bachillerato. *Campus Virtuales*, 6(2), 51-59. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Cabero, J. (2009). Bases pedagógicas del e-learning. Revista de universidad y sociedad del conocimiento, 13(1). (http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf)

Celik, S.; Aytin, K (2014). Teacher's views in Digital Educational Tools in English Language Learning: benefits and challenges in the Turkish context. TESL-EJ Teaching English as a Second or Foreign Language, 19(2), 1-18.

Chamorro, M.; Rey, L. (2013). Teacher's beliefs and the Integration of Technology in the EFL class. How: A Colombian Journal for Teachers of English, (29), 51-72.

De Pablos Pons, J. (2010). Universidad y sociedad del conocimiento. Las competencias informacionales y digitales. RUSC: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 7(2), 6-16.

International Society for Technology in Education [ISTE] (2007). International Society of Technology for education. (http://www.iste.org/standards/iste-standards/standards-for-students)

International Society for Technology in Education [ISTE] (2008). International Society of Technology for education. (http://www.iste.org/standards/iste-standards/standards-for-teachers)

Kasapoglu-Akyol, P. (2010). Using educational technology tools to improve language and communication skills of ESL students. Novitas-ROYAL. Research on Youth and Language, 4(2), 225-241. (http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423909838.pdf)

Mortis, S.; Valdés, A.; Angulo, J.; García, R.; Cuevas, O. (2013). Competencias digitales en docentes de educación secundaria. Perspectiva educacional. Formación de profesores, 52(2), 135-153.

Pérez, C.; Monteza, C. (2013). Nuevos problemas del aprendizaje en la era digital. Competencias digitales y nuevas formas de aprender. Actualidades pedagógicas, (61), 191-205.

Ramírez, J. (2006). La tecnología de la información y de la comunicación en la educación en 4 países latinoamericanos. Revista mexicana de investigación educativa, 11(28), 61-90.

UNESCO (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes.
(http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

Villaseñor, G. (2002) La tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje.

CC BY NC SA

© ISSN: 2255-1514

Recibido: 09-06-2017 / Revisado: 05-08-2017
Aceptado: 05-08-2017 / Publicado: 28-10-2017

Reducing the digital gaps for the strengthening of social cohesion in Mexico

Reduciendo la brecha digital mediante el fortalecimiento de la cohesion social en México

Claudia Rivera Hernández[1]

[1] Universidad autónoma de Puebla, México

claudia.rivera@correo.buap.mx

ABSTRACT. This document proves whether the Mexican government applies strategic models for technological policies in order to reduce the digital gap. First, it revises a theoretical framework and it analyzes the technological strategies and governmental actions in this field of subject. Finally we propose a new model for the reduction of the digital gap.

RESUMEN. : Los mecanismos de inclusión propuestos por los gobiernos nacionales, tendientes a la reducción de brechas digitales, son procesos que abogan para la generación de cohesión social. Por ello, este documento busca probar a través de un análisis de las acciones del gobierno del Presidente Enrique Peña Nieto en la búsqueda de la reducción de la brecha digital, si el gobierno mexicano aplica los modelos de estrategias para la política tecnológica. Se revisa en un primer momento el marco teórico relacionado con las estrategias inherentes para posteriormente, analizar los programas de gobierno propuestos para lograr el objetivo planteado. Finalmente, se propone un nuevo modelo de reducción de la brecha digital.

KEYWORDS: Technological policy, Digital gap, Poverty, Inequality, Social cohesion.

PALABRAS CLAVE: Política tecnológica, Brecha digital, Pobreza, Desigualdad, Cohesión social.

1. Introducción

In the last decades the world has changed drastically due to technological development. The era of communication has modified the way we understand the world, and due to technological advances the world as we know it could, in the next few years, be explained differently. Nowadays, people without access to technology are considered technologically illiterate. Therefore, educational policies have to promote the use of information and communication in order to solve the issue of lack of technology.

Some of the causes for the increase of the digital gap in Mexico are accessibility, equipment and connectivity, as well as cost increments due to Mexico´s winding landscape. The Mexican government has allocated a part of the federal budget for the implementation of technological policies, even though poverty has increased.

•In Mexico, according to data from the National Council of Social Development Evaluation (CONEVAL, 2015) in 2014, 11.412 million people, 9.5% of the population of the entire country, were reported to be living in extreme poverty.

•The educational lagging in the population between the ages 3 and 15 is 8.4%, a situation affecting close to 2.5 million Mexicans. The educational lagging in the population of age 16, or of those born before 1981 is 27.2%, affecting close to 14.1 million people (CONEVAL, 2015 B).

The National Institute of Statistics, and Geography (INEGI, 2014, p.10) conducted in 2013 a survey regarding the availability of technology, information, and communications in homes; its results show that 35.8% of Mexicans have computer access at home; 2 out of 3 do not have a computer; and almost 70% do not have Internet accessibility (p.10). This survey shows that the main reason for the absence of computers at home is its cost. The first survey, conducted in 2001, revealed that 70% of the households surveyed didn't have a computer, while in 2013, 61.4% didn't have one (INEGI, 2014).

Users aged 6 years and older, 46% of the Mexican population, declare having the necessary knowledge to use a computer and the Internet for educational purposes. In 2013, 75% of Internet users were younger than 35 years old. (INEGI; 2014, p.18). The population between 6 and 11 years old represents 14% of total computer users, and 11.7% of those that use the Internet. (INEGI, 2014, p. 18). In contrast, after the age of 45 the use of Information and Communication Technology (ICT) is unusual and barely constitutes 1 out of 10 users.

Internet usage is almost similar for both male and female users: 50% of men and 50% of women have access to internet. Nevertheless, there is a small difference in computer access, where 49.9% of men compared to 50.1% of women have a computer. (INEGI, 2014, p. 21).

The main place where users have access to ICT's is at home; 58.9% use a computer, and 55.9% use the Internet at home. In second place come public sites, where 33% have access to a computer, and 37.2% have access to the Internet. At workplaces 22.7% have access to a computer, and 21.3% have Internet access. Finally, at schools 21.6% have computer access, and 15.8% have Internet access. (National Institute of Statistics and Geography, INEGI, 2014, p. 22).

The lack of Internet and computer access has a negative impact in social cohesion because it increases poverty, individualism, and inequality, undermining, therefore, trust towards institutions, and demotivating citizen's participation in democracy. (Cf. Paredes, 2012; Quartiero, Bonilla & Fantin, 2012).

In this paper we present a description of the existing relationship between the digital gap and social policies, using a theoretical framework based upon connectivity, training, and infrastructure.

2. Social cohesion and its relationship with Mexico's social policy

Faced with the effects of a neoliberal model, in particular high rates of poverty, inequality, discrimination, and exclusion, social cohesion shows up as an answer to minimize vulnerability and as a response to generate the mechanisms that fortify the social network. For this paper we used the definition of "social cohesion" proposed by the Economic Commission of Latin America, and the Caribbean (CEPAL, 2007):

> …The dialectic between the mechanisms instituted of inclusion-exclusion, and the reactions, perceptions, and reviews of the citizens to the modalities in which such mechanisms operate … Social cohesion permits to identified three components that interrelate to generate processes, and specific results of cohesion. These components are i) distances, or gaps ii) the institutional mechanisms of inclusion and exclusion, and iii) the sense of belonging (Ottone & Sojo, 2007, p. 16).

In Mexico, social cohesion has been a decisive factor for the planning of a national social policy during the last ten years. Democratic participation and the overcoming of poverty are the axis of social policy. Therefore, social cohesion has been turned into a fundamental objective of public policy, for it implies to actively incorporate members of society in the search of an equitable economic development. Social policy in Mexico generates social cohesion, equal opportunities, and capabilities for the eradication of exclusion.

Social exclusion has its origins in the inequality of opportunities. It limits citizen activism and participation, and it also neglects human rights. In contrast, social inclusion allows people to develop physically and intellectually, in order to be a key factor in the economic development of their community and their country.

Along these lines, the accessibility of technology generates social inclusion because it represents a better access towards information and improves social decisions. According to data from the National Institute of Statistics, and Geography (INEGI, 2014), 64.3% of the Mexican population used the Internet as an informational resource; 42.1% used it for personal communication (email, chatting, etc.); and, 36.2% used the Internet for entertainment related activities such as watching movies, playing games, and videos.

According to data from the Federal Commission of Telecommunications (COFETEL, 2014), in 2009 in Mexico 25 out of 100 habitants had access to a computer; in 2010, 30 out of 100; in 2011, 34 out of 100, and in 2012, 40 out of 100.

Year	Internet subscribers	Internet users
2000	134,987	5,057,533
2001	1,883,638	7,097,172
2002	2,096,415	10,718,133
2003	2,444,367	11,883,041
2004	3,191,324	13,983,492
2005	3,881,896	17,966,001
2006	4,805,939	20,564,256
2007	5,847,561	22,104,096
2008	8,235,315	23,260,328
2009	10,124,297	28,439,250
2010	11,874,945	34,871,724
2011	12,748,231	40,605,959
2012	13,524,168	45,708,785
2013	13,537,061	51,160,541

Table 1. Historic data of Internet Users in Mexico. Source: Based on data from the Statistics Division Market Data, (COFETEL, 2014), (INEGI, 2014).

Nowadays, ICT´s play an important role in combating exclusion because they open an opportunity threshold for the government to reduce the digital gap through the use of social policy. In Mexico, reducing the digital gap is a responsibility of the technological policy of education.

3. Strategies for technological policy

In 2005, the World Bank published a report titled "Closing the gaps in education and technology" where it demonstrates evidence that prove that "Any country can have a successful economy if it has the capacity to improve its educational and technological policies, and adapt them to particular conditions. If education is increased but the policy does not adapt to promote the accessibility to new technologies, there will be a decrease in intellectual brains, and thus no growth" (Gill, et. Al, 2005, pg. 8).

Currently, publications about strategies for technological policies are scarce. UNESCO released information that establishes that "…improvement in technology and skills results in major productivity, better economic performance, and in the long term a better quality of life for individuals" (UNESCO, 2009, pg. 8). For this reason, ICT´s applied to education will shorten the gaps between the socioeconomic realities, and the quality of the educational system (ERT, 1997; in UNESCO; 2009, p. 11).

Haddad and Draxler (2002) guarantee that ICT´s can contribute powerfully in the extension of learning opportunities for a wider and more diverse population, as well as to transcend culture barriers, and tear down physical restrictions imposed by educational establishments and geographical boundaries.

As ICT´s infiltrate progressively into the educational system, the indicators utilized to monitor the advances in implemented policies evolve over time. In the bibliographic revision there are two models that are distinguished: the first one is applied to technology policy regarding its implementation, a model that incorporates three phases: A) Connectivity; B) Training; and, C) Infrastructure. This model has been replicated at a federal level in Latin American governments, where technological policy finds gradual progress.

Meanwhile, UNESCO (2009, Pg. 21) proposes a strategy that is based on the integration of three levels: A) e-digital ability, which implies the access and use of basic ICT´s infrastructure; B) e-intensity, which contemplates the development of content managed by ITC´s and innovative teaching management, development of new vocational abilities based on ITC's, and the expansion of studies related with ITC's; C) e-impact, which contemplates the use of ITC´s in the long term in our lives, for example, student success, the progress of students certified in ITC´s in the labor market, TIC4E framework, and economic productivity.

As can be seen, the second model is focused on learning while the first one is focused on the implementation of technological policy. Both models contemplate training as a main axis for the correct application of technological policy.

4. Mexico: Educational Policy towards the reduction of the digital gap

Society has always been organized by economic models that propose the way in which countries function. With the combination of politics, society, and market, each factor adapts itself to the economic model in an individual relationship. In Mexico political and social factors are part of a fundamental economic model, even though neo-liberalism proposes its reduction.

In México, the reports given by the administration of President Enrique Peña Nieto (2013) mention that:

> In comparison to 142 countries, Mexico occupies the 63rd position of the nations that have been trained, to have the knowledge to take advantage of ITC´s in all kinds of environments, therefore it is urgent to take advantage of its potential for modernization and government efficiency. (2013, pg. 30).

As a result of such report, the National Development Plan for 2013-2018 aims to:

•Develop human potential of Mexicans with a high quality education;
•Guarantee inclusion and equality in the educational system;
•Increase the access to knowledge in order to increase citizen participation;
•Achieve scientific and technological development as the pillars for innovation, economic progress, and sustainable society.

In order to achieve this, the total investment of the federal government in education was $1,082,763.30 Mexican pesos in the first year, and in the second year it was $1,128,505.20 Mexican pesos (Presidency of Mexico, 2014, web), part of which was used to attend infrastructure and connectivity aspects. The use of technology is one of the educational pillars of the federal government, for which its objectives are to:

•Promote education as a shared responsibility;
•Increase the support of children and youth in vulnerable, and disadvantageous situations;
•Have an adequate infrastructure and to preserve the cultural patrimony of the country;
•Link the investment sector with other productive activities, and, at the same time develop a digital agenda for the subject;
•Promote public and private investment in development and innovation;
•Promote the competitive advantage of our national workforce

During the first year President Enrique Peña Nieto's administration,he offered topromote permanent training to elementary and middle school teachersin order to improve the comprehension of the new educational model, itsdidactic practices, and the use of technology applied to education. The result of one-year worth of work was: 5,765 technical teachers and 15,048 elementary and middle school teachers trained and certified in the use of ICT's in all thirty two states of the country (First Government Report for the Administration of President Enrique Peña Nieto, 2013, web).

One objective of Enrique Peña Nieto's administration was: "to modernize the infrastructure and the equipment of educational centers". In the next table we present some of the results of the technology policy compared to the levels proposed by UNESCO (2009):

Strategy	Objective	Implemented programs, and main results during the first year of administration of the federal government	Implemented programs, and main results during the second year of administration of the federal government	Results of the technology policy compared to the model proposed by UNESCO(2009).
Promoting the use of ICT's in the teaching and learning process	Basic education	"Escuelas dignas" program Depends on a budget of $2,821.6 million pesos.There were 46 educational institutions attended in five states of the country benefiting 5,688 students.	"Dotación de equipos de cómputoportátiles" programaimed towards children that are enrolled in public schools, and that are in the 5th and 6th grades. There were 240,000 portable computers distributed in 3 states of the country: Colima, Sonora, and Tabasco.	**e-digital ability:** This programimproves the access, and the use of infrastructure in elementary schools.
	High school	"Fondo concursable de inversión en infraestructura para Educación Media Superior" program. Itsmain objectives are to support the construction, application, rehabilitation, and the equipment of public educational spaces dedicated to high school. 1.2 million pesos investment.	"México conectado" program. The objective is to provide students, and teachers with high speed broadband internet. The program called "RedAcadémica" is designed to give universal internet access to all schools, in addition to the updating and expanding of the development of a platform to identify, and reproduce high school related videos. There are currently 5,264 videos online. ASystem of Management and Administration for online courses was developed using the free access software platform Moodle.	**e-digital ability:** This programimproves the access, and the use of infrastructure in high schools. **e-intensity:** This programimproves the learning mediated by ICT s,it manageainnovation based upon ICT's, and it expands the fields of study in these areas.

Promoting the use of ICT´s in the teaching and learning process.	College	**"Fondo de Apoyo de Infraestructura de las Universidades Interculturales" program.** During 2012-2013, close to 118 millionMéxicanpesos were allocated for this fund. The projects developed include: the construction of classrooms, laboratories, providing of equipment, internet installation, and the construction of four headquarters. **"Fondo de Apoyo a la Calidad de los Institutos Tecnológicos" program.** In 2013 there were 63 decentralized technological institutions with an investment of 62.6 million mexican pesos, significantly impacting the quality of the educational degrees such as bachelor's degree, and post college programs. **"Apoyo al uso de las TIC´s" program.** Through the use of the **Internet** linstrvork,with the participation of 67% of federal technological institutions and 6% of decentralized institutions. In June of 2013 it operatedbenefiting378,630 bachelor's degree, and post grad programs. In 2012-2013, 4,000 desktop computers, 2,280 ultra-light terminals 228 servers, and 228 switches were distributed,benefiting 628 community spaces; this represents a 207.8 % increase in comparison to 2011-2012, were only 204 community spaces were benefited with 2,040 ultra-light terminals, and 204 servers.	This program benefited33 federal technological institutions withInternet IIto promote the interinstitutional link, research on themed networks, and the collegiate work of the academy. The **"Programa Integral de Fortalecimientoinstitucional" (PIFI)** supported 11 projects belonging to Public Universities. This program invested 15.1 million Mexican pesos, the whole purpose is to increase the infraestructure in order to impove education in the long term. For **technological innovation**this program supported26 projects in 12 pedagogical Universities**(UPES)**,with a budget of 25.9 million Mexican pesos,which contributes to the use of technology and information. The **"Programa para el Fortalecimiento a la CalidadEducativa en las Universidades Tecnológicas"** in 2013 this program helped 64 institutions investing225.6 millions of mexican pesos, in order to offer technological programs with the latest technology. In August 2014 this program benefited 2,520 community spaces, which represents an increase since 2013 (2,455) Thiscommunity spaces offer integral service communities with the optimization of infraestructure and installed resources.	**e-digital ability:** This programimproves the access and usage of infrastructure in college institutions. **e-intensity:** This programimproves learning mediated by ICT´s, it manages innovation based upon ICT´s, and it expands the fields of study in these areas. **e-impact.** These programs are related tolong-term life lessons in ICST´s and with its usage comes economicproductivity improvement.

Table 2. Implemented strategies for the use and accessibility of ICT´s in Mexico 2013-2014. Source: Elaborated with data from President Enrique Peña Nieto's administration, 2013-2014.

As can be seen in Table 2, the use of ICT´sthroughoutthe different levels of education in México takes into account all three elements proposed by UNESCO: e-digital ability, e-intensity and e-impact. With these elements the technological policy tries to reduce the digital gap, through the investment in better conditions for infrastructure and training. These initiatives are generatedby the federal government and the programs are managed by the states andlocal governments.

5. Conclusions

Technological advancement currently represents an opportunity to reduce existing gaps in the Mexican population, and to contribute to the strengthening of social cohesion. A society where access to information equality is a daily strategy promotes social ties, democratic participation, and the practice of civic values like tolerance, for in the reduction of the digital gap, the distance that separates different groups that can actually access ICT's is also reduced. As a consequence, current public policies must be aimed towards the incorporation of the different members of society, generating social cohesion through the equality of opportunities and abilities.

The current Mexican government sustains that ICT´s contribute to prepare important activities for the

economic development of any country, and it's also a lever for the economic development of many other countries (Presidency of the Republic, 2013, pg. 6). For this reason, we can observe that this administration is working to increase the conditions of students, updating teaching methods, training, reevaluation of public schools, and reduction of digital and social gaps amongst families and communities that integrate the country.

We can conclude that the Mexican government has implemented its technological policy in both levels of strategies that are mentioned in the theoretical part of this document, gradually obtaining progresses that allow a reduction over the long term in digital gaps.

We propose an analysis model for future research of technological policy. This model comprises these five indicators:

a)Connectivity;
b)Infrastructure;
c)Training;
d)Long term life lessons; and,
e)Development of academic content trough ITC´s

The limitations of this model are related to the urban/rural social contexts, for not all countries have the same geographical, educational advancement, cultural, political, and social conditions. For these cases adequate indicators should be defined for each strategy, considering their appropriate context.

Finally, it is worth incorporating into future analysis actions taken by civil organizations regarding the reduction of technological gaps, for there are several civil initiatives that have greatly contributed to the progress of social cohesion, tending towards the reduction of the digital gap.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Rivera, C. (2017). Reducing the digital gaps for the strengthening of social cohesion in Mexico. *Campus Virtuales,* 6(2), 61-68.(www.revistacampusvirtuales.es)

References

Calderón, F. (2007). Plan Nacional de Desarrollo. (www.diputados.gob.mx/sedia/sia/re/RE-ISS-09-06-17.pdf)
Comisión Europea (1995). Teaching and Learning: Towards the Learning Society.
Comisión Federal de Telecomunicaciones COFETEL (2014). Suscriptores y usuarios de internet.
(http://siemt.ift.org.mx/#!prettyPhoto/80/)
Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2015).
(http://www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx)
Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2015b).
(http://www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx)
Haddad, W.; Draxler, A. (eds.) (2002). Technologies for Education: Potentials, Parameters and Prospects.
Honorable Cámara de Diputados (2015). Gasto neto devengado del sector público presupuestario en clasificación administrativa 1980-2015.
(http://www3.diputados.gob.mx/camara/001_diputados/006_centros_de_estudio/02_centro_de_estudios_de_finanzas_publicas__1/005_indicadores_y_estadisticas/01_historicas/04_gasto_publico_1980_2012)
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Estadística sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares 2013.
(http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/MODUTIH/MODUTIH2013.pdf)
Gill, I.; Guasch, J.; Maloney, W.; Perry, G.; Chady, N. (2005). Cerrando la Brecha en educación y tecnología. Serie Desarrollo para

Todos.
Ottone, E.; Sojo, A. (2007). Cohesión social: inclusión y sentido de pertenencia en América Latina y el Caribe. (http://hdl.handle.net/11362/2812)
Paredes, J. (2012). Políticas educativas neoliberales para la integración de las TIC en educación. Campus virtuales, 1(1), 11-20.
Peña, E. (2013). Plan Nacional de Desarrollo. (www.pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf)
Presidencia de la República (2013). Primer informe de gobierno. (http://www.presidencia.gob.mx/primerinforme/)
Quartiero, E. M.; Bonilla, M. H.; Fantin, M. (2012). Políticas para la inclusión de las TIC en las escuelas públicas brasileñas: contexto y programas. Campus virtuales, 1(1), 115-126.
Villatoro, S. (2007). Un sistema de indicadores para el seguimiento de la cohesión social en América Latina. (http://hdl.handle.net/11362/2862)
Reyes, A. (2011). Manual para el diagnóstico, Diseño, monitoreo y Evaluación de Programas Sociales.
UNESCO (2009). Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación - manual del usuario. (http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188309s.pdf)
Unión Internacional de Telecomunicaciones (2013). Base de datos de la UIT sobre indicadores mundiales de telecomunicaciones. (http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/ict/index.html)

Recibido: 09-06-2017 / Revisado: 29-08-2017
Aceptado: 29-08-2017 / Publicado: 28-10-2017

Profesorado en Formación y Ambientes Educativos Virtuales.

Preservice Teacher Training & Virtual Learning Environments

Daniel David Martínez Romera[1]

[1] Universidad de Málaga, España

ddmartinez@uma.es

RESUMEN. La componente tecnológica de los procesos de aprendizaje es cada vez más relevante, motivo por el que consideramos pertinente estudiar tanto su impacto en los procesos formativos como las técnicas útiles a tal fin. Como base de trabajo se ha utilizado una clase de 26 estudiantes en el Máster de Profesorado de Educación Secundaria y Formación Profesional, necesario en España para el ejercicio de la docencia. Estudiándose su comportamiento individual y grupal en relación al campus virtual de la asignatura, así como con sus calificaciones finales. Para ello, se ha recurrido a análisis estadístico exploratorio y minería de datos, técnicas que ha permitido determinar patrones de comportamiento asociados a pequeño grupo, pero también a sexo y tiempo. Además, ha hecho posible detectar elementos a mejorar en la organización del campus virtual, así como ha planteado nuevos interrogantes sobre los que continuar investigando.

ABSTRACT. The technological component in learning processes is becoming more and more relevant, reason why we consider needed to study both its impact on the training processes and the techniques useful for this purpose. As a field research, a class of 26 students of the Master's Degree in Secondary Education been used, which is necessary in Spain for teaching. Studying their individual and group behavior in relation to the virtual campus of the subject, as well as their final grades. To do so, we have used exploratory statistical analysis and data mining, techniques that allowed us to determine patterns of behavior associated with small group, but also to sex and time. In addition, it has made it possible to detect elements to improve in the organization of the virtual campus, as well as it has raised new research questions.

PALABRAS CLAVE: Formación del profesorado; TIC, Comportamiento, Evaluación, Investigación, Innovación.

KEYWORDS: Preservice teacher training, ITC, Behaviour, Assessment, Research, Innovation.

1. Introducción

En la actualidad, uno de los espacios formativos con mayor expansión en la educación superior es el formado por los entornos, o ambientes, virtuales de aprendizaje (Cassidy, 2016; Flavin, 2016; Janssen, Tummel, Richert & Isenhardt, 2016; Veytia Bucheli, 2016). Son un medio cada vez más natural de aprendizaje en sociedades donde la tecnología no deja expandirse, trascendiendo su origen formativo (Jain, 2015; Freeman et al., 2013; O'Neil & Pérez, 2013) hasta convertirse en espacios de expresión de comportamientos y relaciones discentes, cuyo análisis es relevante para la comprensión de la eficiencia del proceso formativo e incluso las dinámicas internas del alumnado (McKenna, Baxter & Hainey, 2017; Trust, 2016; Hazari & Thompson, 2015; Conde et al., 2014). Esto se debe a la capacidad de la tecnología educativa para adaptarse a las cambiantes exigencias sociales y económicas, lo que obliga a su constante revisión conceptual (García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2015).

Ante dicho escenario, el compromiso del profesorado no puede ser otro que el de facilitar estrategias de aprendizaje que aprovechen esto, sin obviar la necesaria atención a las posibles debilidades del medio (Oliver & Clayes, 2015) y el compromiso ético que toda deontología educativa debe observar (Cilliers, 2017). Esto último puede intuirse accesorio, pero lo cierto es que el grado de detalle de los datos derivados del comportamiento del alumnado en campus virtuales puede llevar a consideraciones sobre la autonomía y las relaciones interpersonales, o a la realización de análisis que resulten invasivos de las libertades fundamentales o entren en contradicción con el contrato-programa de las asignaturas. Por ejemplo, fuera del horario de la asignatura, se puede determinar el momento de consulta de una fuente, o de realización de una tarea por parte de individuos o grupos, incluso se puede determinar desde dónde se ha hecho; como análisis de comportamiento puede ser interesante en ciertos escenarios, pero en ninguno puede ser fundamento de un criterio de evaluación docente.

El soporte tecnológico para este tipo de aproximaciones se ha hecho con el tiempo y desde una perspectiva institucional, muy asequible, y en ciertos aspectos más eficiente que los modelos tradicionales. La socialización de la tecnología ha tenido mucho que ver en ello, ya que cada vez en más contextos socioeconómicos el acceso a este tipo de entornos fuera del tiempo docente es factible. De hecho, en la actualidad uno de los principales retos en este contexto no lo constituyen tanto los discentes y sus destrezas tecnológicas (Badilla Quintana, Vera Sagredo & Lytras, 2017) como el profesorado (Minguillón Alfonso, Santanach Delisau & Appel, 2016; Santoveña Casal, 2012), motivo por el que se considera desde algunas corrientes de investigación educativa que es necesario también estudiarlos en su interacción con esta tecnología (Cantabella, López-Ayuso, Muñoz & Caballero, 2016; Hew & Syed Abdul Kadir, 2016).

En consonancia con lo expuesto, el presente trabajo intenta mostrar la utilidad de analizar los datos de comportamiento derivados de la interacción con estas plataformas de aprendizaje, por parte del alumnado, como instrumento de reflexión docente y de mejora en la estrategia formativa.

2. Metodología

El estudio analiza el comportamiento de 26 estudiantes del Máster de Profesorado en la especialidad de Ciencias Sociales, que completaron la asignatura de Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa, durante el curso 2016/17; en horario de tarde (15h-17h) y desde el 21 Octubre al 22 de Diciembre de 2016. El planteamiento docente de la asignatura estuvo marcadamente orientado al trabajo cooperativo y colaborativo en pequeño y gran grupo. El registro de eventos se extiende hasta el 30/03/2017, con objeto de realizar una primera comprobación: la vida útil del campus virtual fuera del periodo docente.

El conjunto de datos, descartadas las intervenciones docentes, asciende a 8.769 registros con un ancho de 10 campos, entre los más relevantes: participante, fecha, hora, evento, componente, descripción e IP. A ellos se añadieron en una fase posterior dos variables necesarias para el análisis, grupo de trabajo y sexo.

La primera adición tiene su sentido en el planteamiento didáctico de la asignatura, articulada en torno al desarrollo de un gran trabajo en pequeño grupo, no dirigido, siendo el resto de tareas individuales y colectivas tributarias, en mayor o menor medida, del mismo; por tanto prevemos que la elección de grupo pueda devenir en variable explicativa independiente.

La segunda pretende profundizar en la versatilidad, y pertinencia, de la minería de datos sobre las estadísticas de aprendizaje (Días & Mercado, 2016; Sin & Muthu, 2015; Gil Flores, 2003) en relación a subgrupos, así como para la detección de tendencias; considerándola, desde un punto de vista analítico, una variable explicativa extraña.

Por tanto, además de ayudar a describir el comportamiento de los individuos, la introducción de estas variables permite la falsación de dos hipótesis de trabajo: los subgrupos explícitos de alumnado experimentan

internamente procesos de convergencia en su rendimiento, lo que se refleja en una desviación estándar baja respecto a las evaluaciones finales en el grupo; y, los subgrupos definidos por características no basadas en las relaciones de trabajo, como el sexo, también experimentan un proceso de convergencia en el rendimiento y evaluación final.

Con objeto de poder comprobar la influencia en el desempeño del alumnado, se contará con una segunda matriz de datos, constituida por las evaluaciones individuales finales, tratadas aquí como variables dependientes (Rodríguez, 2011).

La primera fase del análisis se inicia abordando la información más relevante que las variables pueden aportar de forma individual, usando para ello análisis estadístico descriptivo con Google Sheets y SPSS; seguidamente, se realizará minería de datos con WEKA, aplicando un algoritmo predictivo apriorístico (Scheffer, 2001) y otro orientado a umbrales de certidumbre (Flach & Lachiche, 2001) con objeto de detectar patrones contrastables con las hipótesis de trabajo.

Finalmente, se realizará un estudio de correlaciones entre uso de campus y calificación final, para intentar encontrar hechos sobre los que investigar posibles explicaciones, pues se debe tener especial cuidado en no confundir correlación con causalidad, algo que en Humanidades y Ciencias Sociales es todavía frecuente (Gea Serrano, López-Martín, & Roa Guzmán, 2015; Ballester Brage & Colom Cañellas, 2005; Cuadras, 1991).

3. Resultados

Análisis exploratorio

El primer aspecto que se estudia es el comportamiento del alumnado en relación a la naturaleza de los contenidos. Los elementos ofrecidos en el campus virtual han sido agregados en 25 categorías con objeto de hacer más sencilla y comprensible su representación (véase Gráfico 1), para ello se ha usado como criterio básico la naturaleza del contenido de los mismos. Además, se incluyen dos series de datos, las interacciones durante el período docente y tras la finalización de la asignatura, con objeto de estimar qué elementos son más relevantes para los estudiantes en un contexto curricular más amplio.

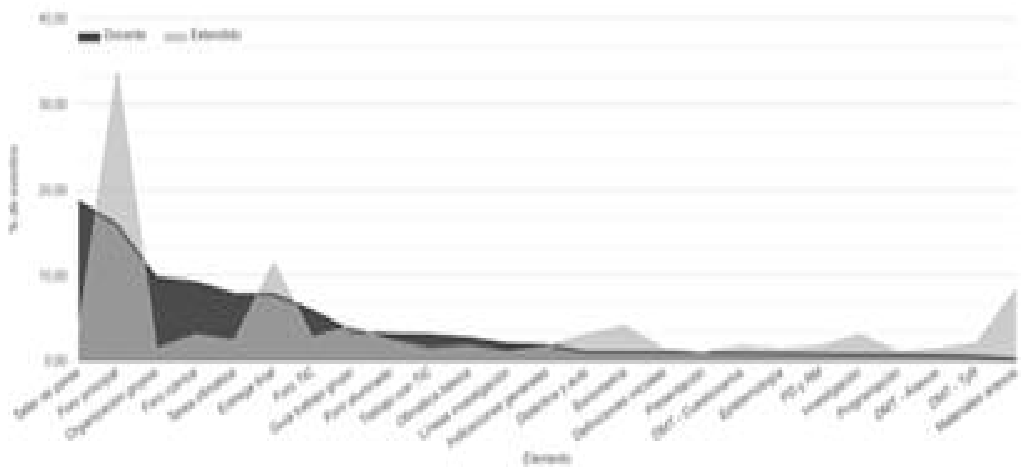


Gráfico 1. Comportamiento del alumnado en relación a los contenidos durante el tiempo docente y extendido. Fuente: Elaboración propia.

Hasta la octava categoría, los valores se ubican claramente por encima del 5%, existiendo dos caídas especialmente bruscas entre la segunda y la tercera (superior a 6 puntos porcentuales) y entre la séptima y la octava (de casi 2.5 puntos). Tras este último punto, dominan claramente los contenidos de carácter teórico, complementario o de apoyo; estando la práctica totalidad de las tareas prácticas y foros de trabajo

Más interesante se ha mostrado el comportamiento durante el periodo extendido. El foro de noticias docentes representa máximo un absoluto para la gráfica con un valor superior a 35%. Un análisis interno de la variable permite comprobar que el grueso (más del 60%) de los mismos se centra en la consulta periódica tras la asignatura para conocer la calificación final, en fecha próxima a la finalización, mientras que el resto son consultas a enlaces, materiales de apoyo y recursos ofrecidos vía foro por parte del docente, en muchos casos a instancia discente, pasadas las festividades de navidad y retomado el Máster.

Además, la mayor parte de los contenidos teóricos se han mostrado más interesantes, de forma proporcional. Con más del 12%, 'Entrega final' es el máximo relativo más destacado; se trata de un foro común donde todos los trabajos finales son accesibles por el alumnado, con objeto de que sirva de banco de experiencias sobre las diferentes metodologías de investigación e innovación asignadas a cada grupo, y tutorizadas por el docente, por tanto debe considerarse una referencias teórico-práctica creada por el propio alumnado en esta fase.

Algo similar ocurre con los 'Materiales anexos', "Sociometría' e 'Investigación', elementos relativamente marginales en cuanto al número de consultas en la fase anterior, pero que en ésta constituyen máximos relativos claros. 'Guía de trabajo' presenta un comportamiento semejante, siempre con valores relevantes en cada serie. En el primer caso es explicable por ser el instrumento de referencia para el trabajo final (cuestiones epistemológicas y procedimentales), pero que mantenga su vigencia en esta fase indica que la estrategia de trabajo definida en ella es considerada de interés para tareas ajenas a la asignatura.

El comportamiento temporal del alumnado, basado en la concentración de las interacciones con el campus virtual a lo largo de la asignatura, arroja un coeficiente de Gini de 0.42, valor que sin ser extremo indica una moderada concentración de las mismas en determinados momentos de la asignatura, destacándose los primeros días, las clases con propuesta de tareas, y las de entrega. Éste se eleva hasta 0.59 si se contempla el periodo extendido, lo que se explica por la mayor recursividad de un número de estudiantes decreciente (Gráfico 2):

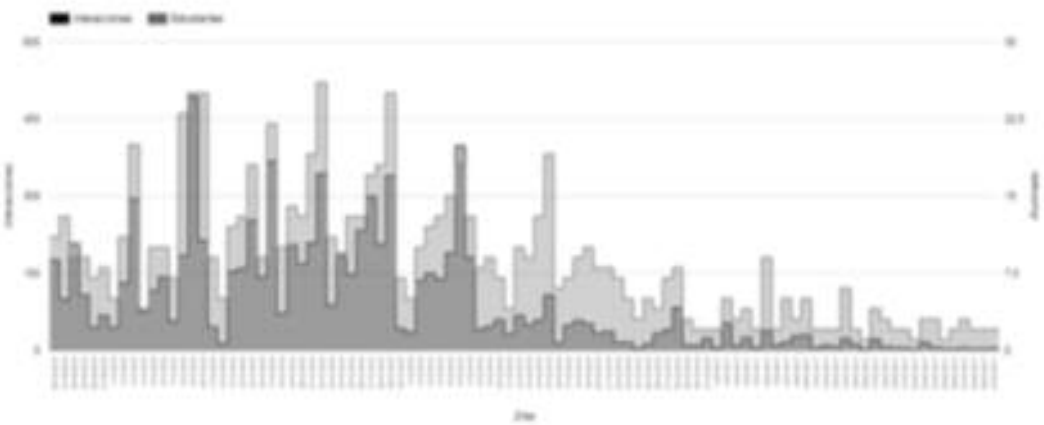


Gráfico 2. Comportamiento diario del alumnado durante el periodo docente y extendido (truncado a 31/01/2017). Fuente: Elaboración propia.

Hasta el 22 de Diciembre hay un patrón recurrente asociado al calendario de clases, que empieza a cambiar a partir de la segunda semana de dicho mes, vinculado a un cambio en la estructura de las clases que reduce significativamente el número de interacciones, pero no de forma tan intensa el número de estudiantes. Hasta el 9 de Enero de 2017 es periodo festivo, pese a todo, es todavía significativo el uso marginal del campus con valores de interacción superiores a 50 e incluso 100 interacciones, pero sobre todo, con participación de 4 a 8 estudiantes casi de forma diaria.

Con el inicio del segundo periodo lectivo se puede considerar, en términos generales, residual pero recurrente el uso del campus: durante las primeras semanas todavía se mantiene un número de interacciones de 20 e incluso 30 diarias, para una población flotante de 2 a 6 estudiantes; en adelante, hasta el fin de la serie recogida, se producirán intervalos de fluctuación en el volumen de aquellas, siempre por debajo de los órdenes de magnitud descritos, realizados por 1 a 3 estudiantes. Al margen de situaciones puntuales de reactivación como la registrada el 22 de Febrero, cabe destacar que no se constatan momentos de inactividad absoluta del campus durante el periodo extendido.

A esta situación se le añade un claro patrón diario, que ilustramos (Gráfico 3):

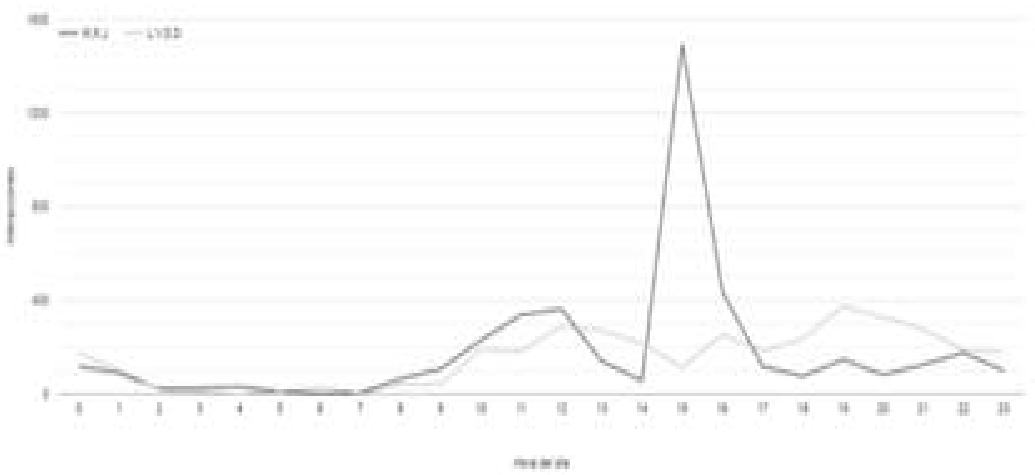


Gráfico 3. Comportamiento horario del alumnado durante el periodo docente en días con y sin docencia. Fuente: Elaboración propia.

En los días con clases se observa un máximo relativo (11-12h) fuera del horario de la asignatura, así como un máximo absoluto durante la misma (15-16h). No hay otro momento con un comportamiento semejante, si bien la mayor parte de la tarde, incluso hasta el comienzo del siguiente día, se observa un flujo constante de interacciones que oscila entre 150 y 200 (17h-01h). Se detecta, así, una estrategia de trabajo con campus virtual en tres fases: trabajo intenso de mañana, máximo durante las clases y moderado durante la tarde.

La situación en los días sin clase refleja una cierta semejanza en el comportamiento matutino, algo más dilatado en el tiempo, pero al que no continúa un máximo absoluto, sino un mínimo relativo que no remonta hasta las 16h. Momento en el que empieza un moderado pero constante crecimiento en las interacciones, claramente superior a su situación homóloga, llegando a registrar el máximo absoluto de estos días (19h-20h), aunque no muy dispar del relativo de mañana. Por tanto, el comportamiento manifestado aquí es una réplica parcial de la situación anterior, en la que se hace un mayor énfasis en el horario de tarde.

El comportamiento de los 15 hombres y 11 mujeres estudiados presenta un claro patrón ligado al sexo: entre las 1 y 7 horas casi de forma absoluta el trabajo con campus virtual es realizado por los primeros, y representan más del 50% entre las 09-10h y las 13-16h; las mujeres dominan ligeramente entre las 11-12h, y especialmente en el intervalo 17-00h. Existen, a su vez, dos situaciones con dominio de excepción: las 8h para hombres y las 18h para mujeres. En todo caso, es claro que los primeros son más activos de noche, en las primeras horas de la mañana o en las horas que rodean el almuerzo; mientras que las segundas lo son hacia el final de la mañana y durante toda la tarde hasta los albores del día siguiente.

Minería de datos

De las 100 reglas con mayor grado de certidumbre exploradas bajo el análisis predictivo de patrones, se han seleccionado 6 por su interés descriptivo, tanto por su precisión estadística (>0.9) como por las relaciones que establece y la potencialidad que permite atisbar sobre este tipo de aproximaciones.

•Reglas asociadas a un grupo:

DiaSemana=1 Grupo=A 235 ==> Localización=Otro lugar 235 acc:(0.995)
DiaSemana=7 Grupo=A 221 ==> Localización=Otro lugar 221 acc:(0.99499)
Periodo=Extendido Grupo=A 240 ==> Localización=Otro lugar 240 acc:(0.995)

Las dos primeras nos informan sobre el comportamiento gregario del grupo A, el acceso a campus virtual lo realizan sus miembros especialmente lunes y domingo, en lugares distintos al de realización de las clases. Dado que no figura la IP en la regla, no podemos afirmar que se encuentren físicamente cerca, sólo que están accediendo a la asignatura el mismo día; si comprobamos los elementos sobre los que se interactúa, la mayoría son grupales, por lo que se está registrando un patrón temporal de implicación en términos relacionales (Beranek & Clairborne, 2012). La tercera regla confirma este hecho, a la vez que es un indicador sobre la longevidad del campus virtual, en tanto que terminada la asignatura los miembros del grupo siguen accediendo

a ella. Si se analiza individualmente, se comprueba que en esta fase centran sus acciones sobre contenidos teóricos y foros, corroborando el análisis precedente.

•Reglas asociadas a perfiles temporales:

Periodo=Docente DiaSemana=7 Grupo=E Localización=Otro lugar 200 ==> Sexo=H 200 acc:(0.99499)
Periodo=Docente DiaSemana=1 Sexo=H Grupo=C 194 ==> Localización=Otro lugar 194 acc:(0.99499)
DiaSemana=4 Grupo=D 175 ==> Periodo=Docente 175 acc:(0.99499)

Todos los miembros del grupo E son varones, así que podría considerarse inútil una regla sobre el comportamiento por sexos en el grupo. Sin embargo, leída como el todo que de facto representan, indica que el domingo todos los miembros acceden al campus durante el periodo de docencia. Si se estudia qué consultan cada uno de ellos, se comprueba que son prácticamente los mismos elementos: foros, tareas individuales y grupales, solo un miembro de los cuatro muestra una mayor propensión hacia los recursos teóricos. Sin embargo, si se estudia su intensidad (frecuencia de consultas), se observa una clara heterogeneidad interna entre el miembro más activo y el que menos, que realiza el 61.8% de las interacciones del primero.

La segunda regla dibuja una situación análoga para el grupo C, salvo por el hecho de preferir el lunes como día de mayor trabajo en el campus y de ser aún más heterogénea la dedicación (mínimo del 48.2% sobre el máximo).

La tercera regla ilustra un nuevo tipo de situación, si las anteriores identificaban estos comportamientos durante los días sin docencia, ésta asocia el grupo D con el el último día de docencia de la semana. Más allá del pico lógico durante las clases, el comportamiento interno de este grupo es heterogéneo: de los tres miembros, un accede por la mañana, especialmente entre las 10 y 12h, otro tras el horario lectivo, especialmente a partir de las 22h, y otro muestra valores elevados tanto de mañana como de tarde-noche.

La aproximación con Tertius y análisis ROC introduce un planteamiento complementario, ya que se ha mostrado especialmente útil para determinar la frecuencia, o representatividad, de las reglas encontradas. La exploración inicial formuló 253.198 hipótesis, de las que 69.649 fueron finalmente exploradas. Con objeto de estudiar reglas marginales, aplicables a subconjuntos pequeños de la muestra, se fijó un umbral de confirmación no superior al 10%. Debemos indicar el bajo número de patrones finales, 10, en su mayoría caracterizadas por relacionar muy pocas variables de la matriz en cada una de ellas. Esto es un indicador claro de coherencia interna del comportamiento individual en relación a pequeño y gran grupo. En todo caso, la situación más significativa fue señalada por dos reglas:

•Día = 28/11/2016 ==> Contexto del evento = Taller: evaluación de pares
/* 0,080336 0,128761 0,012346 */
•Día = 27/11/2016 ==> Contexto del evento = Taller: evaluación de pares
/* 0,070606 0,141998 0,022802 */

Hacen referencia a situaciones puntuales de marginalidad en el tiempo, momentos en el que un evento registra un punto de inflexión en su distribución de frecuencias en relación a otras variables de la matriz. Y están asociadas a la misma tarea, el taller de pares, caracterizado por ser un proceso por fases extendido en el tiempo. Si consideramos los resultados de los análisis previos, comprobamos que se trata de la tarea con mayor relevancia (véase Gráfico 1) durante el periodo Docente. Por tanto, estamos ante una forma discente de trabajarla caracterizada por una alta intensidad en momentos concretos, al punto de ser las horas anteriores y posteriores al cambio de fase, mientras que los días previos y posteriores su acceso se deviene claramente marginal.

Estudio de correlación

Como paso final del análisis, es necesario comprobar si existe o no relación entre el trabajo con campus virtual y la calificación final obtenida. Para ello se realizaron diversos análisis de correlación sobre cuatro conjuntos de variables según la frecuencia acumulada de consulta: elementos del campus visitados, momento elegido, sexo y grupo de trabajo. El resumen de resultados se muestra a continuación (Tabla 1):

Elementos del Campus Virtual		Sexo	
Uso global del campus	0,59	Hombre	0,69
Contenidos teóricos	0,55	Mujer	0,56
Contenidos prácticos	0,56		
-- Materiales anexos	-0,96	Grupos de trabajo	
		G	0,98
Tiempo		D	0,96
Accesos diarios medio	0,28	A	0,79
Día lectivo	0,62	E	0,76
Día no lectivo	0,41	C	0,60
		B	0,40
		F	0,01

Tabla 1. Coeficientes de correlación de Pearson entre calificaciones finales y variables seleccionadas. Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, el uso del campus no ofrece valores significativos de relación, tampoco cuando se tabulan los elementos en cuanto a su carácter teórico o práctico. Las correlaciones obtenidas de los distintos elementos oscilaron entre 0.50 para el trabajo con cuestionarios hasta -0.24 de metodologías de investigación. Sin embargo, se recoge explícitamente en la tabla la única excepción encontrada, 'Materiales anexos', conjunto de textos de ampliación y recursos avanzados sobre investigación e innovación que presenta una correlación inversa muy significativa (92.16%).

Tampoco se ha detectado influencia del tiempo como variable dependiente, si bien de forma marginal el valor del trabajo durante los días de clase es algo superior al de los que no, arrojan valores muy bajos en ambos casos. De hecho, el análisis llama la atención precisamente por esta falta de relación, como ocurre especialmente con el trabajo diario medio de campus (0.28).

Llegamos así a la primera de las dos variables añadidas explícitamente para el análisis de comportamiento, sexo. Los valores obtenidos no permiten determinar una correlación significativa con los resultados académicos finales, los varones se aproximan al 48% mientras que las mujeres escasamente superan el 31% y, pese a la diferencia de 17 puntos porcentuales entre ambos valores, se trata de datos no concluyentes dentro de umbrales poco significativos.

Por otro lado, la situación con los grupos de trabajo permite definir tres intervalos: grupos con nula o muy baja correlación (B, C, F), grupos con baja correlación (A, E) y grupos con buena correlación (D y G). Situación cuya explicación no resulta ni evidente ni sencilla. La desviación estándar de los grupos de trabajo a este respecto oscila entre 0.12 y 0.91, si bien la mayoría son inferiores a 0.8, si bien la diferencia entre la nota más baja y alta de la clase llega a suponer el 23.93% de la segunda, más de 2.3 puntos. Por tanto, sí parece corroborarse que el comportamiento de los grupos engloba patrones de afinidad individual en el desempeño.

4. Discusión

El análisis exploratorio ha permitido conocer la curva de distribución de los elementos presentes en el campus en relación al número de consultas recibidas durante la asignatura. Se comprueba con ello que los contenidos prácticos superan con creces a los teóricos, con escasas excepciones asociadas a textos de referencia directamente implicados.

Más interesante ha resultado comprobar la longevidad del espacio virtual. Tanto por su extensión temporal más allá de la asignatura, solapándose claramente con la fase siguiente del Máster, como por el cambio detectado en el comportamiento de los estudiantes. Aunque de forma marginal, ya que el número de visitas es de magnitud inferior, se comprueba claramente un repunte por el interés de los contenidos teóricos y por los foros de información y aclaración de dudas docente. Esto constituye un indicador indirecto de la articulación entre la asignatura y las que le continúan, pues resulta claro que las consultas realizadas por el alumnado se asocian con su desempeño en la nueva etapa de formación.

El comportamiento diario ha identificado un patrón semanal, previsible pero ahora comprobado, con

máximos absolutos de interacciones y estudiantes conectados durante los días con docencia. Pero además, ha permitido comprobar que el trabajo con campus virtual tiende a la concentración temporal, algo que los estudios actuales asocian más con la eficiencia que con una desventaja (Shukor, Tasir & Van der Meijden, 2015; Fisher & Newton, 2014; Ya Ni, 2013). Además, no todos los grupos han manifestado un comportamiento idéntico, pudiendo clasificarse según los máximos de actividad durante la semana fuera del horario docente.

Por su parte, el comportamiento horario ha permitido describir dos patrones diferenciados, según se trate de días lectivos o no. En el primer caso la asociación con la asignatura es clara, así como la predilección por el trabajo de mañana. Algo que se equilibra hacia la tarde cuando hablamos de días no lectivos. Pero lo realmente llamativo es la existencia de patrones ligados a sexo, de forma casi tan nítida como los asociados a grupo de trabajo, por dos hechos: ellas tienden a trabajar en momentos bien definidos de mañana o tarde, y además durante intervalos más acotados en su duración. Sin duda, esto abre una interesante línea de exploración causal que trasciende en mucho el presente estudio, y que llevaría a plantearse la caracterización del alumnado fuera del contexto educativo.

La minería de datos ha venido a corroborar la existencia de comportamientos diferenciales entre los grupos en cuanto a la gestión del tiempo, pero además ha permitido acotar su localización, que por motivos de secreto estadístico hemos tabulado aquí en dos categorías (Universidad/Otro lugar). Patrones como las reglas de asociación temporal detectadas permiten dibujar perfiles de dedicación por grupos, permitiéndose abrir reflexiones basadas en observaciones empíricas sobre cómo adecuar mejor el campus virtual al alumnado.

El afinado realizado con el algoritmo Tertius permite señalar la gigantesca combinatoria que se produce entre las variables observadas en una asignatura, y con ello la innegable necesidad de la asistencia analítica para poder cribarlas hasta obtener informaciones útiles. En nuestro caso, esto ha supuesto reconocer que el trabajo por fases de una tarea ('evaluación de pares') no se ha realizado de forma meditada en el tiempo, sino de forma abrupta e intensa. La constatación de este hecho conlleva la necesidad de replantearla en el futuro, para enfatizar la necesidad de tiempo de reflexión en los procesos de evaluación; algo que formaba parte explícita de la tarea. Y de forma indirecta, permite comprobar que la mentalidad de los docentes en formación todavía era finalista, descartando otras consideraciones educativas presentes en la propuesta como definir criterios coherentes y jerarquizados, ponderarlos y establecer escalas de medición pertinentes, elementos que estuvieron de forma poco elaborada en la mayoría de casos.

Pese a que el análisis de correlaciones habría permitido incluso un ejercicio de comparación con variables más desagregadas, entendemos que la propuesta realizada es eficaz y razonablemente completa a la hora de intentar describir el impacto del trabajo con campus virtual, bajo diferentes perspectivas, en relación al resultado final obtenido.

Entre las cuestiones más significativas que este estudio ha permitido detectar es la existencia de contenidos puntuales cuyo impacto no es el deseado, como la correlación negativa de 'Materiales anexos'. Es evidente que este elemento del campus debe ser revisado, ya que entre las principales causas explicativas que podemos deducir figuran la posible complejidad de los recursos, o la presencia de textos con opiniones y propuestas divergentes, ofrecidos como elemento motivador y de debate, pero que sin embargo han podido ser también punto de confusión.

El factor tiempo no ha correlacionado bien en ninguno de los casos considerados. El acceso diario medio ha demostrado ser especialmente ineficaz, y sólo la comparación con el periodo lectivo ha mostrado valores algo más elevados, siempre por debajo del 40%. Por ello, resulta evidente que es necesario pensar en nuevas formas de reflexionar sobre, y medir la, relación entre tiempo y rendimiento en contextos virtuales.

En el caso estudiado los comportamientos diferenciales por sexo no han sido determinantes en el desarrollo de la asignatura. Se ha encontrado una tendencia marginal de los varones sobre las mujeres, pero en ambos casos se trata de valores no significativos. Por ello, tal vez como en el caso anterior, sí podrían tener interés como parte de un análisis de predicción multicriterio del rendimiento académico centrado en la varianza (Finch, 2016; Wen, Huang & Cheng, 2015; Rojewski, Lee, & Gemici, 2012).

La segunda variable introducida en el análisis, los grupos de trabajo, ha demostrado ser interesante por ser, a la vez, relevante e irrelevante. Para dos de los siete grupos (G, D) la correlación es muy buena, para otros dos (A y E) es baja, y para el resto no significativa, llegándose a registrar un valor técnico de 0 (F). Dado que los grupos fueron no dirigidos, los estudiantes tendieron a organizarse por la titulación de procedencia, rescatándose así ciertos vínculos sociales previos. En dicho contexto, la explicación de por qué hay situaciones

neutras y positivas respecto al rendimiento académico plantea la necesidad de profundizar, en el futuro, en la caracterización de dichos grupos.

En conclusión, comprender el desempeño individual y grupal de los estudiantes en el campus virtual ha permitido detectar elementos a mejorar en su diseño. Y a pesar de las correlaciones positivas encontradas en algunos grupos de trabajo, la dispersión interna no parece guardar relación directa con ello. Algo que por el contrario sí se ha detectado en el caso del comportamiento temporal discente en función del sexo. Y, finalmente, se ha podido comprobar la utilidad del campus virtual en el período no docente, e incluso se podido describir el cambio en los centros de interés sobre mismo.

Tanto por las luces arrojadas, como por las sombras sobre las que nos orienta, consideramos pertinente seguir profundizando en esta línea de investigación. Y hacer de sus resultados elementos de reflexión y mejora de la práctica docente universitaria en general, y del profesorado en formación en particular; ya sea desde un área específica como la nuestra, Ciencias Sociales, como con propuestas más transversales, tanto en términos curriculares como demográficos.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Martínez, D. D. (2017). Profesorado en formación y ambientes educativos virtuales. *Campus Virtuales,* 6(2), 69-78. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Badilla Quintana, M. G.; Vera Sagredo, A.; Lytras, M. D. (2017). Pre-service teachers' skills and perceptions about the use of virtual learning environments to improve teaching and learning. Behaviour & Information Technology, 1-14. doi:10.1080/0144929X.2016.1266388

Ballester Brage, L.; Colom Cañellas, A. (2005). El concepto de explicación en las ciencias sociales. (http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=3877650)

Beranek, P.; Clairborne, M. (2012). The impact of training on virtual project teams: A TIP investigation. International Journal of Information Technology Project Management (IJITPM), 3(1), 36-48. doi:10.4018/jitpm.2012010103

Cantabella, M.; López-Ayuso, B.; Muñoz, A.; Caballero, A. (2016). Una herramienta para el seguimiento del profesorado universitario en entornos virtuales de aprendizaje. Revista Española De Documentación Científica, 39(4), 1-15. doi:10.3989/redc.2016.4.1354

Cassidy, S. (2016). Virtual learning environments as mediating factors in student satisfaction with teaching and learning in higher education. Journal of Curriculum and Teaching, 5(1), 113-123. doi://doi.org/10.5430/jct.v5n1p113

Cilliers, L. (2017). Evaluation of information ethical issues among undergraduate students: An exploratory study. SA Journal of Information Management, 19(1), e6. doi:10.4102/sajim.v19i1.767Conde, M. Á, García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., Casany, M. J.; Piguillem, J. (2014). An evolving learning management system for new educational environments using 2.0 tools. Interactive Learning Environments, 22(2), 188-204. doi://dx.doi.org/10.1080/10494820.2012.745433

Cuadras, C. (1991). Ejemplos y aplicaciones insólitas en regresión y correlación. Qüestió, 15, 367-382. (https://goo.gl/RnhiLo)

Días, M.; Mercado, L. (2016). An instrument for the assessment of learning in online education from the content analysis. 1-6. doi:10.1109/SIIE.2016.7751856

Finch, W. (2016). Missing data and multiple imputation in the context of multivariate analysis of variance. The Journal of Experimental Education, 84(2), 356-372. doi:10.1080/00220973.2015.1011594

Fisher, K.; Newton, C. (2014). Transforming the twenty-first-century campus to enhance the net-generation student learning experience: Using evidence-based design to determine what works and why in virtual/physical teaching spaces. Higher Education Research & Development, 33(5), 903-920. doi:10.1080/07294360.2014.890566

Flach, P.; Lachiche, N. (2001). Confirmation-guided discovery of first-order rules with tertius. Machine Learning, 42(1), 61-95. doi:1007656703224

Flavin, M. (2016). Technology-enhanced learning and higher education. Oxford Review of Economic Policy, 32(4), 632-645. doi:10.1093/oxrep/grw028

Freeman, H.; Patel, D.; Routen, T.; Ryan, S.; Scott, B. (2013). The virtual university: The internet and resource-based learning. Florence: Routledge Ltd. doi:10.4324/9781315042022

García-Peñalvo, F.; Seoane-Pardo, A. (2015). An updated review of the concept of eLearning. Tenth anniversary. Education in the Knowledge Society, 16(1), 119-144. doi://dx.doi.org/10.14201/eks2015161119144

Gea Serrano, M.; López-Martín, M.; Roa Guzmán, R. (2015). Conflictos semióticos sobre la correlación y regresión en los libros de texto de bachillerato. AIEM - Avances De Investigación En Educación Matemática, (8), 29-49.

Gil Flores, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. Revista de Investigación Educativa, 21(1), 231-248. (http://hdl.handle.net/10201/45052)

Hazari, S.; Thompson, S. (2015). Investigating factors affecting group processes in virtual learning environments. Business and

Professional Communication Quarterly, 78(1), 33-54. doi:10.1177/2329490614558920
Hew, T.; Syed Abdul Kadir, S. (2016). Understanding cloud-based VLE from the SDT and CET perspectives: Development and validation of a measurement instrument. Computers & Education, 101, 132-149. doi:10.1016/j.compedu.2016.06.004
Jain, P. (2015). Virtual learning environment. International Journal in IT and Engineering, 3(5), 75-84. (https://goo.gl/mTvxz7)
Janssen, D., Tummel, C., Richert, A., & Isenhardt, I. (2016). Virtual environments in higher education – immersion as a key construct for learning 4.0. International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC), 9(2), 1-7. doi:10.3991/ijac.v9i2.6000
McKenna, G. (2017). Adopting a virtual learning environment towards enhancing students' self-efficacy. Journal of Applied Research in Higher Education, 9(1), 54-69. doi:10.1108/JARHE-05-2016-0038
Minguillón Alfonso, J.; Santanach Delisau, F.; Appel, M. C. (2016). Using learning analytics to support applied research and innovation in higher education. EUA 2016 Annual Conference.
Oliver, P.; Clayes, E. (2015). Issues of using information communication technologies in higher education. Ssrn. doi://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2567358
O'Neil, H.; Perez, R. (2013). Web-based learning. GB: Routledge Ltd. doi:10.4324/9780203759820
Rodríguez, N. (2011). Diseños experimentales en educación. Revista De Pedagogía, XXXII(91), 147-158. https://goo.gl/FGgiVu
Rojewski, J. W.; Lee, I. H.; Gemici, S. (2012). Use of t-test and ANOVA in career-technical education research. Career and Technical Education Research, 37(3), 263-275. doi:10.5328/cter37.3.263
Santoveña Casal, S. (2012). La formación permanente del profesorado en entornos virtuales de aprendizaje. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 15(4), 69-77. (http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=4614623)
Scheffer, T. (2001). Finding association rules that trade support optimally against confidence. 5th European Conference on Principles of Data Mining and Knowledge Discovery, 424-435.
Shukor, N. A.; Tasir, Z.; Van der Meijden, H. (2015). An examination of online learning effectiveness using data mining. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 172, 555-562. doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.402
Sin, K.; Muthu, L. (2015). Application of big data in education data mining and learning analytics - A literature review. ICTACT Journal on Soft Computing, 5(4), 1035-1049. doi:10.21917/ijsc.2015.0145
Trust, T. (2016). New model of teacher learning in an online network. Journal of Research on Technology in Education, 48(4), 290-16. doi://dx.doi.org/10.1080/15391523.2016.1215169
Veytia Bucheli, M. (2016). Virtual learning environments (VLE) as spaces for formative research in postgraduate studies in education. International Journal of Educational Excellence, 2(2), 35-50. doi:10.18562/IJEE.017
Wen, J.; Cheng, S. (2015). Theory of -jensen variance and its applications in higher education. Journal of Inequalities and Applications, 2015(1), 1-40. doi:10.1186/s13660-015-0796-z
Ya Ni, A. (2013). Comparing the effectiveness of classroom and online learning: Teaching research methods. Journal of Public Affairs Education, 19(2), 199-215. (http://www.jstor.org/stable/23608947)

Recibido: 30-07-2017 / Revisado: 05-08-2017
Aceptado: 05-08-2017 / Publicado: 28-10-2017

Formación en competencias digitales en la universidad. Percepciones del alumnado

Training in e-skills at university. Perfceptions of the students

Esther Fernández Márquez[1], Juan J. Leiva Olivencia[2], Eloy J. López Meneses[1]

[1] Universidad Pablo de Olavide, España
[2] Universidad de Malaga, España

efermar2@upo.es , juanleiva@uma.es , elopmen@upo.es

RESUMEN. El presente artículo describe una experiencia universitaria sobre las percepciones que los estudiantes de Grado de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad de Málaga, del curso académico 2015/2016, tienen sobre la formación que poseen en competencias digitales. El objetivo planteado es comprender sus percepciones acerca de las competencias digitales que poseen y sobre el papel que desempeñan en la adquisición de las mismas los estudios superiores y rol del profesor. La experiencia educativa ha corroborado la importancia otorgada a adquirir estas competencias tanto para el buen desempeño de las tareas educativas y progreso académico, como para la posterior incorporación al mundo laboral, así como que en este proceso los docenes poseen un papel fundamental, aunque sobre todo en lo referido a las competencias digitales específicas; puesto que otro resultado que consideramos destacables es que la mayoría de los alumnos y alumnas han tenido que adquirirlas de manera autónoma.

ABSTRACT. This article describes an universitary experience about what the students of Grade in Social and Legal Sciences of the University of Malaga, of academic year 2015/2016, think on the training that they have in e-skills. The goal is to understand their perceptions about the e-skills they possess and about the role they play in the acquisition of the same higher education and role of the teacher.
The educational experience has corroborated the importance given to acquiring these skills both for the good performance of the educational tasks and academic progress, as well as for the subsequent incorporation into the working world, and in this process, the teachers have a fundamental role, but above all in terms of specific e-skills; another result that we consider remarkable is that the majority of students have had to acquire them autonomously.

PALABRAS CLAVE: Educación superior, Competencias Digitales, Estudiante universitario, Sociedad de la información, Innovación educativa, Tecnología de la información y comunicación, Red de información.

KEYWORDS: Higher education, e-Skills, University student, Information society, Educational innovation, Information technology and communication, Information network.

1. Introducción

Vivimos en una sociedad, que por su dinámica actual, precisa que los sistemas educativos alrededor del mundo replanteen la visión de los futuros profesionales que desean formarse acorde al desarrollo económico global y las exigencias del mercado laboral cada vez más cambiante; haciendo a un lado el modelo de enseñanza tradicional basado en la trasmisión y memorización de conocimientos, en pro de otras metodologías que permitan a los estudiantes adquirir un conjunto de conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes para aplicarlos en un escenario laboral cercano y realista.

Las personas somos seres sociales y como tales tendemos a vivir en comunidad. Para una adecuada inclusión social hemos de procurar atender a todos los ámbitos del desarrollo; es decir, personal, social y relacional, laboral y económico, cultural, formativo, sociosanitario, espacialy de ciudadanía y participativo (Jiménez, 2008). Esto se traduce en que desde la educación formal y reglada, como eje vertebrador de nuestra formación, se atienda a la preparación de ciudadanos competentes para una efectiva incorporación y adecuación a la comunidad de referencia.

Podemos entender como competencia *"*la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y movilizando recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular*"* (OCDE, 2005: 3). Nuestro sistema educativo, establece las siguientes competencias clave (Orden ECD/65/2015):

- Comunicación lingüística,
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
- Competencia digital,
- Aprender a aprender,
- Competencias sociales y cívicas,
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor,
- Conciencia y expresiones culturales.

Estamos inmersos en lo que los autores han denominado como "Era de la Información" (Castell, 2000), caracterizada por la "omnipresencia de las tecnologías de la información y comunicación", es decir, por una cultura digital caracterizada por continuos cambios y transformaciones a ritmos vertiginosos (Area & Ribeiro, 2012). Esto ha influido en que entre las competencias formativas, nos hayamos visto obligados, tal y como se puede observar en la citada legislación educativa, a hacer un hueco a la necesidad de atender a las competencias digitales, las cuales podemos entender como la capacidad de realizar un uso crítico de las TICs intercambiando información y recursos (Marzal, 2010; Zempoalteca, Barragán, González y Guzmán, 2017), que precisa de actitud crítica y reflexiva, de autonomía, ética y colaboración.

Todas las competencias poseen diversos grados, desde competencias básicas a avanzadas, en el caso de las competencias digitales, los niveles más básicos estarían relacionados con el uso y manejo de herramientas informáticas, la búsqueda y el tratamiento de la información, mientras que las competencias digitales avanzadas o específicas conllevarían el dominio de programas y software específico propio de un determinado campo profesional.

La adecuada adquisición de estas habilidades podrá favorecer una mayor y efectiva inserción social de las personas, y en ello desempeña un papel primordial la educación. Siendo el fin último de las instituciones educativas la preparación de las personas para su inserción social, este aspecto se hace más patente en la Educación Superior (en la Universidad), al ser una etapa enfocada al mundo laboral.

En España, en estos momentos, nos encontramos ante una situación socioeconómica preocupante, que registra un porcentaje del 18,75% de la población española en desempleo, desempeña un papel fundamental la educación, puesto que los menores índices de paro se encuentran en relación inversamente proporcional al nivel de estudios, así los titulados en educación superior suponen un 10,89% de los titulados superiores en

desempleo, el 17,35% las personas graduadas en Educación secundaria o el 39,68% de personas analfabetas. En la provincia de Málaga los datos de paro ascienden al 26,20% (datos del INE,1ºTrimestre de 2017)[1].

Por tanto, es recomendable la adquisición de titulaciones en Educación Superior, para reducir el riesgo de exclusión social relacionada con el desempeño de empleos, que a su vez supone un medio que facilita el acceso a independizarse del núcleo familiar y poseer una vivienda.

La Universidad es un estamento que prioritariamente atiende a los ámbitos educativo y laboral, y que según lo dispuesto por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ha de actuar como agente facilitador de las competencias precisas para la inserción activa en el mercado laboral, atendiendo a las nuevas demandas sociales hacia el ámbito universitario, de manera que al término de los estudios superiores el alumnado haya adquirido las competencias precisas para responder a las necesidades sociales, minimizando los riesgos de exclusión social asociados al acceso al trabajo, y los beneficios asociados al mismo.

En su gran mayoría los estudiantes universitarios, actualmente, han crecido conociendo y teniendo contacto con diferentes tecnologías, lo cual les facilita una mayor actitud de apertura hacia las mismas y fluidez en su manejo. A estas personas se les conoce como "nativos digitales", frente a aquellas que han vivido la progresiva "imposición" tecnológica en nuestro día a día y que hemos tenido que adaptarnos en menor o mayor medida a su proliferación, y que somos considerados "inmigrantes digitales".

En la Universidad gran parte de la población de este colectivo la componen el conjunto del profesorado, que se encuentra en la necesidad de adaptar sus roles y sus metodologías a las actuales demandas del alumnado acorde a las necesidades sociales.

En este sentido, en concordancia con Flores, Gómez y Zambrano (2015) la labor del docente es la de abrirse a las tecnologías incorporando al diseño didáctico las nuevas competencias digitales que éstas generen (Infante-Moro et al., 2017). Lo que es innegable, que tanto estudiantado como profesorado, deben lograr la adquisición de conocimientos digitales, siendo muy dispares los factores influyentes en el dominio de las mismas, desde la edad de inicio, a las posibilidades de acceso, las actitudes hacia las tecnologías, la formación y actitudes de los docentes que han de favorecer la adquisición de dichas competencias, la filosofía del centro educativo al respecto, los recursos económicos que se destinan a facilitar su uso (Domínguez, 2003; Riera & Civis, 2005; Marquès, 2012). En todo caso, transitar desde el uso personal de las TIC a convertirlas en herramientas de tecnologías para el aprendizaje y la comunicación pedagógica supone un cambio de mentalidad y, ante todo, una reconceptualización de la relevancia de las competencias digitales en la formación científica-académica en la educación superior.

2. Descripción de la experiencia

Diferentes estudios realizados sobre las competencias digitales en Educación Superior están poniendo claramente de manifiesto la importancia de su tratamiento en la Universidad para la adecuada adaptación a la sociedad en la que nos encontramos inmersos y sus actuales demandas (Cortés, Orozco, Rodríguez & Luna, 2015).

En concreto, nuestra investigación parte de una experiencia universitaria sobre las percepciones que los estudiantes de Grado de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad de Málaga tienen sobre la formación que poseen en competencias digitales. El estudio ha sido desarrollado durante el curso académico 2015/2016.

Respecto a otras experiencias virtuales universitarias, el lector interesado puede consultar los trabajos de Tünnermann (2000), Cabero (2002), Pittinsky (2006), Area (2010), Gutiérrez, Palacios y Torrego (2010), De Pablos (2010), Trujillo (2015), Veytia (2016), Castellanos, Sánchez y Calderero (2017), entre otros. A continuación, se muestran las intenciones didácticas, el proceso y los resultados más relevantes obtenidos

[1] http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=ultiDatos&idp=1254735976595

durante el desarrollo de esta intervención.

3. Objetivo de la experiencia

Como objetivo general de la experiencia señalar que se atiende a comprender las percepciones que los estudiantes de los distintos Gradosde Ciencias Sociales y Jurídicas, poseen acerca de las competencias digitales que poseen, papel que desempeña en la adquisición de las mismas, los estudios superiores y rol del profesor en esta perspectiva.

4. Metodología de estudio

La metodología desarrollada fue de corte cualitativo y descriptivo, siendo el propio evaluadorel encargado de extraer, elaborar e interpretar los resultados. La muestra estuvo formada por 327 estudiantes los diferentes grados en Ciencias Sociales y Jurídicas, siendo estos: Administración y Dirección de Empresas, Finanzas y Contabilidad, Economía, Derecho, Criminología, Marketing e investigación de mercado, Gestión y Administración Pública, Geografía, Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Social, Pedagogía, Turismo, Estudios de Asia Oriental, Periodismo, Publicidad y Relaciones Públicas, Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Trabajo Social y Comunicación Audiovisual.

Para la recogida datos se pasó el cuestionario de Competencias Digitales en el alumnado de Educación Superior (CODAES), que consta de 29 preguntas estructuradas en cuatro partes: Datos personales, Uso habitual de las tecnologías, Tecnologías en la Universidad, y Tecnologías y Percepciones. Para facilitar el acceso al mismo por parte del estudiantado, se utilizó la aplicación de Google Form, y los resultados fueron posteriormente volcados y tratados mediante el programa de análisis IBM SPSS (Figura 1), atendiendo a las pautas establecidas por diferentes autores (Bogdan & Biklen, 1992; Miles & Huberman, 1994):

• Fase Primera: Reducción de datos. Consiste en la categorización y codificación de los datos. Para ello se establecen y diferencian unidades de significado. Los procedimientos son:

– Categorización de los datos. Este proceso conlleva la simplificación y selección de información para hacerla más manejable e implica varias subfases:

♣ Separación de unidades: separar segmentos de información siguiendo algún tipo de criterio como puede ser espacial, temporal, temático, gramatical.

♣ Identificación y clasificación de unidades: clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico con significado. El procedimiento puede ser inductivo, es decir, a medida que se van examinando los datos, o deductivo, habiendo establecido previamente el sistema de categorías sobre el que se va a categorizar, tras la revisión de literatura específica sobre la temática objeto de estudio. Normalmente esta clasificación suele ser mixta.

♣ Síntesis y agrupamiento. Esta fase está unida realmente a la anterior dado que la propia categorización implica la síntesis. También está presente una vez que ha concluido el proceso de categorización y algunas categorías se agrupan en metacategorías.

– Codificación. Constituye la operación concreta y manipulativa por la que se asigna cada categoría a cada unidad textual. En este sentido, cada unidad seleccionada ha sido codificada para su recuento frecuencial y porcentual.

• Fase segunda: Interpretación e inferencia. Por último, el proceso de análisis de datos se completó con una etapa en la que se procedió a la interpretación de las diferentes unidades de información categorizadas, ordenando de modo sistemático en tablas y representaciones gráficas la información obtenida para facilitar la fase de interpretación y explicación de los resultados.

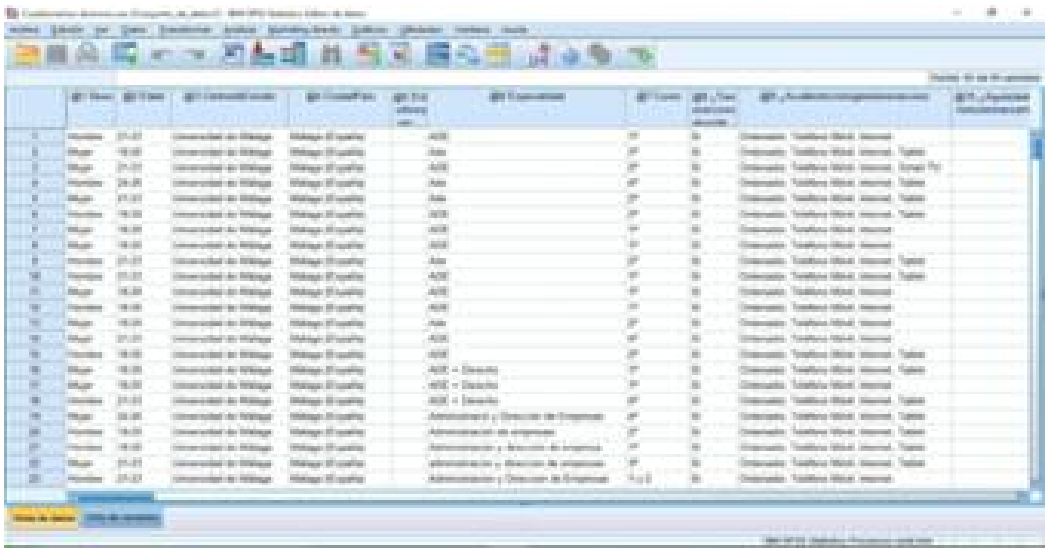


Figura 1. Análisis categorial elaborado con IBM SPSS Statistics 20.0. Fuente: Elaboración propia

En el siguiente apartado se muestran los resultados y conclusiones.

5. Resultado de le experiencia

En primer lugar, cabe mencionar que todos los alumnos tienen acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (ordenador, conexión a internet, telefonía móvil, tabletas digitales u otros dispositivos).

En referencia al uso que se hacen de las mismas en el ámbito universitario, se obtiene que se trabajan principalmente competencias digitales básicas relacionadas con la búsqueda, producción y tratamiento de la información (programas de tratamiento de textos y datos, uso de motores de búsqueda, elaboración de presentaciones), así como la comunicación y el acceso al aula virtual. Lo cual se muestra en la siguiente gráfica:

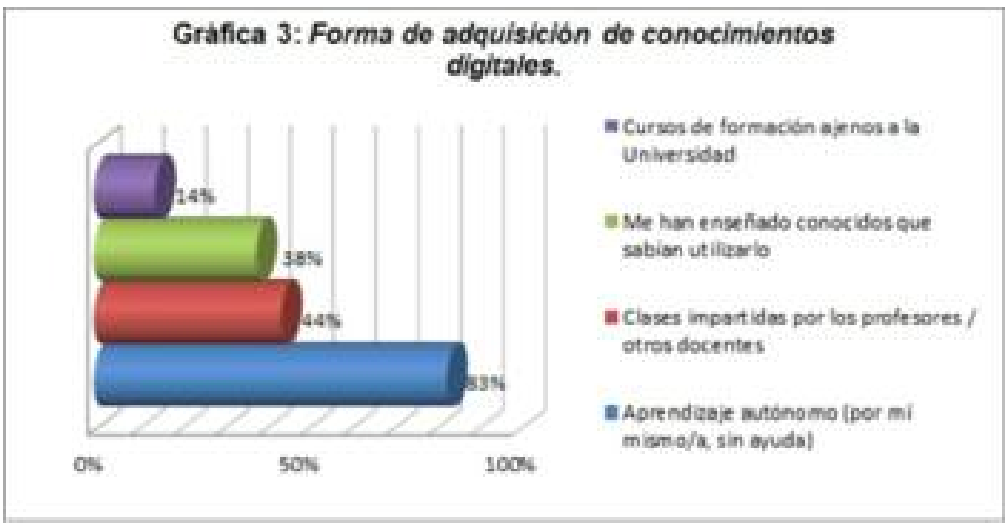
Gráfica 1. Aplicaciones utilizadas habitualmente por el alumnado para los estudios universitarios. Fuente: CODAES, P.14 Elaboración propia

Centrándonos en las percepciones que poseen acerca de la utilidad y necesidad de poseer competencias digitales, señalar que todo el conjunto del alumnado considera que va a necesitar utilizar las tecnologías en su carrera profesional al término de sus estudios[2].

Nos parece de especial importancia que el 97% de ellos y ellas, indican haber aprendido a utilizar algunas aplicaciones y usar internet en el ámbito universitario, destacando la adquisición de nuevas competencias relacionadas con la realización de presentaciones (71%) y el uso del aula virtual (65%), principalmente, aunque también es significativo la adquisición de competencias para tratamiento de la información (50%), software específico relacionado con la especialidad (41%), de búsqueda de información (35%) y de compartirla (24%) (Gráfica 2).

Gráfica 2. Aplicaciones aprendidas a utilizar por el alumnado en la Universidad. Fuente: CODAES P.17. Elaboración propia.

Sin embargo, aunque sea en esta etapa en la que han adquirido estas competencias, nos parece importante reseñar que la mayoría de los conocimientos se hayan producido de manera autónoma (83%), y que menos de la mitad hayan alcanzado estos conocimientos mediante las clases universitarias (44%), tal y como puede apreciarse en la gráfica 3.



Gráfica 3. Forma de adquisición de conocimientos digitales. Fuente: CODAES P.18. Elaboración propia.

[2] CODAES, p.16.

Por otra parte, si nos centramos en la forma en la que han logrado alcanzar las competencias digitales específicas en el manejo software específico, la mayoría del alumnado conoce todos ellos gracias a su uso en las aulas (42%), aunque también destaca el porcentaje de estudiantes que señalan que en la Universidad solo ha aprendido algunos de esos conocimientos (24%) o incluso de forma totalmente autónoma (33%) como se muestra en la gráfica 4.

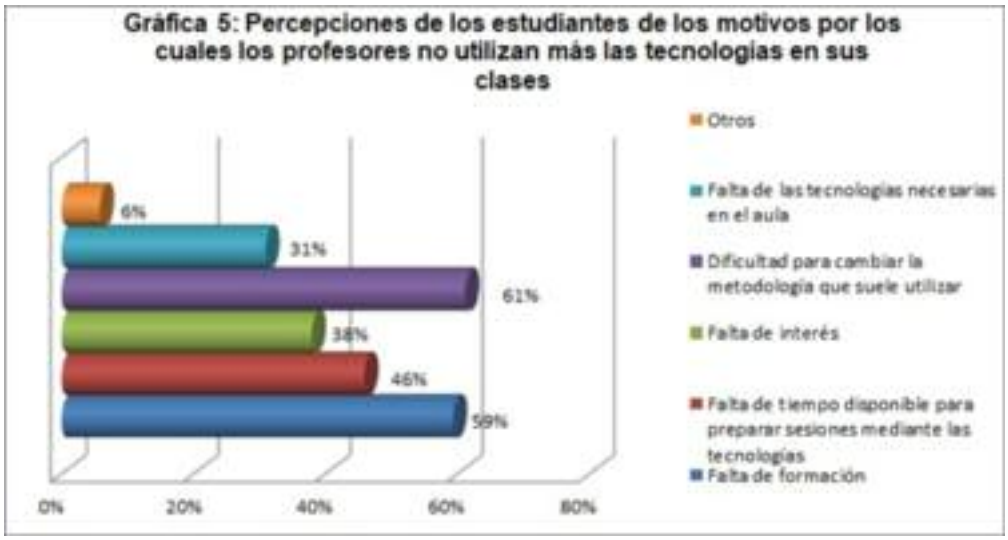
Gráfica 4. Forma de adquisición de los conocimientos en el software específico. Fuente: CODAES P.29. Elaboración propia.

Otras percepciones del alumnado sobre las que se ha recogido información, es de la influencia del uso de las tecnologías en sus estudios, obteniéndose como resultado que 71% de los profesores utilizan las tecnologías en el aula[3], para el 60% de sus sesiones[4]. De la utilidad de su uso para las sesiones, se muestran altamente de acuerdo[5] en las siguientes afirmaciones:

1. El uso que hacen de las tecnologías el conjunto del profesorado en las clases es suficiente para transmitir los conocimientos que preciso adquirir.
2. El uso que hacen de las tecnologías los profesores me aportan conocimientos necesarios para el desempeño de mi carrera profesional.
3. El uso de las tecnologías en clase me facilita el trabajo y el seguimiento de las materias.
4. Si no se usaran las tecnologías para las materias tendría más problemas para llevar a cabo mis estudios.

Por ende, también opinan que los docentes no utilizan más las tecnologías en el aula principalmente por dificultades para cambiar las metodologías (61%) y por falta de formación (59%), aunque es considerable los alumnos que perciben la falta de tiempo por parte del profesorado para poder preparar las sesiones mediante tecnología (46%), y significativo quienes opinan que les falta interés (31%)[6] (Véase gráfica 5).

[3] CODAES, p.19.
[4] CODAES, p.20.
[5] CODAES, p.24-26.
[6] CODAES, p.23.



Gráfica 5. Percepciones de los estudiantes de los motivos por los cuales los profesores no utilizan más las tecnologías en sus clases.
Fuente: CODAES P.23. Elaboración propia

6. Discusión del estudio

Actualmente,las tecnologías se han hecho un hueco en nuestro quehacer diario, y nos mantenemos conectados a la información de forma continuada, valorándose su uso en todo los ámbitos de nuestro desarrollo, desde lo personal y social, pasando por lo académico y laboral (Tobón, 2008). De ello son conscientes los estudiantes universitarios, quienes son capaces de valorar el papel fundamental que desempeñan estos medios en sus vidas y tal y como se refleja en el estudio, en su formación académica y el posterior desempeño de funciones laborales.

Entre las principales conclusiones que se obtienen, cabe mencionar la consecución del objetivo propuesto, quedando patente las percepciones que el estudiantado de los Grados de Ciencias Sociales y Jurídicas poseen sobre las competencias digitales y su papel en la Educación Superior, así como la influencia del profesorado en la adquisición de las mismas (Marqués, 2000; Cabero, 2005; De Pablos, 2010).

Como corroboran los resultados obtenidos de la presente investigación educativa, en el ámbito universitario se trabajan principalmente competencias digitales básicas y de forma pormenorizada las competencias avanzadas y específicas. Entre sus percepciones destacamos la consideración, por parte de la totalidad del grupo de estudio, que la adquisición de las mismas se considera de gran utilidad tanto para sus estudios y como a la finalización de los mismos, para poder optar a un puesto de trabajo.

Otro aspecto reseñable, es que la mayoría de los estudiantes manifiestan haber tenido que adquirir estas competencias de manera autónoma, es decir que no se destina un tiempo específico en el calendario académico para trabajar de forma explícita estos conocimientos, más bien, se introducen en las metodologías de trabajo del aula y se demandan como competencias que bien deberían tenerse previamente o adquirirse en el transcurso de la formación. Esto nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de dotar de herramientas de corte didáctico-tecnológicas a los docentes universitarios, que pueden estar más preocupados porque sus estudiantes adquieran conocimientos disciplinares que por la adquisición de competencias transversales en las que podemos insertar las tecnologías para el aprendizaje y la comunicación digital.

En cuanto a las percepciones que poseen los alumnos y alumnas, sobre el papel del profesorado en su formación digital, destacamos que consideran que se hace un uso adecuado de las tecnologías por parte de los

docentes en las clases y les facilitan la asimilación de los conocimientos, señalando incluso que creen que de no usar los profesores las tecnologías para las materias, tendrían más problemas para llevar a cabo sus estudios.

Sin embargo, no poseen una visión muy positiva de la actitud del profesorado en referencia a su uso, señalando aspectos que engloban desde la falta interés, falta de formación, falta de tiempo o dificultades para cambiar las metodologías.

Respecto a las limitaciones de la experiencia universitaria, coincidiendo parcialmente con anteriores experiencias (López Meneses & Ballesteros, 2008; Cabero, López Meneses & Ballesteros, 2009; López Meneses, & Llorente, 2010), indicar la falta de tiempo y la baja participación de los alumnos, posiblemente motivada por varios factores como pueden ser el no acceder al correo de la Universidad (que ha sido el medio de solicitud de realizar el cuestionario), la saturación de investigaciones que se realizan en el entorno universitario y para las que se les pide colaboración, falta de tiempo...

Por último, es adecuado que investigaciones de este tipo no se realicen de forma aislada, sino con otras Universidades, para poder obtener una visión global y poder estudiar la problemática de manera más objetiva. Igualmente es deseable que se atiendan a más factores que pueden influir en la formación de competencias digitales en el ámbito universitario, así como poder contactar con graduados que puedan aportar sus percepciones y valoraciones con un carácter retrospectivo.

Quisiéramos concluir resaltando la importancia de mantener una actitud abierta a la formación continua, puesto que las tecnologías se mantienen en continuo cambio y actualización, siendo muy importante a todos los niveles, pero aún si cabe en mayor medida en la Universidad, por ser la incorporación al mundo laboral la intención primordial de quienes cursan estos estudios. Y es que la sociedad digital se mantiene en continua actualización, y los gobiernos cada vez van tomando mayor conciencia de ello, así entre las reformas educativas actuales en América Latina, la educación basada en competencias prioriza el uso de recursos digitales y el desarrollo de la habilidad comunicativa para el aprovechamiento de los mismos.

Este aspecto no es sólo primordial para el estudiantado, sino también para los docentes que deben favorecer la asimilación de estos conocimientos en sus aulas, y para ello han de poseer además de una actitud positiva, formación, actualización, por supuesto, han de poder contar con las tecnologías precisas,…

Asimismo, se debe mantener una estrecha comunicación con las empresas, para conocer exactamente la demanda socio-laboral respecto a las competencias digitales, y que los conocimientos que se adquieren en Educación Superior resulten aplicables, útiles y actuales en el mercado de trabajo, ya que el 21,57% de las empresas solicitan de forma expresa el "dominio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación", según los datos del último informe del Observatorio de empleabilidad y empleo de los universitarios (2015).

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Fernández, E.; Leiva, J. J.; López, E. J. (2017). Formación en competencias digitales en la universidad. Percepciones del alumnado. *Campus Virtuales*, 6(2), 79-89. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior?. In Competencias informacionales y digitales en educación superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 7(2), 2-4.

Area, M.; Ribeiro, M. T. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. Comunicar, 38, 13-20. (http://www.revistacomunicar.com/pdf/preprint/38/01-PRE-12378.pdf)

Bogdan, R.; Biklen. S. (1992). Qualitative research for education: An introduction to theory and methods. (2ª ed.).

Cabero, J. (2002). Las TIC en la Universidad. Sevilla: MAD.

Cabero, J. (2005). Panel de expertos: El perfil de la profesión docente en el nuevo entorno tecnológico. Congreso Virtual TICEMUR. (http://ticemur.f-integra.org/vticemur/documentos/panel_perfil.pdf)

Cabero, J.; López Meneses, E.; Llorente, M. C. (2009) La docencia universitaria y las tecnologías web 2.0: renovación e innovación en el Espacio Europeo.

Castells, M. (2000). La era de la información. La sociedad red, 1. Madrid: Alianza.

Cortés, J. M.; Orozco, G. L.; Rodríguez, E. M. O.; Luna, V. R. (2015). Impacto de las Competencias Digitales en el Desarrollo Académico del Estudiante Universitario. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, (10).

Castellanos, A.; Sánchez, C.; Calderero, J. F. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(1), 1-9.

De Pablos, J. (2010). Universidad y sociedad del conocimiento. Las competencias informacionales y digitales. In Competencias informacionales y digitales en educación superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 7(2), 7. 6-15. (http://www.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-de-pablos/v7n2-de-pablos)

Domínguez (2003). Las tecnologías de la Información y la Comunicación: sus opiniones, sus limitaciones y sus efectos en la enseñanza. Revista crítica de ciencias sociales y jurídicas, (8). (http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/8/mdominguez.htm)

Flores, P. O.; Gómez, M. G.; Zambrano, D. D. (2015). Valoración de las competencias digitales en alumnos para la implementación de un curso b-learning de Lenguaje Arquitectónico. Campus Virtuales, 4(2), 16-29. (http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/7/2.pdf)

Gutiérrez, A.; Palacios, A.; Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. Revista Comunicar, 17(34), 173-181.

Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Torres-Díaz, J. C.; Martínez-López, F. J. (2017). Los MOOC como sistema de aprendizaje en la Universidad de Huelva (UHU). IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, (7), 13-24.

Jiménez, M. (2008). Aproximación teórica de la exclusión social: complejidad e imprecisión del término. Consecuencias para el ámbito educativo.

López Meneses, E.; Ballesteros, C. (2008). Caminando hacia el software social: una experiencia universitaria con blogs. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, (22), 5-23.

López Meneses, E.; Llorente, M. (2010). Incorporación de nuevas estrategias de enseñanza en la Universidad: blogs en Didáctica General. Revista Educatio Siglo XXI, (28). (http://revistas.um.es/educatio/article/view/109781/104471)

Marquès, P. (2000). Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. (http://peremarques.pangea.org/docentes.htm)

Marquès, P. (2012). Hoja de ruta (1): Integrando las TIC en Educación... hoy (versión 2.0). (http://peremarques.blogspot.com.es/2012/04/hoja-de-ruta-1-integrando-las-tic-en.html)

Marreros, J.; Amaya, A. (2016). Diseño de asignaturas en línea bajo el modelo por competencias para programas educativos e-Learning. Campus Virtuales, 5(2), 30-43. (http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/9/3.pdf)

Martínez-Olvera, W.; Esquivel-Gámez, I. (2017). Estrategias de lectura comprensiva del inglés para bachilleres, apoyadas en materiales multimedia. Campus Virtuales, 6(1), 9-22. (http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/10/1.pdf)

Marzal, M. (2010). La evaluación de los programas de alfabetización en información en la educación superior: estrategias e instrumentos. Revista de Universi¬dad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 7(2), 28-37.

Michavila, F.; Martínez, J. M.; Martín-González, M.; García-Peñalvo, F. J.; Cruz-Benito, J. (2016). Barómetro de Empleabilidad y Empleo de los Universitarios en España, 2015 (Primer informe de resultados). Madrid: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios.

Miles, M.; Huberman, A. (1994) Qualitative data analysis: Anexpandedsourcebook (2a ed.). ThousandOaks, CA: Sage.

OCDE (2005). La definición y la selección de las competencias clave. Resumen ejecutivo. (http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf)

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. (http://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf)

Pittinsky, M. (comp.) (2006). La universidad conectada. Perspectivas del impacto de Internet en la educación superior.

Prensky, M. (2001). Digital natives, Digital Inmigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6.

Riera, J.; Civis, M. (2005). Una alternativa socioeducativa al desenvolupamentcomunitari. Revista Electrónica, EDUCAWEB. (http://www.educaweb.com/publicaciones/boletines/?y=2005)

Tobón, S. (2008). Gestión curricular y ciclos propedéuticos.

Tünnermann, C. (2003). La universidad ante los retos del siglo XXI. Ediciones de la Universidad Autonoma de Yucatacan. (http://es.scribd.com/doc/131373627/Copia-de-Tunnermann-Carlos-La-Universidad-Ante-Los-Retos-Del-Siglo-21)

Trujillo, L. (2015). La construcción de materiales educativos, una competencia para el docente del siglo XXI. (http://reposital.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3741/1/VE13.198.pdf)

Veytia, M. (2016). Nivel de apropiación de la competencia digital 2.0 de los estudiantes maestría desde su percepción. In Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad, 1(6).

Zempoalteca, B.; Barragán, J. F.; González, J.; Guzmán, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior.

CC BY NC SA

© ISSN: 2255-1514

Recibido: 15-08-2017 / Revisado: 18-09-2017
Aceptado: 18-09-2017 / Publicado: 28-10-2017

Análisis de uso de un ecosistema digital como apoyo a niños con problemas de aprendizaje en lectura y matemáticas básicas

Analysis of use of a digital ecosistem as support to children with learning problems in basic reading and mathematics.

Miguel A. Ortiz Esparza[1], Jaime Muñoz Arteaga[1], Juana Canul-Reich[2], Julien Broisin[3]

[1] Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
[2] Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México
[3] Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, Francia

ing.miguel.o.e@gmail.com, jmauaa@gmail.com, jcanulreich@gmail.com, broisin@irit.fr

RESUMEN. Hoy en día la tecnología está presente en casi cualquier actividad del ser humano, se encuentra en los procesos tecnológicos que nos ayudan con tareas de la casa, entretenimiento, trabajo, investigación, etc. y la educación no es la excepción en la aplicación de estas herramientas tecnológicas. Una problemática consiste en la gran cantidad de recursos educativos disponibles y la necesidad de organizar, administrar y evaluar dichos recursos para su mejor aprovechamiento de una forma específica para niños de comunidades de aprendizaje, optimizando tiempos para su mejor aprovechamiento, por lo cual en este trabajo se pretende acercar la tecnología con el fin de mejorar el conocimiento básico de niños con problemas de aprendizaje tanto en lectura como en matemáticas básicas a través de un modelo de ecosistema digital el cual comprende en términos generales comunidades de aprendizaje y proveedores de recursos educativos que interactúan a través de servicios educativos para mejorar los recursos educativos a través de la retroalimentación generada por los mismos usuarios.

ABSTRACT. Today technology is present in almost any activity of the human being, is in the technological processes that help us with household chores, entertainment, work, research, etc. and education is no exception in the application of these technological tools. One problem consists of the great amount of educational resources available and the need to organize, manage and evaluate these resources for their better use in a specific way for children in learning communities, optimizing times for their best use, so that in this work the aim is to bring technology closer to improving basic knowledge of children with learning problems in both reading and basic mathematics through a digital ecosystem model which comprehends in general terms learning communities and providers of interacting educational resources through educational services to improve educational resources through the feedback generated by the same users.

PALABRAS CLAVE: Ecosistema digital, Problemas de aprendizaje, Matemáticas básicas, Recursos educativos, Experiencia del usuario.

KEYWORDS: Digital ecosystem, Learning problems, Basic mathematics, Educational resources, User experience.

1. Introducción

Es posible decir que la educación básica es la educación más importante que un individuo recibe ya que es aquella que le permite obtener los conocimientos elementales a partir de los cuales se puede profundizar su sentido intelectual y racional (Secretaría de Educación Pública, 2017). La educación básica es parte de lo que se conoce como educación formal, es decir, aquel tipo de enseñanza que está organizada en niveles o etapas, que tiene objetivos claros y que se imparte en instituciones especialmente designadas para ello (escuelas, colegios, institutos).

Actualmente la educación es el motor que impulsa las economías de un mundo tan competido. Así, un país con altos índices de educación entre su población tiene mayores expectativas en el desarrollo tanto económico, político y social. Sin embargo, algunos de los problemas que se tienen en la impartición del conocimiento en Latinoamérica se basan en las competencias lectora y matemática (Universidad de Sonora, 2010), ello incide tanto en personas con aprendizaje regular como aquellas que tienen dificultades de aprendizaje.

Según la UNESCO (UNESCO, 2017), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad. Así entonces atendiendo las recomendaciones de la UNESCO, lastecnologías de información cada vez se están haciendo más esenciales en los campos de formación de la educación, toda vez que la tecnología avanza y se incrusta más como una herramienta de aprendizaje, transformando constantemente las formas de impartición de la educación.

Una notoria problemática (Universidad de Sonora, 2010), (Fuentes Cardona, Tamez Hidalgo & Balbuena Corro, 2011), se acentúa en las necesidades de recursos educativos que ayuden a los niños a mejorar sus notas escolares, aunado a esto existe la necesidad de recursos y la asistencia tecnológica que los maestros requieren. Así la tecnología puede entonces ayudar a resolver problemas de aprendizaje que las comunidades tienen, haciéndolo a través de la organización, evaluación y análisis de recursos educativos para el mejor aprovechamiento de los individuos, apoyados del conocimiento de un grupo multidisciplinario, y la retroalimentación que las comunidades provean después de consumir dichos recursos educativos.

Los ecosistemas digitalesson un campo de investigación emergente. El área de investigación de los ecosistemas digitales tiene como objetivo el desarrollo de las TIC los paradigmas que se necesitan para poyar el surgimiento y la sostenibilidad de redes basadas en el conocimiento y fomentar el crecimiento, mejorar la innovación, la productividad y la inclusión social, a través de la utilización óptima de los recursos locales (Mendoza Guzman, Muñoz Arteaga & Alvarez Rodriguez, 2016).

Desde el punto de ingeniería de software los ecosistemas pueden están estructurados bajo una arquitectura, ofertando servicios y recursos. Para ellos se requieren modelos de procesos de desarrollo de software de ladiferentescomunidades de usuarios a atender (Mendoza Guzman, Muñoz Arteaga & Alvarez Rodriguez, 2016). Por si sola la ingeniería de software no genera resultados benéficos para los niños, pero aunado con la tecnología educativa (Cabero Almenara, 1999), el uso e interacción con estas herramientas provee mejoría con la para niños con problemas de aprendizaje (Sánchez & Torres, 1997).

La educación inclusiva es un modelo educativo que busca atender las necesidades de aprendizaje de todos los niños, jóvenes y adultos con especial énfasis en aquellos que son vulnerables a la marginalidad y la exclusión social (Secretaría de Educación Pública, 2017). La educación inclusiva es considerada como un proceso que toma en cuenta y responde a las diversas necesidades asociadas a la discapacidad y al ambiente, pero no exclusivamente a ellas. Esto implica que las escuelas deben reconocer y responder a las diversas necesidades de los estudiantes sin distingo de raza, fe o condición social y cultural.

El presente trabajo está estructurado de una sección de una introducción a los conceptos generales como son educación básica e inclusiva, problemas de aprendizaje, ecosistemas digitales. En la sección dos se describe la problemática que se pretende atender. En la sección tres se presenta los trabajos relacionados y la sección cuatro presente un modelo de ecosistema digital inclusivo como propuesta a la solución de la problemática presentada.

2. Problemática

La principal problemática de reprobación en los países subdesarrollados, está centrada en las competencias lectora y matemática, debido a los altos índices de reprobación (Universidad de Sonora, 2010), dentro de estos casos existen algunas situaciones de problemas de aprendizaje, lo cual dificulta aún más el poder obtener las habilidades de dichas competencias, pero si a esto se le agrega un matiz extra de escases de empleo de tecnologías para mitigar las problemáticas de aprendizaje de los niños, se tiene un gran reto a resolver, en especial si la problemática se centra en niños con problemas de aprendizaje en matemáticas (Romero Pérez & Lavigne Cerván, 2005).

A continuación se muestra una lista de dificultades que se tienen en la impartición de la educación básica para niños con problemas de aprendizaje a nivel de educación básica (Marchesi Alvaro, 1990), (INEE, 2004):

1.Altos índices de reprobación en las competencias de lectura, escritura y las matemáticas.
2.Problemas de disponibilidad y de acceso a los contenidos necesarios para trabajar la educación inclusiva a nivel primaria.
3.Falta de apoyos para la capacitación constante del docente.
4.La ausencia de medios de difusión para aplicar los modelos educativos.
5.Dificultar para integrar nuevos enfoques pedagógicos para la enseñanza inclusiva de las matemáticas básicas

Es necesario un cambio de actitud de los tecnólogos para colaborar y atender a los requerimientos de los docentes que utilizan las TIC en los procesos de enseñanza inclusiva de las matemáticas básicas.

Trabajos relacionados

Aquí se presenta una comparación de trabajos relacionadosproveniente de la literatura que ayudan a identificar y contrastar susprincipales características.

Aspectos Clave	T1 (Muñoz Artega, Álvarez Rodríguez, & Guzmán Mendoza, 2014)	T2 (Pantoja Yepez, Magé Imbachi, & Collazos Ordoñez, 2015)	T3 (Geronimo Castillo & Rocha Trejo, 2007)	Propuesta
Modelo de impartición	?			?
Estrategia de implementación	?	?	?	?
Enfoque Pedagógico				?
Grupo Multidisciplinario	?		?	?
Centrado en el Usuario				?
Perfiles del Usuario				?
Retroalimentación	?	?		?
Dispositivos Móviles		?		?
Lectura o Matemáticas		?		?
Cantidad de Comunidades	5	1	3	2

Tabla 1. Comparación de trabajos relacionados. Fuente: Elaboración propia.

El primer trabajo presenta características interesantes como son un modelo de impartición de competencias, estrategias de implementación de las tecnologías, cuenta con un grupo multidisciplinario y tiene retroalimentación en el uso de sus recursos educativos, pero carece de un enfoque pedagógico, sus diseños no muestran estar centrados en el usuario por lo cual no utilizan perfiles de usuario, no se centra en lectura y matemáticas ni mencionan el uso de dispositivos móviles. El segundo trabajo relacionado muestra algunos puntos característicos importantes como el uso de una estrategia de implementación de aplicaciones móviles, mismas que están enfocados en matemáticas y lectura básicas y utilizan retroalimentación para mejorar los recursos educativos, pero no muestra un modelo de impartición, un enfoque pedagógico, desarrollos centrados en el usuario, el apoyo de un grupo multidisciplinario, desarrollos centrados en el usuario ni perfiles de usuario.

Para el tercer trabajo muestra solo dos puntos interesantes como son una estrategia de implementación y el apoyo de un grupo multidisciplinario pero no muestra el uso de un modelo de implementación, un enfoque pedagógico, recursos educativos centrados en el usuario, retroalimentación, uso de dispositivos móviles, basado en matemáticas o lectura. A diferencia de los anteriores trabajos, el trabajo propuesto, tiene un modelo de ecosistema que ayuda a modelar los recursos educativos, datos y servicios que ayudan a comunicar las diferentes fases del ecosistema educativo inclusivo, por lo cual genera una retroalimentación de las comunidades de aprendizaje a través del uso de los mismos, estas experiencias son analizadas por un grupo multidisciplinario para hacer mejoras y recomendaciones necesarias para cada uno de las habilidades necesarias de los perfiles que se diagnosticaron con anterioridad, esto hace que se tomen en cuenta las necesidades del usuario y por lo cual está centrado en el usuario, además de lo anterior la propuesta contiene un enfoque pedagógico de Piaget (Piaget, 1973) para las matemáticas básicas y apoyado de las características descritas se cuenta con un modelo de implementación del ecosistema, lo cual ayuda a modelar cómo funcionan cada una de las entes en mención.

3. Un modelo de ecosistema para niños con problemas de aprendizaje de lectura y matemáticas

Una solución que aquí se propone a la problemática planteada en la sección dos es el de considerar un modelo de ecosistema digital que ayude a producir, organizar y consumir y evaluar los recursos educativos con base en perfiles de usuario proporcionados por las comunidades de aprendizaje, debido a que son escasos los trabajos que ofertan modelos de adopción de las TIC en comunidadesescolares de niños con problemas de aprendizaje.

El ecosistema se compone de dos partes principales, la primera es el consumo de recursos educativos y la segunda es la producción de recursos educativos, dentro de las cuales existen dos grupos importantes de personas, uno de esos grupos son las comunidades de aprendizaje y el otro son los proveedores de recursos educativos. El ecosistema contiene repositorios que permiten almacenar los perfiles de usuario, recursos educativos y evaluación de aprendizaje, otras secciones del ecosistema son la composición de servicios educativos, modelado de adaptabilidad del conocimiento para el mejor aprovechamiento, un grupo multidisciplinario que aplica y evalúa cada uno de los recursos educativos, mismos que generarán retroalimentación que se transmitirá por cada una de las secciones del ecosistema, hasta llegar a los proveedores de recursos educativos para ser, mejorados, desechados o generados nuevamente

El flujo de la información inicialmente va de izquierda a derecha con respecto al modelo de la figura uno, es decir los proveedores generan los recursos educativos, son clasificados, almacenados, catalogados y compuestos para después ser aplicados por un grupo multidisciplinario en las comunidades de aprendizaje,

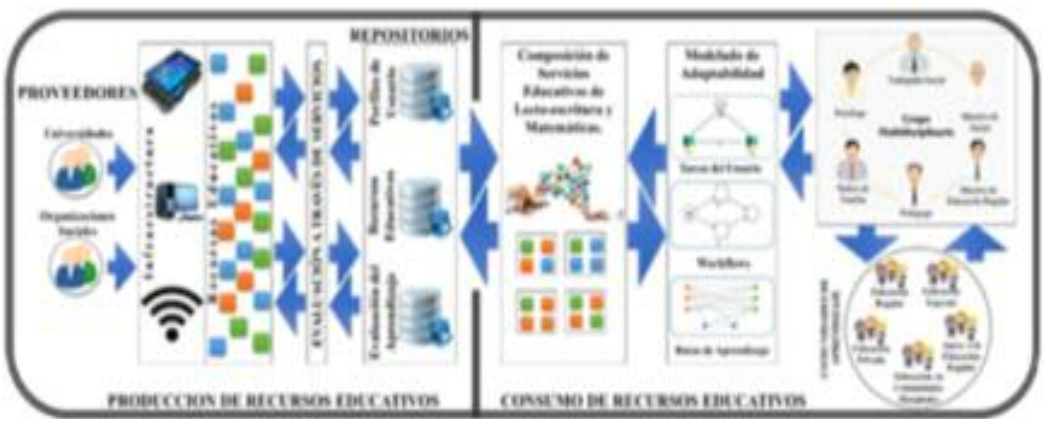


Figura. 1. Modelo de ecosistema digital inclusivo como apoyo a niños con problemas de aprendizaje en lectura y matemáticas básicas.

Fuente: Elaboración propia.

3.1. Proveedores de Recursos Educativos

En esta sección se requiere de una serie de actores y la suma de sus recursos (tecnológicos, de infraestructura, humanos, económicos, etc.) que sean orientados a unir esfuerzos para la creación de ecosistemas digital inclusivo para personas con problemas de aprendizaje, en especial para las comunidades de aprendizaje inclusivo.

Conforme a la figura 2, se pueden identificar algunos potenciales productores de aplicaciones multiplataforma como son:

Figura 2. Proveedores de recursos educativos, necesarios para mitigar las problemáticas de aprendizaje de cada integrante de las comunidades. Fuente: elaboración propia.

1.Los gobiernos en sus tres niveles (Municipal, Estatal, Federal).
2.Las instituciones de Educación Superior tanto públicas como privadas.
3.Las pequeñas y medianas empresas (Sector Privado).
4.Organismos sociales comprometidos.

3.1.1. Gobierno.
Apoyados por las instituciones de gobierno se pretende obtener la infraestructura a través de programas sociales, con el propósito de llevar a cabo este proyecto, utilizando los suministros y llevando los recursos educativos a cualquier comunidad que requiera de los recursos educativos para mitigar sus problemáticas de conocimiento básico.

3.1.2. Universidades Públicas y Privadas.
Las buenas prácticas desde las Instituciones de Educación para producir los recursos educativos, acceso a equipo de cómputo, generar rutas y mapas de aprendizaje, diagramas de tareas de usuario (CTT), y flujos de trabajo, pero sobre todo, una formación de calidad en el docente.

3.1.3. Sector Privado.
Las PyMEs son los principales responsables en generar servicios digitales que cubran las demandas y necesidades de los ciudadanos, por lo cual se pretende apoyarse en estas instituciones para obtener recursos educativos y acceso a la infraestructura que nos permita llevar los recursos a todas aquellas comunidades de aprendizaje que los necesiten.

3.1.4. Organismos sociales.
Los organismos sociales son aquellos grupos de personas que por un fin social o de contribución a la sociedad generan aplicaciones con el propósito de mitigar problemáticas que pueden ser cercanas a ellos o solamente por un fin filántropo, dentro de las actividades de estos grupos consiste en desarrollar recursos educativos, mismos que colocan en la red para que otras personas tengan acceso a ellas.

3.2. Infraestructura

La infraestructura es una de las partes medulares del modelo de ecosistema, debido a que es el medio de comunicación y consumo de los recursos educativos que son creados por los proveedores de recursos educativos con el apoyo del equipo multidisciplinario.

Figura 3. Infraestructura necesaria para el buen funcionamiento del ecosistema. Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo este proyecto es necesario una infraestructura que considera factores como los que muestra la figura 3, los cuales comprende la conectividad, el hardware, como puede ser tabletas, smartphones, laptops, computadoras de escritorio entre otros objetos que pueden interactuar mediante una conexión a internet con el objeto de descargar y utilizar los recursos educativos necesarios para los individuos de las comunidades y una vez que se hayan terminado de utilizar, se empleará la misma infraestructura como medio de transmisión de la retroalimentación, generada a través de encuestas de usabilidad y experiencia del usuario.

3.3. Recursos educativos de Lectura y Matemáticas

Las competencias de lectura y matemáticas a nivel básico, son la base de otras competencias más complejas, por lo que hacen necesario tomar un enfoque diferente en el tratamiento de personas con problemas de aprendizaje. Así, por ejemplo el maestro podrá contar con toda una amplia gama de recursos educativos (como son conjuntos de datos, documentos de texto estructurados, videos, presentaciones, objetos de aprendizaje y MOC´s) en sus estrategias de enseñanza en el momento de atender a los niños con problemas de aprendizaje.

Figura 4. Serie de recursos educativos que van desde estructuras simples a complejas. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Evaluación a ravés de servicios

Como parte de la estrategia de catalogar y evaluar los recursos educativos proporcionados por los proveedores de recursos educativos, existe una etapa del modelo en la cual está implicado el grupo multidisciplinario de expertos en educación inclusiva, en el cual por medio de servicios ayudan a catalogar aquellos que son indispensables para las comunidades de aprendizaje y aquellas que no, siendo esto un primer filtro para el uso de aquellos recursos educativos proveídos además de todo aquello que abunda en la red, como paso siguiente los recursos educativos son almacenados en repositorios para después ser utilizados.

Otra actividad que realiza el grupo multidisciplinario es ayudar a generar los perfiles de usuario tanto generales de las comunidades de aprendizaje como los individuales para cada niño perteneciente a la comunidad de aprendizaje, crear instrumentos de evaluación para medir el aprovechamiento, usabilidad y experiencia del usuario por parte de los maestros y niños con problemas de aprendizaje y por ultimo utilizando servicios web almacenan la evaluación de la usabilidad, experiencia del usuario y progreso en la adquisición de las competencias lectora y matemática en los correspondientes repositorios.

3.5.Repositorios

Los repositorios son espacios donde se almacena y cataloga información necesaria con una finalidad específica en nuestro ecosistema juegan un papel importante para almacenar recursos educativos, perfiles de

usuario y evaluaciones de aprovechamiento, usabilidad y experiencia del usuario, existen diferentes tipos de repositorios de los cuales nos podemos apoyar como los siguientes.

Figura 5. Repositorio necesario para el manejo de los recursos educativos, perfiles de usuario y evaluaciones de desarrollo de habilidades matemáticas y de lectura. Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 5, los principales repositorios que contemplamos para el ecosistema son:

3.5.1. Evaluación del aprendizaje.
Repositorio donde se almacenan las variables que nos ayudan a comprender el avance, retroceso o estancamiento de los niños en habilidades específicas de lectura y matemáticas, también se miden variables para el desarrollo de nuevos recursos educativos a través de ingeniería de software como son la usabilidad y experiencia del usuario.

3.5.2. Recursos educativos.
Repositorio que ayuda a almacenar aquellos recursos que se consideran necesarios para las comunidades de aprendizaje en cuestión, esto a través de un grupo multidisciplinario de especialistas que ayudan a detectar cuales del universo de recursos educativos son necesarios para las comunidades, entre los principales recursos educativos contemplamos textos, documentos, videos, presentaciones, objetos de aprendizaje y MOC´s.

3.5.3. Perfiles de usuario.
Repositorio que ayuda a administrar las características de necesidades específicas de educación que tienen las comunidades de aprendizaje y los niños con problemas de aprendizaje, clasificando las comunidades con perfiles genéricos, a los alumnos con perfiles específicos y ubicando los perfiles en niveles de adquisición de habilidades matemáticas y lectoras.

3.6. Composición de servicios

La composición de servicios es una forma de agrupar aquellos recursos que pueden ayudar a mitigar una problemática en una habilidad específica, pero a su vez pueden contribuir en otras habilidades, haciéndolos altamente reutilizables.

Figura 6. Esquema de composiciones de servicios que permiten la conformación de dos o más recursos de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

Una vez que clasificados, filtrados y almacenados los recursos educativos, ciertas veces es necesario conjuntar aquellos recursos que a consideración del grupo multidisciplinario pueden ayudar a mitigar las problemáticas de los individuos de las comunidades como se ve en la figura 6 y esos mismos recursos educativos pueden conformar otra agrupación para mitigar otras necesidades, es decir son altamente reutilizables para en cualquiera de las habilidades en las que sean requeridas con un propósito específico, por lo cual la composición de servicios educativos es una forma de atacar con diferentes recursos educativos cada una de las problemáticas detectadas.

3.7. Modelo de adaptabilidad

Los modelados de adaptabilidad de recursos educativos se componen de una serie de estrategias a especificar por el grupo multidisciplinario con el fin de optimizar los tiempos de adquisición de conocimientos con tres tipos de modelos a saber: la tarea del usuario (ConcurTaskTree).

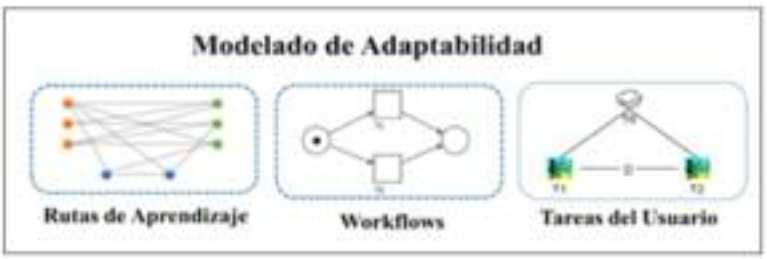


Figura. 7. Técnicas de modelado para especificar la respuesta adaptativa que puede aportar el ecosistema a los usuarios. Fuente: Elaboración propia.

3.8. Grupo multidisciplinario

El grupo multidisciplinario es un grupo de personas con diferentes perfiles profesionales que colaboran en el mejor desarrollo de recursos educativos, analizando, aplicando, evaluando, mejorando y descartando recursos educativos para entregar solo aquellos que son necesarios para las comunidades de aprendizaje según los perfiles pedagógicos que este mismo grupo provee.

Figura 8. Grupo multidisciplinario de apoyo para la toma de decisiones especificas relacionadas con la educación inclusiva. Fuente: Elaboracion propia.

En la figura 8 podemos observar un grupo de especialistas en diferentes áreas, mismos que conforman el grupo multidisciplinario y que interactúan de una forma coordinada con el objetivo de mejorar el conocimiento de niños con problemas de aprendizaje. Algunas de colaboraciones más comunes son el Psicólogo, Pedagogo y Trabajador social quienes se encargan de generar los perfiles psicopedagógicos, los maestros de apoyo y de educación regular tienen una colaboración más práctica en aspectos de generar y aplicar actividades educativas necesarias con base en el perfil generado, estas actividades pueden ser verbales, escritas, tecnológicas o de competencias entre los alumnos.

Es necesario mencionar que USAER, trabaja con células integradas por los actores antes mencionadas en cada una de las escuelas primarias, dando atención a cada escuela en particular utilizando este método de distribución.

3.9. Comunidades de aprendizaje

Dentro del ecosistema propuesto, la especie consumidora está representada por comunidades de aprendizaje, la cual es una población de individuos que puede segmentarse en comunidades de aprendizaje

para ser agrupadas por características similares lo más homogéneo posible y con base a esta clasificación se puede obtener una serie de requerimientos que identifican a cada comunidad como las que se muestran en la figura 9.

Figura 9. Representación de comunidades de aprendizaje con niños con problemas de aprendizaje con características similares. Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta esta lista de requerimientos se pueden especificar lao conocimientos esperados necesarias para de cada una de las comunidades y a su vez modelar rutas y mapas de aprendizaje necesarias para los integrantes de las comunidades, estos modelados son proporcionados según las especificaciones del grupo multidisciplinario. Para definir mejor las comunidades de aprendizaje, se describen en forma general cada una de las comunidades de aprendizaje propuestas.

3.9.1. Educación regular.
Esta comunidad está representada por los niños que cursan sus grados escolares en una escuela de educación regular, más sin embargo presentan algún tipo de rezago educativo, lo cual puede retrasarlos en las habilidades tanto lectoras como matemáticas.

3.9.2. Apoyo a la educación regular.
Las comunidades que comprenden soporte a la educación, son aquellas que de una manera paralela a la educación regular otorgan servicios de educación a aquellos niños con problemas de aprendizaje o rezago educativo, por ejemplo en "La Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular" (USAER) es la instancia técnico-operativa y administrativa de apoyo a la atención de los alumnos con necesidades educativas especiales con o sin discapacidad, integrados a las escuelas de educación básica mediante la orientación al personal docente y a los padres de familia.

3.9.3. Educación especial
Una de las comunidades que conforman las comunidades de aprendizaje son aquellas que conforman le educación especial, como por ejemplo "El Centro de Atención Múltiple" (C.A.M.) que es el servicio de educación especial que tiene la responsabilidad de escolarizar a los alumnos y alumnas con alguna discapacidad o con discapacidad múltiple que requieren de adecuaciones curriculares altamente significativas.

3.9.4. Educación en comunidades marginales.
Las instituciones que otorgan educación que otorgan servicios de alfabetización a niñas y niños que registran altos y muy altos niveles de marginación y rezago social. Principalmente los servicios educativos de la institución se orientan a poblaciones mestizas, madres solteras, indígenas y migrantes. Las comunidades vulnerables sobresalen en los países sub- desarrollados, las cuales requieren de la atención no solo de apoyo educativo, sino también apoyo en orientación sobre salud, crianza y buenas prácticas en la familia. Combatiendo de esta manera el rezago educativo en educación básica con el fin de favorecer una equidad e inclusión educativa.

3.9.5. Educación privada.
Esta comunidad de aprendizaje comprende a todas aquellas instituciones de educación para niños con problemas de aprendizaje dentro del sector privado, es decir todos aquellos institutos no gubernamentales que ofrecen servicios a particulares.

4. Caso de estudio

El presente caso de estudio pone en práctica el modelodel ecosistema propuestodonde cada subsecciónde describe cada una de las etapasdel mimo modelo.

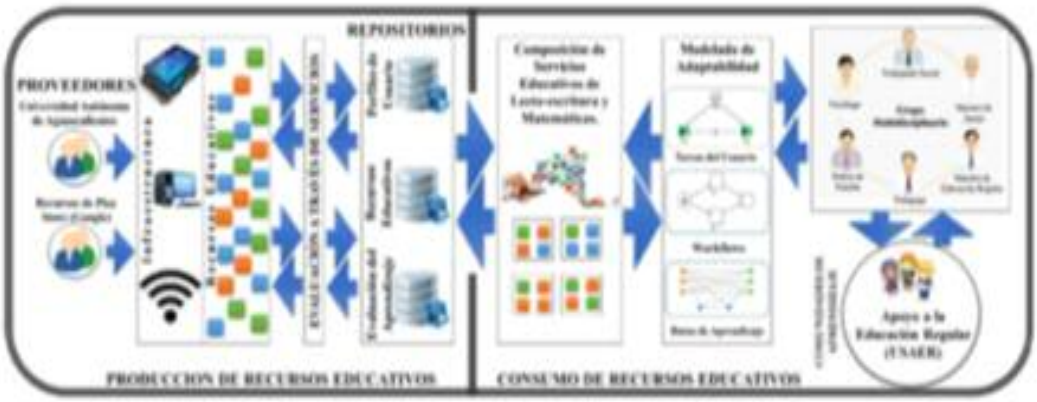


Figura 10. Instancia del modelo de ecosistema propuesto pata atender consumidores y proveedores del caso de estudio. Fuente: Elaboracion propia.

Para comenzar a describir este caso de estudio, iniciaremos por mencionar la comunidad de aprendizaje en la cual se llevaron las pruebas de uso de recursos educativos, misma que comprende la "Escuela Primaria Gregorio Torres Quintero" ubicada en el Municipio de Jesús María, Aguascalientes, la cual cuenta con sistema educativo de inclusión, USAER, dentro de la cual se ubicaron a 7 niños con problemas de aprendizaje por parte del grupo multidisciplinario.

Con el propósito de mejorar la perspectiva del contexto mencionado, la figura 10 muestra una instancia del modelo de la figura 1, con los datos de este caso de estudio.

La figura 10 muestra las características específicas del caso de estudio propuesto, al instanciar el modelo en el caso de estudio se pudo identificar los siguientes datos en cada una de las siguientes secciones:

4.1. Proveedores de aprendizaje

Los proveedores de recursos educativos para este caso de estudio fueron las organizaciones sociales y una universidad pública como se muestra en la figura 10, las organizaciones sociales se consideran todas aquellas personas que suben sus recursos educativos a la "Play Store" de Google, aunado a los desarrollos que se aportaron por medio de las Universidades, en este caso la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la cual aporto desarrollos en habilidades matemáticas que no se encontraba en "Play Store of Google"(Google, 2017), todo esto bajo el visto bueno del grupo multidisciplinario constituido por personal de la USAER.

4.2. Infraestructura

La infraestructura para este caso de estudio (véase figura 10) comprendió el uso de equipos de cómputo como laptops, computadoras de escritorio para la gestión de los recursos educativos, también se requirió de conectividad a la red (Internet) para poder establecer la conexión con los repositorios o lugares donde están almacenados los recursos educativos y por último se necesitaron tabletas con S. O. Android para que los niños utilizaran los recursos educativos (aplicaciones).

4.3. Empleo de los recursos educativos

Durante el empleo de los recursos se utilizaron algunas de las siguientes aplicaciones para mejorar el aprendizaje de niños con problemas en estos ámbitos, para lo cual solamente se proveyeron aplicaciones móviles para matemáticas.

4.4. Repositorios

El repositorio utilizado en este caso está modelado sobre Moodle, el cual cumple con el alojamiento de las

aplicaciones ordenadas en niveles inicial, básico e intermedio.

En forma paralela se almacenaron los perfiles de usuario en una base de datos, la cual contenía: perfil del usuario, edad, grado, grupo, diagnostico psicopedagógico y las habilidades matemáticas necesarias según el perfil pedagógico de Piaget.

Por último cada mes se realizaron evaluaciones de "capacidad de conocimiento", para conocer el avance del niño y a su vez generar retroalimentación para los proveedores de servicios.

4.5. Composición de servicios educativos

La composición de los recursos educativos se efectuó por parte del grupo multidisciplinario, tomando en cuenta los datos de los repositorios de la sección anterior, mejorando la calidad de empleo de las aplicaciones y ofreciendo un conjunto de composición de servicios como el que se muestra en la figura 11, conjuntando algunas de las aplicaciones para el mejor desarrollo de las habilidades por parte de los niños.

Figura 11. Capturas de pantalla del repositorio utilizado para la carga y descarga de recursos educativos, en este caso, aplicaciones móviles para las competencias básicas de lectura, escritura y matemáticas. Fuente: Elaboracion propia.

4.6. Modelado de adaptabilidad

Dentro del modelado del conocimiento se establecieron rutas de aprendizaje para el uso más adecuado de los recursos educativos, un ejemplo de este modelado es la siguiente imagen que muestra las necesidades del Alumno 1 en una de las habilidades matemáticas esperadas.

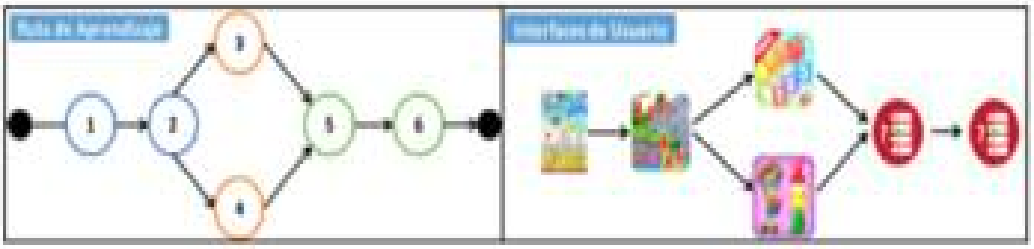


Figura 12. Ruta de aprendizaje para el alumno 1 en las habilidades de conocer los números y de aprender a contar. Fuente: Elaboracion propia.

Como se puede observar en la figura 12, se estableció una ruta de aprendizaje para el alumno 1 que le ayudó a mitigar las problemáticas en el reconocimiento de los números y la habilidad de aprender a contar,

mismas que se pueden observar en la composición de servicios de la figura 11.

4.7. Grupo multidisciplinario

El grupo multidisciplinario conformado para este caso de estudio estuvo conformado por la maestra de educación regular, la maestra de apoyo, un psicólogo, un trabajador social y un pedagogo, dicha participación de estos actores contribuyó a la generación de un perfil pedagógico, generación de rutas de aprendizaje específicas para los niños, evaluaciones acorde a su perfil y la interpretación de la retroalimentación que los niños daban a través del uso de los recursos educativos.

4.8. Comunidades de aprendizaje

Como ya se mencionó en las secciones anteriores la comunidad que se empleó en este caso de estudio es la USAER de una escuela primaria, de donde se extrajeron 7 alumnos con problemas de aprendizaje, para lo cual se interactuó con los niños de esta comunidad para proveer recursos educativos a través de un grupo multidisciplinario y la infraestructura necesaria.

5. Resultados

La presente sección tiene el propósito mostrar, evaluar y analizar los resultados obtenidos de la evaluación de usabilidad de los recursos educativos móviles haciendo énfasis en la capacidad de aprendizaje (learnability) para niños con problemas de aprendizaje de educación básica, a través de esta evaluación en cada una de las habilidadesdonde el niño presenta problemas de aprendizaje según el diagnóstico de un grupo de expertos en educación inclusiva.

Diagnostico	Nombre	Edad	Grado	Ciclo
Discapacidad Intelectual	Alumno 1.	7 Años	2 ° A	Primer Ciclo
Problemas de Aprendizaje	Alumno 2.	7 Años	2 ° B	
Asperger	Alumno 3.	8 Años	3 ° A	
Necesidad educativa especial asociada a problemas de aprendizaje y de comunicación	Alumno 4.	8 Años	3 ° B	Segundo Ciclo
Discapacidad Intelectual	Alumno 5.	9 Años	4 ° B	
TDAH	Alumno 6.	10 Años	5 ° A	Tercer Ciclo
TDAH	Alumno 7.	11 Años	6 ° B	

Tabla 2. Perfiles de usuario de la comunidad USAER. Fuente: elaboracion propia.

A partir de la tabla anterior se muestra el diagnostico psicopedagógico dado por especialistas en la materia, cabe hacer mención que aunque los niños tengan el mismo diagnóstico, pueden mostrar diferentes niveles de problemas de adquisición de habilidades matemáticas básicas como las que se muestran en la tabla 3, por lo que es necesario hacer un diagnóstico más específico acorde a sus necesidades, es por esto que el alcance de cada recurso educativo dependerá de las necesidades en cada una de las habilidades matemáticas.

Según (Marzal, Calzada Prado & Vianello Osti, 2008) la evaluación de la usabilidad se puede catalogar en dos ramas "Dimensiones de desempeño" y "Dimensiones de Imagen/Impresiones", para realizar las evaluaciones de los recursos educativos en la primera rama el grupo multidisciplinario tomo en cuenta aspectos como (Claridad, Sencillez, Consistencia, Familiaridad, Informatividad, Capacidad de Aprendizaje, Memorabilidad, Previsibilidad, Accesibilidad, Adaptabilidad, Controlabilidad, Eficacia, Eficiencia, Flexibilidad, Utilidad, entre otras) y para la segunda rama se consideraron aspectos como (Forma, Color, Brillo, Textura, Contraste de la Imagen, Volumen, Comodidad y Satisfacción). Para este caso de estudio se hizo un especial énfasis en la evaluación de una de las variables de medición de la usabilidad, denominada"capacidad de aprendizaje".

Para entender la dinámica del análisis del uso del ecosistema digital, una vez presentada la tabla 3 con el diagnóstico psicopedagógico, el grupo multidisciplinario detecto los problemas en los niños, clasificándolos en 40 variables basadas en los procesos lógicos e infralógicos de Piaget, teniendo así un diagnóstico más detallado

de las necesidades matemáticas y por lo tanto los recursos más específicos.

Nivel	Habilidades Matemáticas	Id	Problemas en los siguientes conocimientos esperados
Inicial	Discriminación Tempo-Espacial	1	Reconoce adelante-atrás, arriba-abajo, dentro-fuera, cerca-lejos, izquierda-derecha
		2	Reconoce chico-mediano-grande, muchos-pocos, etc
		3	Reconoce día-noche, ayer-hoy-mañana, días de la semana, meses del año, reloj
		4	Reconoce mayor que, menor que, igual que
		5	Reconocimiento del entorno
		6	Reconocimiento de donde hay más - donde hay menos
Inicial	Procesamiento gráfico de la información.	7	Reconocer las partes principales del cuerpo
		8	Reconocimiento de figuras geométricas
		9	Reconocimiento de los colores
		10	Reconocimiento de las formas
		11	Agrupar objetos tanto por colores, tamaños o formas
		12	Distinguir objetos de un mismo campo semántico, p.e. herramientas mecánicas
Básica	Reconocimiento de números y operadores.	13	Valores de los números, significado y representación de un número
		14	Reconocimiento de los dígitos
		15	Aprender a contar objetos discretos
		16	Reconocer los cuatro operadores básicos
		17	Comparación de colecciones de objetos
Básica	Ordenamiento y Setación	18	Sertar objetos con base a su tamaño, forma, color o peso
		19	Comparar entre dos números, cual es mayor y cual es menor
		20	Conteo en unidades, decenas y centenas, Distinguir el valor posicional
		21	Ordenar una serie de números con base a su valor
Básica	Procesamiento Verbal de los números.	22	Pronunciación correcta de números y símbolos aritméticos.
		23	Dictado de cantidades numéricas y símbolos aritméticos
		24	Lectura y escritura de cantidades numéricas.
Básica	Representación Número-Símbolo-Texto	25	Cambiar números de símbolo a texto
		26	Cambiar números de texto a símbolo
		27	Representar símbolos numéricos en cantidades de objetos.
		28	Representar cantidades de objetos en símbolos numéricos
Intermedio	Memoria de Corto y Largo Plazo	29	Recordar de las funciones de los operadores básicos
		30	Recordar de operaciones cotidianas como 2+2, tablas de multiplicar
		31	Recordar técnicas como acarreo de unidades.
Intermedio	Problemas Aritméticos	32	Operaciones con sumas y restas
		33	Operaciones con multiplicación y división
		34	Operaciones con fracciones.
		35	Operaciones con punto decimal
		36	Resolución de problemas con porcentaje
		37	Resolución de problemas dictados.
		38	Resolución de problemas reales de la vida cotidiana
		39	Resolución de problemas de tiempo
		40	Resolución de problemas de área, peso y volumen

Tabla 3. 40 habilidades matemáticas básicas generadas por expertos para niños con problemas de aprendizaje basadas en PIAGET. Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenido cada uno de los perfiles específicos del usuario, se realizó un pre-test y un post-test utilizando recursos educativos móviles para evaluar la capacidad de aprendizaje. Las pruebas consistieron en las mismas 10 prácticas durante el pre-test y post-test, referentes a la habilidad matemática necesaria en cada niño, empleando los recursos educativos, en este caso aplicaciones móviles, la calificación consistió en registrar el número de aciertos en cada una de las habilidades, generando las siguientes gráficas.

La grafica 1 muestra en línea continua y en tono más oscuro la primera evaluación y en línea discontinua y en un tono más claro la segunda evaluación.

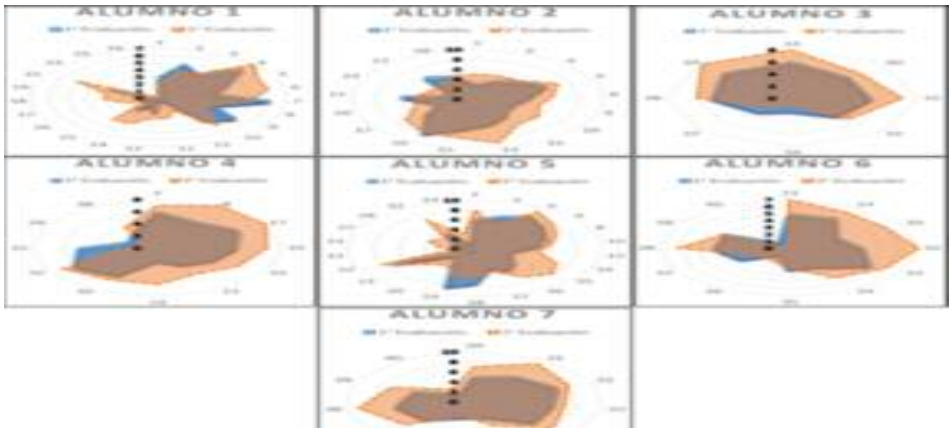


Gráfico 1. Pre-test en línea sólida y post-test en línea punteada. Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las gráficas tiene señalada el número de habilidad en el perímetro de la misma y en negritas y en forma vertical la escala de aciertos que va del (0 al 10), de las anteriores graficas se puede observar que cada una cuenta con diferentes números de variable en su circunferencia, de las 40 mencionadas en la tabla 3, lo cual hace notar las necesidades específicas de cada uno de los niños.

Nótese que el área clara de líneas punteadas tiene mayor área que la zona obscura, lo cual se puede inferir que después del uso de recursos educativos la capacidad de aprendizaje aumento.

Ahora como parte de la evaluación de los 7 niños se presenta la siguiente gráfica que a continuación se describe.

Gráfico 2. Recuento de habilidades adquiridas por cada alumno. Fuente: Elaboración propia.

La anterior gráfica muestra la evaluación de lacapacidad de aprendizaje (Learnability) a través de la suma de aciertos del pre-test (línea continua) y post-test(línea discontinua) para cada alumno, como ya se mencionó cada alumno requirió de diferentes habilidades matemáticas, por lo cual no es posible hacer una comparación entre alumnos, pero si es posible demostrar que a diferencia de la primera evaluación y la segunda evaluación cada alumno tuvo avances significativos en el desarrollo de habilidades matemáticas básicas a través de la evaluación de la capacidad de aprendizaje (learnability).

6. Conclusiones

El presente trabajo propone un modelogeneral de ecosistema digital para elapoyo a niños con problemas de aprendizaje en lectura y matemáticas básicas. El modelo es puesto a prueba a través de un caso de estudio donde se realizaron evaluaciones de "capacidad de aprendizaje" durante la implementación del ecosistema digital en el cual se pudo observar que con la ayuda de grupo multidisciplinario, el ecosistema ayudó a generar los contenidos necesarios, así como la adecuación de los mismos para niños de una comunidad, conapoyo a la educación regular. Conforme los resultados obtenidos fue posible identificar que los recursos educativos utilizados tales como las aplicaciones lúdicas móviles contribuyeron en parte para el mejoramiento de las habilidades matemáticas básicas para grupo de niños con problemas de aprendizaje de dicha comunidad. Como trabajos futuros se pretende especificarla retroalimentación del ecosistema digitalcon el fin de aportar las mejores prácticaspara respondera las necesidades de aprendizaje que presenten los usuarios de las comunidades.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Ortiz, M. A.; Muñoz, J.; Canul-Reich, J.; Broisin, J. (2017). Análisis de uso de un ecosistema digital como apoyo a niños con problemas de aprendizaje en lectura y matemáticas básicas. *Campus Virtuales,* 6(2), 91-105. (www.revistacampusvirtuales.es).

Referencias

Cabero, J. (1999). Tecnología educativa: su evolución historica y su comceptualización. Tecnología educativa, 15.

Fuentes Cardona, M. G.; Tamez Hidalgo, G.; Balbuena Corro, H. (2011). Plan de estudios 2011. Educación Basica. Secretaría de Educación Pçublica, Primera Edición, 92.

Geronimo , G.; Rocha , E. (2007). Edumovil: Incorporando la tecnología móvil en la educación primaria, 10(1), 63-71.

Google (2017). Aplicaciones de Android en Google Play. (https://play.google.com/store)

INEE (2004). La calidad de la Educacion Basica en Mexico 2004. Instituto Nacional para la Evaluacion de la Educación.

Marchesi, C. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matematicas: Una perspectiva Cognitiva. Desarrollo Psicologico y Educación III, necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar, 155-182.

Marzal, M.; Calzada, J. P.; Vianello, M. O. (2008). Criterios para la evaluación de la usabilidad de los recursos educativos virtuales: un análisis desde la alfabetización en información. iRinformationresearch, 15.

Mendoza Guzman, J. E.; Muñoz Arteaga, J.; Alvarez Rodriguez, F. J. (2016). An Architecture Oriented to Digital Literacy Services: An Ecosystem Approach. IEEE Latin America Transactions, 14(5), 10.

Muñoz Artega, J.; Álvarez Rodríguez, F. J.; Guzmán Mendoza, J. E. (2014). Modelo para el desarrollo de la sociedad del conocimiento del estado de Aguascalientes. In Modelos y estrategias para la disminución de la brecha digital en el estado de aguascalientes (págs. 127-150).

Pantoja Yepez, W. L.; Magé Imbachí, P. A.; Collazos Ordoñez, C. A. (2015). Experiencias y apropiación tecnológica en el Cauca Andino Colombiano. In Disminución de la brecha digital, casos de aplicacion en paises de america latina (págs. 29-45).

Piaget (1973). Psicologia del niño (Quinta Edicion ed.).

Romero Pérez, J.; Lavigne Cerván, R. (2005). Dificultades en el aprendizaje: Unificación de Criterios Disagnosticos, Definición, Características y tipos (Vol. Materiales para la práctica orientadora Volumen 1). (C. d. Junta de Andalucía, Ed.)

Sánchez, A.; Torres, A. (1997). Educación especial I: Una perspectiva curricular, organizativa y profesional.

Secretaría de Educación Pública (2017). Subsecretaria de Educación Básica. (https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/prog_1ro_primaria.pdf)

Secretaría de Educación Pública, U. d. (2010). La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria III. Divulgacion de Investigacion de la SEP, 100.

UNESCO. (08 de 06 de 2017). Las TIC'S en la Educación. (http://es.unesco.org/themes/tic-educacion)

CC BY NC SA

© ISSN: 2255-1514

CAMPUS VIRTUALES

Recibido: 28-05-2016 / Revisado: 02-10-2017
Aceptado: 02-10-2017 / Publicado: 28-10-2017

Campus Virtuales, 6(2), 2017

Modelo de propiedad intelectual para recursos educativos abiertos

Intellectual property model for open educational resource

Blanca Reyes Valderrabano[1], Cristina Juárez Landín[1], Magally Martinez Reyes[1], José L. Sánchez Ramírez[1]

[1] Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, México

blancarv2165@gmail.com , cjlandn@gmail.com , mmreyes@hotmail.com , jluissan@gmail.com

RESUMEN. .Este trabajo presenta una opción para llevar acabo el registro de propiedad intelectual de los recursos educativos abiertos (REA), por medio de un procedimiento con legalidad nacional e internacional que promueva la generación de obras y protección de las mismas, que innovan en el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel de licenciatura principalmente, pero que podría llevarse a cabo en cualquier nivel educativo, esto apoyándose a través de las licencias Creative Commons. La propuesta presenta un modelo específico de protección intelectual en apoyo al trabajo realizado por alumnos e investigadores de la UAEM. El contenido de la propuesta se enfoca a un modelo para el registro de REA, el cual considera como base inicial los proyectos creados en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco susceptibles de registro de propiedad intelectual. Los resultados están en una fase analítica y experimental, en la cual se ha podido determinar los aspectos relevantes que cubre un REA y las ventajas de realizar un registro, que en la actualidad es un proceso que no es conocido en el CU UAEM Valle de Chalco y por lo tanto se limitan los alcances de dicho proceso.

ABSTRACT. This work presents an option to carry out the registration of intellectual property of the open educational resources (REA), through a procedure with national and international legality that promotes the generation of works and protection of the same, that innovate in the process of Teaching learning at the undergraduate level mainly, but could be carried out at any educational level, this being supported through Creative Commons licenses. The proposal presents a specific model of intellectual protection in support of the work done by students and researchers of the UAEM. The content of the proposal focuses on a model for the registration of REA, which considers as initial basis the projects created in the University Center UAEM Valle de Chalco susceptible of registration of intellectual property. The results are in an analytical phase, in which it has been possible to determine the relevant aspects covered by an REA and the advantages of carrying out a registry, which is currently a process that is not known in the CU UAEM Valle de Chalco and by Thus limiting the scope of said process.

PALABRAS CLAVE: Recursos Educativos Abiertos (REA), Propiedad intelectual, Creative Commons, Aprendizaje, Licencias, Modelo.

KEYWORDS: Open Educational Resources (OER), Intellectual property, Creative Commons, Learning, Licenses, Model.

1. Introducción

En la actualidad la educación es una fuente importante de un ser humano y con el paso de los años los avances tecnológicos han permitido que esté al alcance de todos, al contar con una red de información tan grande como internet. La integración de las tecnologías emergentes dentro de los ambientes educativos y de la vida cotidiana ha permitido el desarrollo de los medios digitales y de los ambientes de aprendizaje electrónicos, en donde los Recursos Educativos Abiertos (REA) expresan sus mejores potencialidades educativas.

Con relación a el movimiento mundial de los REA's, se puede encontrar que las instituciones educativas producen todos los días nuevo conocimiento en sus aulas, centros de información, centros de investigación, y actividades de producción científica e intelectual. Uno de los factores críticos de éxito, es la integración de la universidad, la comunidad estudiantil, así como de la comunidad académica en general en la producción de los REA, ya que es necesario poder cubrir las bases de aseguramiento de respeto de los derechos de autor y el uso adecuado de la propiedad intelectual (Aguilar, 2010).

Respecto a la propiedad intelectual de los REA´s surgieron sus primeros antecedentes en el año 2012 cuando la UNESCO junto con la Commonwealth of Learning (COL) envió un cuestionario sobre las políticas en materia de REA a los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en donde se identificaron una serie de retos relacionados con los REA, entre los cuales el más importante fue el tema de los derechos de autor (Europa TIC, 2012).Tomando a consideración esto, se consideró como limitante para la creación de REA debido a que se tiene una idea equivocada pero bastante común en cuanto a que los contenidos que se encuentran bajo una licencia abierta pertenecen al dominio público, y que el autor renuncia a todos sus derechos sobre ese material.

Como preocupación a eso surge Creative Commons (CC) la cual es una organización sin fines de lucros reconocida internacionalmente, que provee definiciones, herramientas y asesoramiento a los creadores de materiales digitales, para solucionar, o al menos reducir, los problemas de derecho de autor asociados al surgimiento de Internet.

Actualmente en nuestro país no existen leyes específicas que protejan los derechos de autor o propiedad intelectual de un REA, por tal motivo surgen distintos problemas relacionados con el mal uso de estos recursos debido al poco conocimiento que las personas tienen sobre ellos, ocasionando violaciones a los derechos de propiedad intelectual.

El objetivo de esta propuesta es el de generar un modelo especifico que sirva como apoyo para el desarrollo de un REA en la educación superior y que cumpla con aspectos legales para el registro de la propiedad intelectual con base a lineamientos nacionales e internacionales tomando como principal fuente de registro las licencias Creative Commons.

2. REA en los ambientes virtuales de aprendizaje

La educación actual recurre a diferentes formas de enseñanza apoyándose de la tecnología por medio de distintas herramientas que le proporcionan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, un ejemplo de ello son los ambientes virtuales de aprendizaje los cuales según (Ávila & Bosco, 2001) son espacios físicos donde las nuevas tecnologías talescomo los sistemas Satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros,se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y ala apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales. Estos se encuentran conformadospor el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los mediosde información y comunicación.

Los avances científicos y tecnológicos brindan al ser humano recursos innovadores parafacilitar su aprendizaje. Sin embargo, el costo y los recursos necesarios para generar estas solucionesno están al alcance de todos los países, provocándose una "distancia tecnológica" entre individuos, familias, empresas y áreas

geográficas. Este tipo de limitaciones ha motivado la aparición de movimientos relacionados con los Recurso Educativos Abiertos (REA) los cuales buscan incrementar el acceso al conocimiento y oportunidades educativas en todo el mundo a través de compartir contenido educativo (D'Antoni, 2008).

Según Zacca y Diego (2010),en el año 2001 las fundaciones Hewlett y Andrew W. Mellon, se unieron para fundar el OCW (OpenCourseWare) del MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets, la primera institución comprometida en hacer todos los materiales de sus cursos de libre acceso. Desde entonces, más de 60 instituciones adicionales han lanzado sitios Web de OpenCourseWare. Dando origen a el movimiento REA como un intento de transformar las condiciones de la enseñanza y el aprendizaje con el poder de los recursos en Internet. El propósito fundamental es construir bienes comunes a través de la promoción de la cultura de crear, compartir y colaborar. El movimiento contribuye permanentemente a la meta global de acceso abierto al conocimiento con las premisas del carácter gratuito y la accesibilidad a los recursos.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2012) menciona que "Los REA son materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas". Dentro de estos recursos se incluye contenido educativo muy variado (texto, imágenes, recursos audio y video, juegos educativos, portales, etc.) y herramientas de software, permitiendo desde su utilización hasta su adaptación según las necesidades educativas.

3. protección de propiedad intelectual en la REA

La necesidad de que los autores protejan los recursos que crean en cual quiera de sus formatos es actualmente un benéfico que les otorga un mayor reconocimiento sobre sus trabajos e investigaciones las cuales brindan cierta accesibilidad que en ocasiones viola los derechos de propiedad intelectual de los recursos que se alojan en la red.

Rangel (1998) menciona que los derechos de autor son un conjunto de prerrogativas que las leyes reconocen y confieren a los creadores de obras intelectuales externadas por cualquier medio de comunicación.

Como a poyo a los autores de recursos que desean brindar sus investigaciones de manera abierta como es el caso de los REA, se encuentran las licencias Creative Commons las cuales brindan ventajas en relación a la creación de materiales digitales, proporcionando herramientas que ayuden a solucionar, o al menos reducir, los problemas de derecho de autor asociados al surgimiento de Internet.

Lo más importante es que a través de las licencias CC se cambian los términos del copyright de Todos los Derechos Reservados por Algunos Derechos Reservados, a través de la iniciativa ccLearn, la cual tiene por objetivo crear un solo marco de opciones de licencia estándar que pueda abarcar todos los recursos educativos abiertos, para así alentar a los creadores a compartir su trabajo con otros que quieran reutilizar los materiales de forma creativa y asegurando que los recursos sean protegidos de mal uso y abuso.De este modo, la iniciativa está involucrada con el desarrollo y la diseminación de contenidos de calidad e innovaciones para eliminar las barreras de la creación, uso, reutilización, y distribución de recurso educativos (Zacca & Diego,2010).

4. Arquitectura del modelo

Checkland y Scholes (1994), propone una metodología que permite ocuparse de situaciones problema en las cuales hay un alto componente social, político y humano en su actividad, la cual es llamada Metodología de Sistemas Suaves (SSM) la cual proporciona mejores herramientas para solucionar problemas de orientación más tecnológica. Para la creación del modelo de propiedad intelectual de un REA se utilizó la metodología de sistemas suaves, la cual está conformadapor siete etapas que a continuación se describen y se aplican a la problemática:

1. Investigación del problema no estructurado. En esta etapa se enfoca en el área del problema, ya que se verifica y analiza la posible mejora, y se hace la revisión del caso, además se conoce quienes son los involucrados de este proceso. Se elabora un diseño instruccional para la elección del tipo de licencia de un REA, en el cual se identificó etapas que ayudan a la adquisición de las mismas.

2. Expresar la situación del problema. En esta etapa se presenta la visión enriquecida del problema en donde se deja ver claramente la problemática con la cual se trabajó durante el desarrollo de esta investigación.

3. Seleccionar una visión de la situación y producir una definición raíz. Para poder ver la problemática más enfatizada se realiza una elección de las etapas las cuales esta relacionadas con las licencias, por lo que con esta identificación se procede a iniciar por los actores involucrados y las definiciones raíz.

4. Confección y verificaciones de modelos conceptuales. En esta etapa se representarán los modelos conceptuales con el fin de determinar exactamente los elementos necesarios para el modelo de propiedad intelectual de un REA. De cada una de las etapas se elaboraron su definición raíz, es fundamental la concepción de lo que se necesita en cada etapa, además de considerar los casos de uso para contar con una visión más amplia de lo que se necesita en cada modelo conceptual.

5. Comparación de los modelos conceptuales con la realidad. En esta etapa se realiza la comparación de la etapa 2 en donde se representa la situación pasada y presente para la creación del modelo, con la etapa 4 que determina lo referente a los modelos conceptuales.

6. Diseño de cambios deseables. En esta etapa se verifica la pertinencia de alguna modificación o cambio. Estos cambios se detectan de las diferencias emergidas entre la situación actual y los modelos conceptuales se proponen cambios pendientes a superarlas dichos cambios deben ser evaluados y aprobado por las personas que conforman el sistema humano para garantizar que sean deseables y viables.

7. Acciones para mejorar la situación del problema.La Implantación de cambios, que fueron detectados en la etapa 6. En esta etapa se comprende la puesta en marcha de los cambios diseñados para solucionar la situación del problema y el control de los mismos, pero no representa el fin de la metodología pues en su aplicación se transforma en un ciclo de continua conceptualización y habilitación de cambios, siempre tendiendo a mejorar la situación.

Esta metodología ayuda a crear las etapas y las características apropiadas para poder ayudar a complementar la parte del modelo de licenciamiento que proteja un REA mediante una secuencia de pasos que facilite el registro de propiedad intelectual de este mismo.

5. Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos para la creación del modelo propuesto.

5.1. Etapas del modelo propuesto

1. Creación del REA: En este paso se utiliza la propuesta de Maina (2012) en donde establece un modelo para el diseño de REA adoptando seis principios en los que les permite organizar y reflexionar sobre aquellos aspectos que necesitan mayor atención en el diseño de REA, por lo que se establecen límites entre los recursos educativos y los tecnológicos, así que los dividen en dos dimensiones, los pedagógicos los cuales se deben de ilustrar mediante contenidos, ejercicios, evaluación y didáctica como pieza clave para el aprendizaje. Y los tecnológicos los cuales deben de integrar para su manipulación las herramientas multimedia.

2. Evaluación del REA: Las rubricas que se utilizan para la evaluación del REA son las implementadas por Temoa (2017) en su repositorio y las cuales se enlistan enseguida:

Calidad del contenido: El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas, y un nivel adecuado de detalle en la descripción del tema que aborda.

Motivación: El recurso tiene la capacidad de motivar y generar interés en el tema que se presenta.

Diseño y presentación: El diseño de la información favorece el adecuado procesamiento de la información, ya sea que su representación sea gráfica, texto o audiovisual. La estructura organizativa de la información propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en el recurso; el texto es legible y con una clara redacción.

Usabilidad: Se refiere a la facilidad de navegación de los contenidos presentados en el recurso, lo cual se ve reflejado en una interfaz predictiva (intuitiva) para el usuario y calidad de los recursos de ayuda presentes en el recurso

Accesibilidad: El diseño de los controles y la presentación de la información están adaptados para personas con capacidades o necesidades especiales. También se refiere a la flexibilidad de acceso del recurso desde dispositivos móviles que faciliten su consulta como tabletas personales, teléfonos celulares o cualquier otro dispositivo móvil y personal.

Valor educativo:El recurso es útil para generar aprendizajes con respecto al tema que aborda, presenta la información de forma clara y precisa, incluyendo ejemplos o demostraciones de uso del recurso para su uso en la enseñanza.

Valoración global: La evaluación global del recurso representa la percepción de utilidad en un contexto educativo, de forma que la valoración que se realiza representa una apreciación de su potencial aprovechamiento con fines educativos.

3. Licenciamiento Creative Commons: Para la protección de propiedad intelectual de los REA se utilizarán las licencias Creative Commons, las cuales proporcionan mecanismos jurídicos para garantizar que el autor del material, reciba reconocimiento por su obra, permitiendo al mismo tiempo que dicho material sea compartido, o que se prohíba su uso para actividades comerciales si el autor así lo desea o, incluso, que se impida su modificación cuando ello sea apropiado. Por lo tanto, al someter una obra a una licencia CC el autor específicamente retiene la titularidad sobre esa obra, pero consiente a través de la licencia, en ceder algunos de esos derechos (Butcher & ONU, 2015).

Creative Commons (2017) brinda una serie de licencias en las que el autor pueden realizar diversas combinaciones según este considere que cubran las necesidades de autoría para sus obras, estas se presentan en la tabla 1.

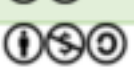
Atribución (CC BY)	
Atribución-Compartir Igual (CC BY-SA)	
Atribución-No Derivadas (CC BY-ND)	
Atribución-No Comercial (CC BY-NC)	
Atribución-No Comercial-Compartir Igual (CC BY-NC-SA)	
Atribución-No Comercial-No Derivadas (CC BY-NC-ND)	

Tabla 1. Licencias Creative Commons. Fuente: Creative Commons 2017.

4. Accesibilidad del REA (Repositorio): Para facilitar el acceso a los REA será necesario que este se encuentre alojado en un repositorio para REA, lo cual permitirá a los usuarios tener un mejor acceso a estos mediante este tipo de plataformas los cuales ofrecen varias ventajas tanto a los autores como a los usuarios de los mismos proporcionándoles mayor facilidad de la búsqueda y recuperación de información mediante el uso de metadatos que los identifican.

6. Conclusiones y discusión

Durante la investigación se ha observado el poco conocimiento referente a los REAs tanto de alumnos como de algunos profesores en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, originando con esto el desconocimiento al respecto de los derechos de propiedad intelectual, así como la correcta utilización de los recursos disponibles en internet.

Con este modelo se busca apoyar a los creadores de REAs en el proceso de adquisición de una licencia de propiedad intelectual para sus creaciones, si así lo desean, debido a que en el centro universitario no es muy conocido el proceso que tienen que realizar para poder compartir sus recursos, sin el temor de que sufran violaciones sobre sus derechos de autor otorgándoles herramientas que les permitan difundir sus investigaciones o creaciones y no solo queden en el olvido por la falta de herramientas que los apoyen.

Como trabajos futuros se contempla la propuesta de un conjunto de rúbricas que apoyen en la evaluación de un REA para así garantizar la calidad del recurso y otorgarles a los usuarios de estos, una mayor credibilidad de la información que están consultando.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Reyes, B.; Juárez, C.; Martinez, M.; Sánchez, J. L. (2017). Modelo de propiedad intelectual para recursos educativos abiertos. *Campus Virtuales*, 6(2), 107-112. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Aguilar, J. (2010). Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con Recursos Educativos Abiertos (REA). (http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/reavladimirburgos.pdf)

Avila, P.; Bosco, H. (2015). Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva experiencia virtual. (http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf)

Creative Commons (2017). Creative Commons México. (http://www.creativecommons.mx)

Checkland, P.; Scholes, J. (1994). La Metodología de sistemas suaves en acción. Megabyte Noriega Editores.

D'Antoni, S. (2008). Open educational resources: the way forward. Deliberations of an international community of interest. (http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001579/157987e.pdf)

Europa TIC (2012). La situación actual de los Recursos Educativos Abiertos a nivel mundial. (http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/index.php/2012/09/21/la-situacion-actual-de-los-recursos-educativos-abiertos-a-nivel-mundial-2)

Maina, M. (2012). Diseño de recursos educativos abiertos para el aprendizaje social. (http://oer.kmi.open.ac.uk/?page_id=2281)

Rangel, D. (1998). Derecho Intelectual. Cd. México: McGraw Hill.

UNESCO (2012). Comunicación e Información, Recursos Educativos Abiertos. (http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/openeducational-resources/)

Zacca, G; Diego, F. (2010). Los recursos educativos abiertos y la protección del derecho de autor.

Recibido: 24-05-2017 / Revisado: 02-10-2017
Aceptado: 02-10-2017 / Publicado: 28-10-2017

Índice de competencias TIC en docentes de educación superior

ICT Competency Index in Higher Education Teachers

Alexander O. Tobar Gomez[1]

[1] Corporación Educativa Minuto de Dios, Colombia

trionica@hotmail.com

RESUMEN. El propósito del proyecto de investigación fue aportar evidencias para responder a la pregunta ¿Cuál es el Indice de competencias digitales en docentes de una institución de educación superior? El objetivo planteado se enfocó al diseño y aplicación de un instrumento como herramienta para la autoevaluación de la gestión tecnológica en los docentes, en una institución de Educación superior en Colombia (UNIMINUTO) con el método de investigación estudio de caso, utilizando la encuesta como método de recolección de datos. Con base en los hallazgos de la investigación el índice de competencias TIC obtenido indica que los docentes presentan un buen manejo en recursos tecnológicos y en comunicaciones usando herramientas TIC. Se resalta la importancia de la dimensión pedagógica en el índice de competencias en docentes de educación superior. Así mismo las competencias TIC para el fortalecimiento de la investigación y la gestión educativa presentan un menor desarrollo que las competencias tecnológicas.

ABSTRACT. The purpose of the research project was to provide evidence to answer the question ¿What is the index of digital competencies in teachers of an institution of higher education? The objective was focused on the design and application of an instrument as a tool for self-evaluation of technological management in teachers, in a higher education institution in Colombia with the research method case study, using the survey as a method of collecting data. Based on the research findings, the ICT competence index obtained indicates that the teachers present a good management in technological resources and in communications using ICT tools. The importance of the pedagogical dimension in the index of competences in higher education teachers is highlighted. Likewise ICT skills for strengthening research and educational management are less developed than technological competencies.

PALABRAS CLAVE: Competencias TIC, Formación docente, Competencias digitales, Educación superior, TIC.

KEYWORDS: ICT skills, Teacher training, Digital competences, Higher education, ICT.

1. Introducción

Los avances tecnológicos derivados de la sociedad del conocimiento generan nuevas necesidades en la forma en cómo se gestiona el conocimiento. La innovación que conlleva el uso de las tecnologías de la información y comunicación TIC, impacta en un considerable aumento en la transferencia de información y en consecuencia, en el modo en que se desarrolla el proceso enseñanza aprendizaje.

Lo anterior presenta implica nuevos retos al sector educativo. Para el caso de la Educación superior, los docentes deben contar con las capacidades necesarias para brindar a sus educandos formas eficientes de capitalizar el conocimiento. Por tanto, el objetivo del proyecto de investigación fue aportar evidencias para responder a la pregunta ¿Cuál es el Índice de competencias digitales en docentes de una institución de educación superior?

El propósito trazado se enfocó al diseño y aplicación de un instrumento como herramienta para la autoevaluación de la gestión tecnológica en los docentes, en una institución de Educación superior en Colombia con el método de investigación estudio de caso, utilizando la encuesta como método de recolección de datos.

El artículo en su primer capítulo presenta una exploración referencial teórica sobre las competencias TIC orientadas a la educación superior, seguida de un enfoque sobre las capacidades que deben tener los docentes para ejercer su función en la era digital. En el siguiente capítulo se abordan los aspectos metodológicos que sirvieron de base al desarrollo de la investigación. El tema de resultados y análisis de datos se considera en el tercer capítulo, soportado en la triangulación de la información datos. En el cuarto y último capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones resultantes de la investigación.

2. Marco referencial

2.1. Competencias TIC en la educación superior

El vertiginoso avance de las tecnologías de la información y la comunicación TIC ha servido de impulsor a un nuevo tipo de sociedad, caracterizada por la no rivalidad ni exclusividad del conocimiento. En esta nueva sociedad son visibles con mayor énfasis los cambios en los entornos educativos, en la interacción con la información, la comunicación entre los actores del proceso enseñanza- aprendizaje y sus relaciones con los contenidos de formación, transformaciones que implican el desarrollo de nuevas competencias para hacer frente a las nuevas necesidades del entorno. Samat y Chaijaroen (2013) enfatizan que se debe desarrollar tres niveles de habilidades digitales en los estudiantes: en las habilidades básicas estos deben conocer las operaciones básicas de hardware y de software, como navegadores web, software de presentación, software aplicado, aplicaciones para la gestión de la comunicación. En las habilidades intermedias deben ser conscientes de una variedad de herramientas y aplicaciones específicas, y ser capaces de usarlas en una variedad de situaciones, contextos y problemas basados en proyectos. Respecto a las habilidades avanzadas, deben ser capaces de diseñar una variedad de recursos digitales y entornos electrónicos y utilizarlas en la creación y apoyo de comunidad de aprendizaje. Con base lo anterior, los autores consideran las siguientes competencias digitales necesarias a desarrollar en los docentes para enfrentar las necesidades educativas de la sociedad actual : la capacidad de motivar, a través del diseño de los contenidos centrada en la aplicación práctica y adaptado a las características e intereses cognitivos de los alumnos; la capacidad para evaluar el aprendizaje de forma continua; la capacidad para manejar las herramientas digitales adecuadas a los contenidos , a las actividades a realizar y a las características cognitivas de los estudiantes; la capacidad de seleccionar y utilizar recursos Web 2.0 para promover el aprendizaje adecuado; la capacidad de comunicación y de desarrollo de habilidades sociales para fomentar el proceso de la comunicación y la interacción con y entre los estudiantes en el contexto virtual; la capacidad para crear y gestionar grupos de trabajo y promover la participación activa de los estudiantes seleccionando previamente las herramientas adecuadas. (Blogs, wikis, redes sociales). Al respecto Cabero y Llorente (2008) enfatizan en tres factores fundamentales: que el profesor al ya no ser el depositario del saber, deberá cambiar su rol a un diseñador de situaciones mediadas para el

aprendizaje; dos, que las bibliotecas ampliarán su oferta a otros materiales educativos y se convertirán en verdaderos centros de recursos multimediales y tres, que la información circulará libremente por la red, no dependiendo por tanto de su ubicación localizada en contextos cercanos (ej. Bibliotecas, librerías.). Por tanto los docentes deben orientar en los estudiantes la toma de decisiones sobre la búsqueda, fiabilidad y utilización de la información encaminada a la construcción del conocimiento.

Los autores citados mencionan tres tipos de competencias a desarrollar en ambientes de aprendizaje mediados por la tecnología. En primer lugar estrategias para la recuperación de información, a través de búsqueda en fuentes fiables, elaboración de trabajos con recursos de la red, y trabajo autónomo con materiales interactivos. También es necesario desarrollar las estrategias referentes a la enseñanza en grupo centradas en la presentación de la información a través de exposición didáctica, preguntas al grupo, simposio, mesa redonda o panel, y las dirigidas a colocar en acción el aprendizaje colaborativo a través de estudios de casos, trabajo en pareja, pequeños grupos de discusión, grupos de investigación. Es de resaltar como lo menciona Prensky (2001), que los estudiantes de hoy en día han pasado la mayor parte de su vida rodeados y usando juguetes y herramientas de la era digital y por tanto la educación actual debe apuntar a un máximo aprovechamiento de las TIC en el ámbito educativo, pero así mismo según el mismo autor (Prensky, 2014), se debe asegurar que la que la tecnología realice lo que puede hacer mejor, y que los decentes se dediquen a motivar profundamente a los estudiantes empatizando con ellos y animando sus pasiones individuales. Por tanto el reto para las instituciones de educación superior es ampliar la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje mirando a los estudiantes como alumnos-usuarios, y redefiniendo el rol de los profesores y la gestión administrativa en relación con los sistemas de comunicación la distribución de la enseñanza (Salinas, 2004).

2.2 Competencias TIC para el desarrollo docente

Al hablar de competencias TIC, debemos tener claridad sobre qué se entiende por competencia docente. Escudero (2006), hace alusión al conjunto de valores, creencias y compromisos necesario que deben adquirir los docentes como garantía de ofrecer una educación de calidad a sus estudiantes. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2008) resalta la necesidad de que los docentes cuenten con las capacidades para ofrecer a los estudiantes experiencias de aprendizaje enriquecidas con TIC. Estas competencias profesionales básicas de un docente propuestas por la UNESCO, se entrecruzan en una matriz (Tabla 1) compuesta por tres niveles de capacitación (Alfabetismo en TIC; Profundización del conocimiento y Generación del conocimiento) aplicados a los seis componentes del sistema educativo: currículo, pedagogía, utilización de las TIC, política educativa, organización/ administración y capacitación de docentes, dando como resultado para cada una de las celdas de la matriz, un módulo en el marco de plan de estudios para el proyecto de los Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes.

Política y Visión	Nociones básicas de TIC	Profundización del conocimiento	Generación del conocimiento
Plan de estudios y evaluación	Conocimientos básicos	Aplicación del conocimiento	Competencias del siglo XXI
Pedagogía	Integrar las TIC	Solución de problemas complejos	Autogestión
TIC	Herramientas básicas	Herramientas complejas	Tecnología generalizada
Organización y administración	Aula de clase estándar	Grupos colaborativos	Organizaciones de aprendizaje
Formación profesional de docentes	Alfabetismo en TIC	Gestión y guía	El docente modelo de educando

Tabla 1. Matriz de competencias básicas para un docente. Fuente: Elaboración propia. Adaptada por los autores de UNESCO (2008). Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes.

Al respecto del desarrollo docente en competencias TIC en otros países, Prendes (2010) mencionando la experiencia en España, refiere que la competencia en TIC cobija las competencias tecnológica y comunicativa.

En la primera además del manejo tecnológico en sí, se deben adquirir las habilidades para el procesamiento de las herramientas informáticas (hardware y Software).

Como las competencias digitales entendidas como la capacidad para el uso, producción, evaluación, selección, almacenamiento, presentación e intercambio de información en la nueva sociedad del conocimiento, como también la comunicación y participación en redes colaborativas a través de internet. Igualmente la competencia comunicativa comprende la competencia informacional, el adecuado tratamiento de la información, y la competencia en uso de TIC.

Para la International Society for technology in Education (ISTE, 2009), un profesor para considerarse competente en cuanto a las TIC, ha de estar capacitado para usarlas y facilitar el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes. Igualmente debe contar con la capacidad de diseñar y desarrollar un sistema de evaluación de competencias de aprendizaje propias de la era digital, promoviendo un modelo de ciudadanía y responsabilidad en la era digital, y el liderazgo y crecimiento profesional en los estudiantes.

En el caso Chileno (Chile. Ministerio de educación, 2006) se proponen cuatro grupos de competencias para la formación de docentes en educación superior: Pedagógica; colaboración y trabajo en red; aspectos sociales y aspectos técnicos.

En Colombia, el documento elaborado por la Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías (Colombia. Ministerio de educación. 2013) define que las competencias TIC para el desarrollo profesional docente son:

a. Competencia Tecnológica
Dentro del contexto educativo, la competencia tecnológica se puede definir como la capacidad para la selección y utilización de forma eficiente las herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza aprendizaje con criterios de responsabilidad y adecuado manejo de las licencias que la amparan.

b. Competencia Pedagógica
Es uno de los pilares de la práctica docente, potencia las competencias tecnológicas y comunicativas, definiéndola como la capacidad de utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje, formando integralmente a los estudiantes para su desarrollo profesional.

c.Competencia Comunicativa
Entendida como la capacidad para expresarse y relacionarse en espacios mediados por las TIC , con la utilización de diversos medios y lenguajes, de forma sincrónica y asincrónica.

d.Competencia de Gestión
Enfocada a que los docentes utilicen de manera efectiva las TIC en la planeación y evaluación de los procesos educativos tanto pedagógicos como de desarrollo institucional.

e.Competencia Investigativa
La nube alberga información sin límites, sin embargo esto no certifica que se genere conocimiento, por lo tanto esta competencia transforma la capacidad de uso de las TIC para obtener saberes fundamentados y generar nuevos conocimientos.

Cada una de estas competencias mencionadas se desarrolla en tres niveles: exploración, integración e innovación, mejorando la propuesta anterior (Colombia. Ministerio de Educación, 2008) en donde se contemplaban dos momentos de apropiación: personal y profesional. El paso de un nivel a otro implica por parte del docente un avance en el grado de dominio y profundidad de la competencia. El pentágono de competencias propuesto se detalla en la Figura 1.

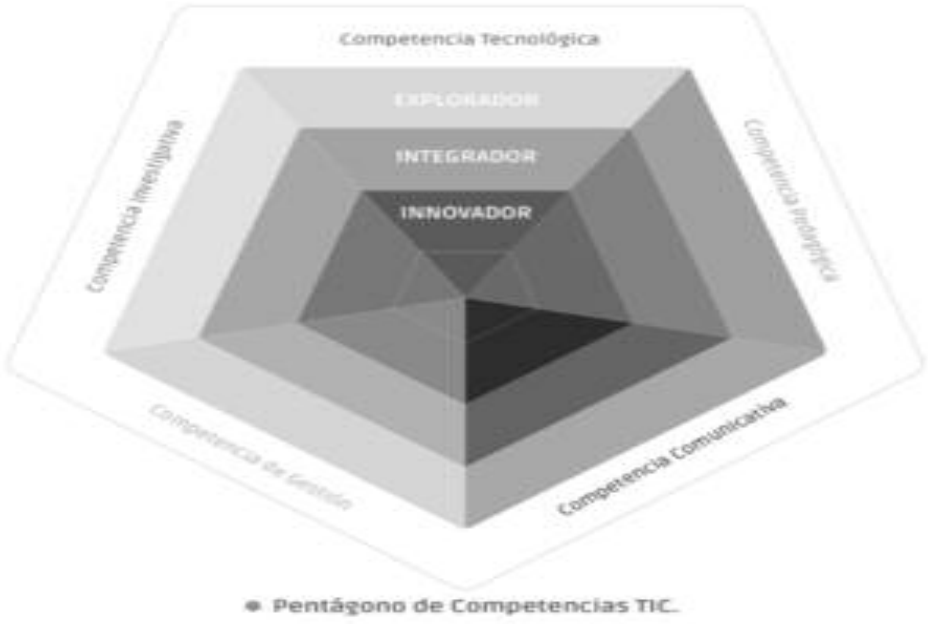


Figura 1. Pentágono de competencias TIC. Copyright 2013 por Ministerio de Educación Colombia

Sin embargo, estudios citados por Del Moral y Villalustre (2012) detectan debilidades respecto a la aplicación por parte de los docentes de estas habilidades. En lo que refiere a las competencias didácticas y tecnológicas, en la falta de propuestas efectivas de prácticas que promuevan un aprendizaje colaborativo, y en cuanto a las competencias tutoriales, la escasez de comentarios individualizados de apoyo y ánimo respecto a los progresos en el aprendizaje de los estudiantes.

La necesidad de formar en competencias digitales es por tanto es un imperativo fundamental para la educación superior en la sociedad del conocimiento. Ramírez (2012) propone para su implementación, el diseño de estrategias con el uso de TIC para desarrollar habilidades para el acceso y uso de la información; identificación de recursos para ser utilizados mediante TIC, transferencia y aplicación de los recursos, y evaluación de la estrategia empleada. Siguiendo a Area (2010) las universidades deben formar a las personas en las competencias necesarias de modo que puedan afrontar los desafíos derivados de las nuevas relaciones sociales, y responder a las nuevas necesidades tecnológicas, económicas, científicas y culturales. De hecho una de las recomendaciones para transformar la educación en Iberoamérica proyectada al 2021 (Marchesi, 2009) es la formación de los profesores para que obtengan las competencias que les permitan incorporar de forma natural las TIC en su práctica pedagógica.

Las competencias TIC para el desarrollo docente ha sido un tema de interés en la investigación educativa. Lorenzo, Pomares y Roig (2010) proponen un diseño de un modelo de indicadores de las competencias en las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC] en la docencia universitaria agrupando los indicadores en tres grandes áreas de trabajo: docencia, gestión e investigación. Así mismo sugieren la elaboración de un cuestionario que permita saber al profesorado su nivel en la capacitación para la utilización de las TIC en la docencia universitaria.

3. Proceso metodológico

El método de investigación seleccionado para la ejecución de la investigación fue el estudio de casos. Yin (2009) define el estudio de caso como un método de investigación empírica que trata un fenómeno a profundidad dentro de su contexto real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes. Stake (2007) indica que desde la particularidad y la complejidad de un caso singular, se puede llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes derivadas de la interacción con su contexto. El estudio de caso se desarrolló en una institución de Educación superior en Latinoamérica. En tal sentido para la investigación se decidió estudiar dos casos (Centros de operación) con el fin de representar casos confirmatorios o repeticiones que se presumen son de un mismo fenómeno. Yin (2002) especifica que en estos casos se consideran las mismas variables, y la aplicación de iguales instrumentos en la recolección de datos bajo el mismo proceso.

La selección de la muestra para la aplicación de los cuestionarios del Índice de Competencias TIC en docentes de educación superior se establece siguiendo el criterio estadístico del nivel de confiabilidad del 95%, implementándolo para grupos de profesores, directivos profesores. Según la recomendación por el ministerio de educación Nacional de Colombia, para desplegar un estudio de tipo índice, en poblaciones relativamente pequeñas (menores de 50) se recomienda cubrir la totalidad de la población, para que no se subestime el Índice al obtener los resultados en las diferentes áreas de la comunidad. (Colombia, 2016) (Colombia. Ministerio de Educación Nacional, 2016)

La unidad de análisis son los profesores; se definieron las estrategias para realizar la convocatoria a los integrantes de la muestra seleccionada garantizando la difusión y la participación de la comunidad educativa en la aplicación del Índice. Se realizaron actividades de sensibilización con la comunidad educativa a través de las cuales se motive a conocer el tema de Competencias Digitales y la importancia de la aplicación del índice para la transformación institucional. Al utilizar estrategias de comunicación (circulares internas y externas, jornadas pedagógicas, reunión de docentes) y otros sistemas de comunicación masivos, se trato de garantizar que sean accesibles para todos. La Tabla 2 establece las muestras definidas en el nivel de confiabilidad del 95%, con un margen de error del 5%:

PERSONAL	Centro 1	Centro 2	Total	Muestra
PROFESORES	144	77	221	90
COORDINADORES ACADÉMICOS	9	6	15	10
TOTAL	153	83	236	100

Tabla 2. Población y muestra del estudio de caso. Fuente: Elaboración propia.

Con base en el marco conceptual y el contexto se definen cinco categorías de estudio con sus respectivos indicadores que se presentan en la tabla 3.

Categoría Competencia TIC	Indicador
Tecnológica	Manejo instrumental básico
	Manejo avanzado
	Manejo instrumental de LMS
Comunicativa	Comunicación sincrónica y asincrónica
	Redes Sociales
	Manejo de segunda lengua
Pedagógica	Modelos pedagógicos
	Estrategias didácticas
	Evaluación
Investigativa	Uso de repositorios
	Gestión del conocimiento
	Derechos de autor
Gestión	Plataformas tecnológicas
	Manejo instrumental básico en gestión

Tabla 3 Categoría e indicadores del estudio. Fuente: Elaboración propia.

Las técnicas utilizadas en la investigación fueron la escala de actitudes, la bitácora del investigador y el análisis de documentos. En cuanto a la escala de actitudes se utilizó el modelo de escalamiento de Likert, desarrollado por Rensis Likert en 1932, el cual todavía tiene un enfoque vigente y popularizado. Al respecto Morales (2011) comenta que en conjunto es el sistema más sencillo y de características no inferiores a los otros tipos de escalas siendo el procedimiento más utilizado para medir características muy diversas de los fenómenos sociales en la forma más objetiva posible. Mayan (2001) refiere que las notas de campo han de describir las reflexiones del investigador, sentimientos, ideas, momentos de confusión e interpretaciones sobre lo que se observa en un registro detallado. Kerlinger (2001) por su parte define por análisis la categorización, ordenamiento, manipulación y resumen de datos para responder a las preguntas de investigación. En tal sentido con el cuestionario aplicado se indagó sobre el desarrollo de las competencias TIC en los docentes de la muestra. Los autores consultados proporcionaron la base conceptual sobre los constructos de la investigación y su aplicación práctica derivada de investigaciones aplicadas, y el análisis de documentos permitió al investigador corroborar el desarrollo de las competencias TIC en los docentes de educación superior.

En la realización de la prueba piloto se detectaron problemas de interpretación de los términos en el momento de aplicación del instrumento, lo que implicó un rediseño del mismo específicamente en la claridad de los conceptos. La duración de la aplicación de cada entrevista osciló un promedio de 17 min y 49 sec.

La fiabilidad se calculó utilizando el coeficiente Cronbach's alpha (desarrollado por J. L. Cronbach), que es una medida usada para evaluar la confiabilidad o consistencia interna, de un conjunto de elementos de

escala o prueba (Goforth, G. 2015). En otras palabras, la fiabilidad de cualquier medición dada se refiere a la medida en que es una medida coherente de un concepto, y el alfa de Cronbach es una manera de medir la fuerza de esa consistencia. Para cada unas de las categorías utilizadas en el estudio se obtuvieron valores del coeficiente superiores a 0,7 aceptados para la investigación para una alta confiabilidad en las preguntas del instrumento de indagación.

Respecto a la validez externa Mayan (2001) menciona que el grado de transferencia o generalización de los datos de una investigación, está en función directa con la semejanza en el contexto a transferir y el contexto al cual se transfiere. Para la investigación realizada, una vez obtenidos los resultados estos se sometieron a un control cruzado o triangulación, entendida según Rodríguez, Pozo y Gutiérrez (2006) como una técnica de confrontación y herramienta de comparación de diferentes tipos de análisis de datos que puede contribuir a validar un estudio.

4. Resultados y discusión

Para efectos de interpretación de los datos se presenta en la tabla 4 la interpretación del índice de competencias TIC.

RANGO	BASE DE LA INTERPRETACIÓN
0.0 - 1.99 NIVEL A	Los resultados para el Índice Competencias TIC, demuestran que los profesores tienen un alto manejo en cuanto a los recursos tecnológicos, tienen un manejo instrumental avanzado, utilizan las comunicaciones de manera excelente con la tecnología, hacen uso de la investigación con bases de datos y plataformas, sus conocimientos en pedagogía lo hacen intercalando las TIC, es necesario sistematizar experiencias significativas para el Sistema UNIMINUTO
2.0 - 2.99 NIVEL B	Los resultados para el índice de competencias TIC, demuestra que los docente tienen un buen manejo en recursos tecnológicos, tienen manejo instrumental medio, buen manejo de comunicaciones usando herramientas TIC, hacen uso de la investigación con tecnología, es recomendable hacer sistematización Experiencias y refuerzo de conocimientos TIC.
3.0 - 3.99 NIVEL C	Los resultados para el índice de competencias TIC, indican que los docentes necesitan refuerzos en distintas áreas, Competencias de Comunicaciones, Tecnológica, Gestión, Investigación y pedagógica. Aunque los docentes tienen competencias TIC a nivel medio, se recomienda como plan de acción el refuerzo a fin de que no se comience a afectar procesos en la academia. En caso de cada dimensión, este nivel se recomienda refuerzo y capacitación de conocimientos.
4.0 - 4.5 NIVEL D	Los resultados para el Índice Competencias TIC no son suficientes en los docentes, es recomendable realizar procesos de formación y capacitación a los docentes. Se sugiere análisis de competencias individuales ya que puede afectar el desempeño de procesos académicos y uso de herramientas TIC instaladas en la UNIVERSIDAD.
4.6 - 5.0 NIVEL E	Los resultados del Índice para índice competencias TIC, indican que no se tiene la formación necesaria en las dimensiones de competencia delimitados. Hay que revisar las políticas de contratación y selección de profesores y tener un plan de acción para la formación de profesores quienes requieren de ayuda por parte de la universidad.

Tabla 4. Interpretación de competencias básicas para un docente. Fuente: Elaboración Propia

4.1. Resultados

A continuación se presentan los principales hallazgos derivados de la investigación realizada, clasificados en las competencias indagadas con el instrumento aplicado.

El índice de competencias TIC para el estudio de caso presentó un valor de 2,53 con una ubicación promedia en el nivel B tal como se registra en la figura 2. Los valores para las diferentes competencias oscilaron 2,13 y 3,14 con una ubicación entre los niveles B y C en la interpretación de competencias básicas para un docente tal como se muestra en la figura 3. Los resultados detallados de las variables componentes de cada competencia se describen en la tabla 4.

Figura 2. Índice de competencias TIC en docentes Resultados y clasificación del índice de competencias TIC para el estudio de caso. Fuente: Elaboración propia

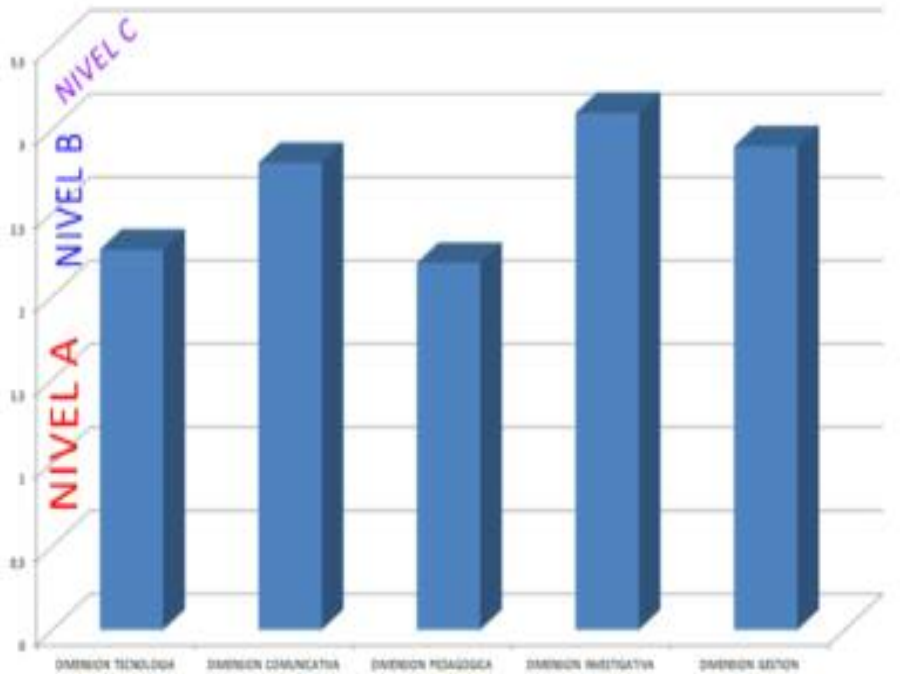


Figura 3. Resultados y clasificación del índice de competencias TIC para el estudio de caso. Fuente: elaboración propia

Competencia	Variables	Promedio	Desviación estándar	Nivel	Índice de Competencia TIC
Tecnológica	Manejo instrumental Básico	2.13	0.885	B	2.28
	Manejo instrumental Avanzado	2.39	1.043		
	Manejo instrumental LMS	2.32	1.024		
Competencia Comunicativa	Comunicación sincrónica y asincrónica	2.57	1.154	B	2.78
	Redes sociales	2.8	1.214		
	Manejo de la segunda lengua	2.97	1.301		
Competencia Pedagógica	Modelos Pedagógicos	2.23	1.006	B	2.21
	Estrategias didácticas	2.13	0.943		
	Evaluación	2.26	1.054		
Competencia Investigativa	Uso de Repositorios	3.13	1.358	C	3.1
	Gestión del Conocimiento	3.02	1.413		
	Derechos de Autor	3.14	1.254		
Competencia de Gestión	Plataformas Tecnológicas	3.1	1.091	C	2.9
	Manejo instrumental básico Gestión	2.7	0.900		

Tabla 5. Índice de competencia TIC docente e interpretación cualitativa por variable para el estudio de caso. Fuente: Elaboración propia

4.2. Análisis de datos

En el presente apartado se relacionan los principales hallazgos logrados con el estudio de caso. Los mismos se clasifican con base en las competencias TIC tomadas como constructos conceptuales de la investigación.

El índice de competencias TIC obtenido para el estudio de caso (2,53) indica que los docentes presentan un buen manejo en recursos tecnológicos (2,28) y en comunicaciones (2,78) usando herramientas TIC. Para el ministerio de educación (Colombia. Ministerio de educación. 2013), el desarrollo profesional de los docentes con criterios de innovación aporta a la calidad educativa a través de la transformación de los procesos con base en las TIC, y la orientación a los estudiantes a utilizarlas para el bien del entorno, fortaleciendo en consecuencia la gestión institucional. En este orden de ideas, es un imperativo para las instituciones de educación superior, el trazar programas de capacitación y actualización con miras a que los docentes cuenten con las competencias TIC necesarias para un acompañamiento eficiente y eficaz del proceso educativo.

Se resalta la importancia de la dimensión pedagógica en el índice de competencias en docentes de educación superior. Para el caso de estudio se obtuvo un índice de 2,21 para la competencia pedagógica soportada en las variables modelo pedagógico (2,23) y estrategias didácticas (2,13). En este orden de ideas, Ramírez (2012) afirma que las nuevas características de la sociedad del conocimiento exigen nuevos modelos educativos en donde se priorice el autoaprendizaje y el manejo adecuado de la información con base en las TIC con conciencia social para apoyar el crecimiento colectivo. Por tanto, los programas de formación en competencias TIC para docentes, además de dirigir sus objetivos al manejo instrumental de las herramientas tecnológicas deben tener un fundamento en epistemológico en modelos educativos.

Las competencias TIC para el fortalecimiento de la investigación y la gestión educativa presentan un menor

desarrollo que las competencias tecnológicas. En lo concerniente al estudio de caso, las dos primeras se situaron en el nivel C (3,1 y 2,9 respectivamente) frente a un buen desarrollo de la competencia de manejo instrumental de las TIC. Tomando como criterio la UNESCO (2008) los resultados de la investigación indicarían la necesidad de fortalecer los niveles de profundización y generación del conocimiento. En este orden de ideas, los programas de capacitación para el fortalecimiento de las competencias TIC en los docentes en educación superior deben contemplar estrategias para integrar en forma holística los diferentes componentes del sistema educativo.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

El propósito del proyecto de investigación fue aportar evidencias para responder a la pregunta ¿Cuál es el Índice de competencias digitales en docentes de una institución de educación superior?. El índice obtenido para el caso de estudio (Institución de Educación Superior en Latinoamérica) presentó un valor de 2,53 con una ubicación promedia en el nivel B indicando que los docentes tienen un buen manejo en recursos tecnológicos, manejo instrumental medio, buen manejo de comunicaciones usando herramientas TIC.

Se resalta la importancia de la dimensión pedagógica en el índice de competencias en docentes de educación superior como soporte para un desarrollo eficaz de las competencias tecnológicas, investigativa y de gestión con base en las TIC para su uso en la Educación Superior.

Las competencias TIC para el fortalecimiento de la investigación y la gestión educativa presentaron un menor desarrollo que las competencias tecnológicas, incidiendo en que se presta más atención al desarrollo de la capacidad de utilizar un manejo instrumental de las TIC frente a otros aspectos.

4.2. Valoración crítica del proyecto

La construcción y medición del índice de competencias TIC, es una herramienta de utilidad para determinar la línea base del estado de capacidades y habilidades de los docentes frente a las TIC y su uso eficaz en el proceso enseñanza aprendizaje en la Educación Superior. Lo anterior como base de programas de capacitación profesoral encaminados al fortalecimiento de las competencias TIC. Asimismo es necesario, profundizar en la construcción de la escala de interpretación de los resultados de manera que sea más específico de acuerdo al nivel de la competencia obtenido.

4.3. Recomendaciones y sugerencias

Con base en el desarrollo del proyecto y los resultados obtenidos en el mismo, se plantean las siguientes recomendaciones:

Es un imperativo para las instituciones de educación superior, el trazar programas de capacitación y actualización con miras a que los docentes cuenten con las competencias TIC necesarias para un acompañamiento eficiente y eficaz del proceso educativo. Estos programas de formación, además de dirigir sus objetivos al manejo instrumental de las herramientas tecnológicas deben tener un fundamento en epistemológico en modelos educativos. En este orden de ideas, los programas de capacitación para el fortalecimiento de las competencias TIC en los docentes en educación superior deben contemplar estrategias para integrar en forma holística los diferentes componentes del sistema educativo.

Para futuras investigaciones en el tema, se sugiere profundizar en la construcción e interpretación de los instrumentos de indagación para garantizar procesos de medición, seguimiento y monitoreo de competencias TIC en los docentes de Educación Superior.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Tobar, A. O. (2017). Índice de competencias TIC en docentes de educación superior. *Campus Virtuales,* 6(2), 113-125. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior?. RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 7(2), 1-4. (http://www.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-area/v7n2-area)

Cabero, J.; Llorente, J. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. Revista portuguesa de pedagogía, 42(2), 7-28. (http://98.130.112.242/index.php/rppedagogia/article/view/1234/682)

Ministerio de educación (2016). Índice inclusión. Programa de educación inclusiva con calidad "construyendo capacidad institucional para la atención a la diversidad". (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-320693_Pdf_1.pdf)

Ministerio de educación (2008). Apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente. Programa Nacional de Uso de Medios y Nuevas Tecnologías. (http://wikiplanestic.uniandes.edu.co/lib/exe/fetch.php?media=vision:ruta_superior.pdf)

Colombia. Ministerio de educación (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Colombia aprende. (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf)

Ministerio de educación (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Colombia aprende. [Gráfico]. (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf)

Ministerio de educación (2006). Estándares en Tecnología de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial de Docentes de Chile. UNESCO. (http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001631/163149s.pdf)

Del Moral, M.; Villalustre, L. (2012). University teaching in the 2.0 era: virtual campus teaching competencies. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 9 (1), 231-244. (http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v9n1-moral-villalustre/v9n1-moral-villalustre)

Escudero, J. (2006). La formación del profesorado y la garantía del derecho a una buena educación para todos. In La formación del profesorado y la mejora de la educación para todos: políticas y prácticas.

Goforth, H. (2015). Using and Interpreting Cronbach's Alpha. University of Virginia Library. (http://data.library.virginia.edu/using-and-interpreting-cronbachs-alpha/)

ISTE (2009). Estándares Nacionales (EEUU) de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para directivas escolares. (http://www.eduteka.org/pdfdir/EstandaresDirectivosNETS2009.pdf)

Kerlinger, F.; Howard, B. (2001). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. (http://www.scribd.com/doc/103251499/Investigacion-del-comportamiento-Metodos-de-Investigacion-en-Ciencias-Sociales)

Lorenzo, G.; Pomares, J.; Roig, R. (2010). Diseño de un modelo de indicadores de competencias TIC en la docencia universitaria. (https://www.researchgate.net/publication/267783666_DISENO_DE_UN_MODELO_DE_INDICADORES_DE_COMPETENCIAS_TIC_EN_LA_DOCENCIA_UNIVERSITARIA)

Marchesi, A. (2009). Un proyecto iberoamericano para transformar la educación en la década de los bicentenarios. Revista CTS, 4(12). (http://www.revistacts.net/files/marchesi_ metas_educativas_2021.pdf)

Mayan, M. (2001). Una introducción a los métodos cualitativos: un módulo de entrenamiento para estudiantes y profesionales. (http//www.ualberta.ca/~iiqm//pdfs/introducción.pdf)

Morales, P. (2011). Guías para construir cuestionarios y escalas de actitudes. Madrid: Universidad Pontificia Comillas. (http://blog.uca.edu.ni/kurbina/files/2011/06/guiaparaconstruirescalasdeactitudes.pdf)

Prendes, M. (2010). Competencias TIC para la docencia en la Universidad Pública Española: Indicadores y propuestas para la definición de buenas prácticas: Programa de Estudio y Análisis. Informe del Proyecto EA2009-0133 de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. (http://www.um.es/competenciastic)

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001). (https://edorigami.wikispaces.com/file/view/PRENSKY+-+DIGITAL+NATIVES+AND+IMMIGRANTS+1.PDF)

Prensky, M. (2014). The World Needs a New Curriculum. Revista Educational Technology. (http://marcprensky.com/wp-content/uploads/2013/05/Prensky-5-The-World_Needs_a_New_Curriculum.pdf)

Ramírez, M. (2012). Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores. (https://www.editorialdigitaltec.com/materialadicional/ID254_RamirezMontoya_Modelosyestrategiasdeensenanza.cap1.pdf)

Rodríguez, C.; Pozo, T.; Gutiérrez, J. (2006). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. Relieve, 12(2), 289-305. (http://www.redalyc.org/pdf/916/91612206)

Samat, C.; Chaijaroen, S. (2013). Design and Development of Constructivist Multimedia Learning Environment to Enhance Computer Skills for Computer Education Learners. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 84, 56-60.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). (http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf)

UNESCO (2008). Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes. (http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf)

Stake, R. (2007). Investigación con estudio de caso.

Yin, R. K. (2002). Case study research: Design and methods (3ª ed.).

Yin, R. K. (2009). Case Study Research (4ª ed.).

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.

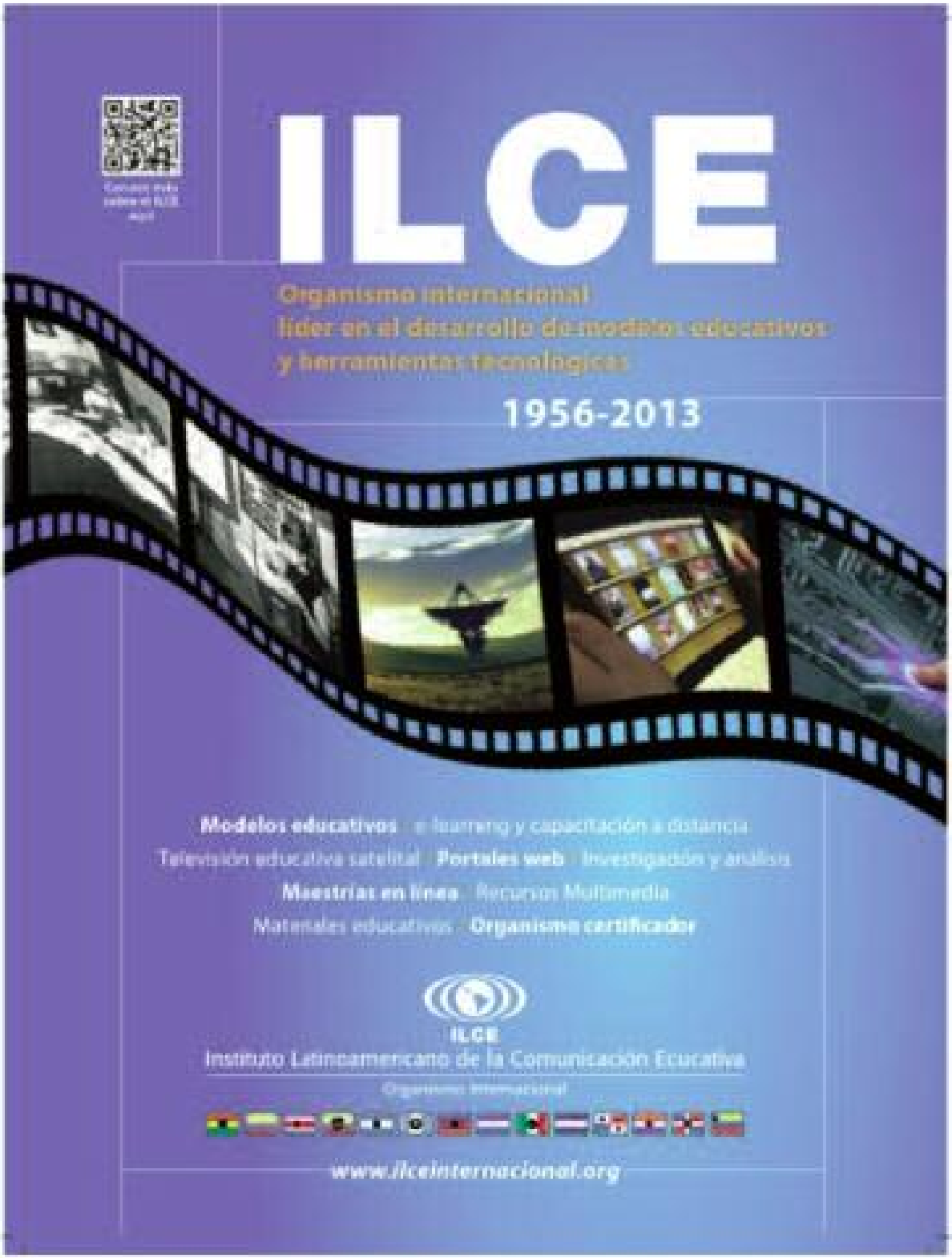
• «Campus Virtuales» cuenta en su organigrama con un Comité Científico, Consejo de Revisores y Consejo Técnico, además del Editor, Editores Adjuntos, Centro de Diseño y Gestión Comercial.

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: 2255-1514



© ISSN: 2255-1514

Red Univesitaria
CampusVirtuales
Asociación académica sin fines de lucro. Nº Registro Nacional 599179

www.campusvirtuales.es

© ISSN: 2255-1514

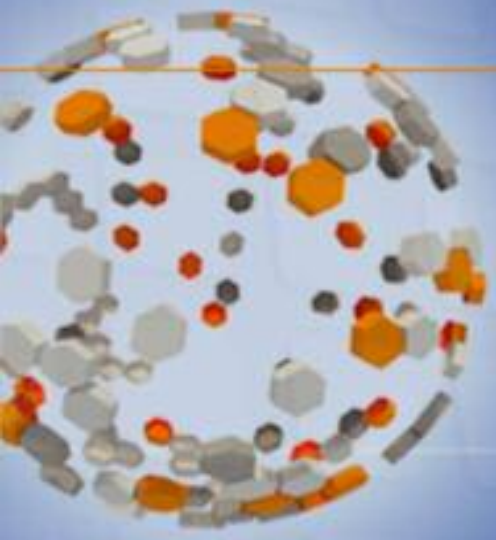
ua
JOURNALS

United Academic Journals
www.uajournals.com

© ISSN: 2255-1514

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA
DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA
WWW.REVISTACAMPUSVIRTUALES.ES

CAMPUS VIRTUALES



EDITA

RED UNIVERSITARIA CAMPUS VIRTUALES
WWW.CAMPUSVIRTUALES.ES