ATICA 2013

V CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES AVANZADAS

Editores:
Miguel Ángel Córdova Solís
Luis Bengochea Martínez

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

ALFA
FINANCED BY THE EUROPEAN UNION

V Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas

Miguel Ángel Córdova Solís
Luis Bengochea Martínez
(Editores)

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

Universidad de Alcalá

OBRAS COLECTIVAS
TECNOLOGÍA

Actas del
V Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2013)

Universidad Continental (Perú)
2 - 4 de octubre de 2013

Editores:

Miguel Ángel Córdova Solís
(Universidad Continental - Perú)

Luis Bengochea Martínez
(Universidad de Alcalá - España)

Las Actas del V Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2013), editadas por Miguel Ángel Córdova Solís y Luis Bengochea Martínez, se publican bajo licencia Creative Commons Perú 2.5 de reconocimiento - no comercial – compartir bajo la misma licencia.

Se permite su copia, distribución y comunicación pública, siempre que se mantenga el reconocimiento de la obra y no se haga uso comercial de ella. Si se transforma o genera una obra derivada, sólo se puede distribuir con licencia idéntica a ésta. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse, si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.

De esta edición digital:
© Universidad Continental 2013
Av. San Carlos 1980 - Huancayo
Teléfono: (064) 481430
e-mail: webmaster@continental.edu.pe

ISBN: 978-612-4196-16-4

Oficina de Producción de Contenidos y Recursos
http://www.universidad.continental.edu.pe/virtual/
Fondo Editorial de la Universidad Continental

Todos los derechos reservados.
Fotografía de la portada: Sun Over Earth's Horizon (License Attribution).

FINANCED BY
THE EUROPEAN UNION

Esta publicación es el resultado del congreso organizado en el marco del proyecto "ESVIAL: Educación superior virtual inclusiva - América Latina: mejora de la accesibilidad en la educación superior virtual en América Latina", financiado por la Unión Europea con contrato
DCI-ALA/19.09.01/11/21526/279-146/ALFAIII(2011)11.

Los contenidos de esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Comisión Europea.

Organización del Congreso

El congreso está organizado por dos universidades:

Universidad Continental (Perú)

La Universidad Continental nace del sueño de dos jóvenes que emprendieron la marcha de un proyecto educativo en 1985, desde su nacimiento plasmaron en cada uno de sus proyectos un sello característico de calidad: el buen servicio y pasión en cada emprendimiento y sobre todo en cada integrante de esta gran familia. Hoy somos parte de una sólida corporación integrada por el Instituto, la Universidad y la Escuela de Postgrado, contamos con sedes en Lima, Huancayo, Arequipa, Trujillo y con presencia a nivel nacional. [www.universidad.continental.edu.pe]

Universidad de Alcalá (España)

Institución fundada en 1499 que presta el servicio público de la educación superior a través de la docencia y de la investigación, que dispone de un Campus Virtual en el que se imparten enseñanzas virtuales oficiales (grados, másteres y doctorados) y propias (títulos propios de formación continua, de experto y de máster). [www.uah.es]

Colaboradores

Proyecto ESVI-AL (Alfa III)	Virtual Educa
Departamento de Ciencias de la Computación - UAH (España)	Fundación General de la Universidad de Alcalá (España)
Universidad Galileo (Guatemala)	Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)
Fundación Universitaria Católica del Norte (Colombia)	Universidad Politécnica de El Salvador
Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)	Universidad de la República de Uruguay
Helsinki Metropolia University of Applied Sciences (Finlandia)	Universidade de Liboa (Portugal)
Organización Mundial de Personas con Discapacidad	Asociación Internacional de Seguridad Social

Comité de Honor

Presidente:

Esaú Caro Meza, *Rector de la Universidad Continental, PERÚ*

Miembros:

Fernando Galván Reula, *Rector de la Universidad de Alcalá, ESPAÑA*
Eduardo Suger Cofiño, *Rector de la Universidad Galileo, GUATEMALA*
António Sampaio da Nóvoa, *Rector de la Universidade de Lisboa, PORTUGAL*
Rodrigo Arocena, *Rector de la Universidad de la República de Uruguay, URUGUAY*
Roberto López Meyer, *Rector de la Universidad Politécnica de El Salvador, EL SALVADOR*
Pedro González, *Rector de la Universidad Nacional de Asunción, PARAGUAY*
Francisco Luis Ángel Franco, *Rector de la Fundación Universitaria Católica del Norte, COLOMBIA*
José Barbosa Corbacho, *Rector de la Universidad Técnica Particular de Loja, ECUADOR*
Riitta Konkola, *Rector dela Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, FINLADIA*
Dayana Martinez Burke, *Presidenta Regional para Latinoamérica de la Organización Mundial de Personas con Discapacidad*
Hans-Horst Konkolewsky*, Secretario General de la. Asociación Internacional de Seguridad Social*
José María Antón Jornet*, Presidente de Virtual Educa*
Volmir Raimondi*, Presidente de la Unión Latinoamericana de Ciegos*

Comité Organizador

Presidentes:

Emma Barrios Ipenza, *Universidad Continental (Perú)*
Luis Bengochea Martínez, *Universidad de Alcalá (España)*

Miembros:

Ana María Privado Rivera, *Universidad de Alcalá*
Belén Ocaña, *Fundación General UAH*
Blanca Menéndez Olías, *Universidad de Alcalá*
Diana Chipana Gago, *Universidad Continental (Perú)*
Gabriela Jurado, *Universidad Continental (Perú)*
Guillermo de Alarcón, *Universidad de Alcalá*
Hipólito Rodríguez Casavilca, *Universidad Continental (Perú)*
Katia Melina Montero Barrionuevo, *Universidad Continental (Perú)*
María García Francisco, *Fundación General UAH*
Miguel Ángel Córdova Solís, *Universidad Continental (Perú)*
Miguel Túpac Yupanqui, *Universidad Continental (Perú)*
Rocío Gladys Matos Barzola, *Universidad Continental (Perú)*
Yanina Rosales Córdova, *Universidad Continental (Perú)*
Yuri Márquez Solís, *Universidad Continental (Perú)*

Comité Científico

Presidentes:

Salvador Otón Tortosa, *Universidad de Alcalá (España)* - Co-presidente
Ricardo Salcedo*, Universidad Continental (Perú)* - Co-presidente
Miguel Ángel Córdova Solís, *Universidad Continental (Perú)* - Co-presidente

Miembros:

Alfonso Vicente, *Universidad de la República de Uruguay*
Alfredo Villaverde, *Universidad de la República de Uruguay*
Antonio García Cabot, *Universidad de Alcalá (España)*
Antonio Miñan Espigares, *Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)*
Antonio Moreira Teixeira, *Universidade de Lisboa (Portugal)*
Belén Meza, *Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)*
Carmen Cano Pérez, *Universidad de Alcalá (España)*
Carmen Delia Varela Báez, *Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)*
Carmen Pagés Arévalo, *Universidad de Alcalá (España)*
Carol Roxana Rojas Moreno, *Universidad Continental (Perú)*
Carlos Calderón Sedano, *Universidad Continental (Perú)*
Concha Batanero Ochaíta, *Universidad de Alcalá (España)*
Covadonga Rodrigo San Juan, *Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), (España)*
Daniel Gamarra Moreno*, Universidad Continental (Perú)*
Dayana Martinez Burke, *Organización Mundial de Personas con Discapacidad*
Diana Torres, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Edmundo Tovar, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Elisabeth Cadme, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Eva García López, *Universidad de Alcalá (España)*
Felix Andrés Restrepo Bustamante, *Fundación Universitaria Católica del Norte (Colombia)*
Gabriela Jurado Chamorro, *Universidad Continental (Perú)*
Héctor Amado, *Universidad Galileo (Guatemala)*
Isabel Cano Ruiz, *Universidad de Alcalá (España)*
Janet Chicaiza, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Jaquelin Guzmán, *Universidad de la República de Uruguay*
Jorge López, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Jorge Eduardo Marmolejo Aguirre, *Universidad Continental (Perú)*
José Amelio Medina Merodio, *Universidad de Alcalá (España)*
José Antonio Gutiérrez de Mesa, *Universidad de Alcalá (España)*
José Javier Martínez Herraiz, *Universidad de Alcalá (España)*
José Luis Castillo Sequera*, Universidad Nacional de Ingeniería (Perú)*
José María Antón Jornet, *Virtual Educa (Internacional)*

José María Gutiérrez Martínez, *Universidad de Alcalá (España)*
José Ramón Hilera González, *Universidad de Alcalá (España)*
Juliana Calderón, *Fundación Universitaria Católica del Norte (Colombia)*
Katia Montero Barrionuevo, *Universidad Continental (Perú)*
Lourdes Jiménez Rodríguez , *Universidad de Alcalá (España)*
Lourdes Moreno, *Universidad Carlos III (España)*
Luciana Canuti, *Universidad de la República de Uruguay*
Luis Bengochea Martínez, *Universidad de Alcalá (España)*
Luis De Marcos Ortega, *Universidad de Alcalá (España)*
Luis Fernández Sanz, *Universidad de Alcalá (España)*
Mª Carmen Gómez*, Virtual Educa (Internacional)*
Mª Teres Villalba de Benito, *Universidad de Alcalá (España)*
María Gabriela Camborda Zamudio , *Universidad Continental (Perú)*
María Isabel Farias, *Organización Mundial de Personas con Discapacidad (Internacional)*
Marco Herrera Puga*, Universidad Contiental (Perú)*
Markku Karhu, *Helsinki Metropolia University of Applied Sciences (Finlandia)*
Miguel Cárdenas Agreda, *Universidad Continental (Perú)*
Miguel Morales, *Universidad Galileo (Guatemala)*
Miguel Túpac Yupanqui*, Universidad Continental (Perú)*
Mónica de la Roca, *Universidad Galileo (Guatemala)*
Nelson Oswaldo Piedra Pullaguari, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Oscar de Jesus Aguila, *Universidad Politécnica de El Salvador*
Oscar Martinez, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Paola Premuda, *Universidad de la República de Uruguay*
Paula Andrea Laborda, *Fundación Universitaria Católica del Norte (Colombia)*
Raúl Julian Ruggia Frick, *Asociación Internacional de Seguridad Social (Internacional)*
Regina María Motz Carrano, *Universidad de la República de Uruguay*
Roberto Antonio Argueta Quan, *Universidad Politécnica de El Salvador*
Roberto Barchino Plata, *Universidad de Alcalá (España)*
Roberto Beltrán, *Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)*
Rocael Hernandez Rizzardini, *Universidad Galileo (Guatemala)*
Yolanda Patricia Preciado*, Universidad Católica del Norte (UCN)*
Yuri Márquez Solís*, Universidad Continental (Perú)*
Sylvana Temesio, *Universidad de la República de Uruguay*
Virginia Rodés, *Universidad de la República de Uruguay*
Wilfredo Guzman, *Organización Mundial de Personas con Discapacidad (Internacional)*

Prólogo

La Universidad Continental de Perú acoge, este año 2013, al V Congreso Internacional de Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas–ATICA-, que se realiza tanto en la ciudad de Lima como en la de Huancayo, capital del departamento de Junín, y sede principal de la Universidad.

Una vez más, este Congreso es posible en el marco del Proyecto ESVI-AL (Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina), financiado por el programa ALFA III de la Unión Europea, que tiene el objetivo de mejorar la accesibilidad en la educación superior virtual.

El Proyecto ESVI-AL busca lograr dicho objetivo a través de la creación y la implantación de metodologías que establezcan un modelo de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de la educación virtual. Además, trabaja para crear una comunidad y una red de instituciones de educación superior que fomenten relaciones duraderas entre América Latina y la Unión Europea en una cultura de la calidad y de la accesibilidad.

Se busca garantizar la accesibilidad de la formación virtual en las instituciones de educación superior, es decir, la condición que deben cumplir los entornos, los productos y los servicios de formación virtual de tal manera que todas las personas puedan comprenderlos y utilizarlos para su desarrollo personal y profesional.

Esta comunidad universitaria prioriza el desarrollo de una educación superior que considere las necesidades sociales, de sostenibilidad y de empleabilidad de las personas cuyos entornos sociales, económicos, tecnológicos, arquitectónicos, etc. les impiden un acceso igualitario a la formación y al desarrollo pleno y armónico de todas sus capacidades; y busca aplicar las nuevas tecnologías como herramientas que pueden acelerar, principalmente a través de internet, la superación de dichas barreras. Con este fin se plantea un especial interés por la verificación de los indicadores de la mejora de la accesibilidad en la educación superior.

En el proyecto ESVI-AL participan diez socios y cuatro entidades colaboradoras internacionales. Tres socios son europeos, de España, Portugal y Finlandia: la Universidad de Alcalá (UAH), la Universidade de Lisboa (ULI), y la Helsinki Metropolia University of Applied Sciences (UMET). Los otros siete corresponden a países latinoamericanos: la Fundación Universitaria Católica del Norte (UCN), de Colombia; la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), del Ecuador; la Universidad Politécnica de El Salvador (UPES); la Universidad Galileo (UGAL), de Guatemala; la Universidad Nacional de Asunción (UNA), de Paraguay; la Universidad de la República (URU), del Uruguay; y la Universidad Continental (UC), del Perú. Además, participan las siguientes entidades colaboradoras internacionales: la Organización Mundial de Personas con Discapacidad (OMPD), la Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS), y Virtual Educa (VE).

La presente publicación recoge los artículos del II Taller sobre TICs y Accesibilidad, y las ponencias del V Congreso Internacional ATICA. En el taller se ofrece una visión general acerca de la situación actual de la accesibilidad en las plataformas virtuales de las instituciones educativas. Como parte de este encuentro, se desarrolla el taller "Hacia un Campus Virtual Accesible ESVI-AL" en el marco del taller ATICAccess que busca brindar los conocimientos básicos de auditoría de la inclusión a los administradores de campus virtuales.

En el taller, también se han presentado trabajos sobre la Guía ESVI-AL, (una guía metodológica para la implantación de los desarrollos curriculares virtuales accesibles), proyectos educativos accesibles, la inclusión de personas con discapacidad visual, el reconocimiento de la voz, la sensibilización de contenidos accesibles para personas con discapacidad sensorial, el rol de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro, los dispositivos de tecnología adaptada para estudiantes con discapacidad, entre otros.

El V Congreso Internacional ATICA es un importante foro abierto que reúne a investigadores, docentes, ingenieros de sistemas e informática, y estudiantes, con el propósito de compartir experiencias, generar alianzas, fomentar la investigación, y desarrollar ideas y tendencias acerca de la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al servicio de la comunidad, de manera que se asegure la inclusión de todos los miembros de la sociedad.

En el congreso de este año, especialistas argentinos, brasileños, dominicanos, ecuatorianos, españoles, finlandeses, guatemaltecos, mexicanos, paraguayos, uruguayos y peruanos han presentado sus investigaciones recientes sobre cómo aplicar las tecnologías de la sociedad de la información a los contextos educativos, y cómo garantizar la inclusión y la superación de cualquier barrera discriminatoria.

Las áreas de interés de ATICA 2013 principalmente se extienden a temas que vinculan educación virtual, el derecho a la inclusión y las tecnologías de punta. Podemos mencionar, como ejemplos de ello, las plataformas y herramientas de eLearning, bLearning y mLearning; la gestión del conocimiento; la gestión de la calidad; la ingeniería web; la ingeniería del software; los sistemas de información; las aplicaciones de inteligencia artificial; la adaptación, la adaptabilidad y la accesibilidad; la realidad aumentada; las simulaciones; las nuevas competencias de los docentes y de los estudiantes; los resultados de aprendizaje; los recursos educativos abiertos; los laboratorios de acceso remoto en la modalidad virtual; la gestión Informática; la seguridad en las redes; las aplicaciones de tecnologías de la web semántica y la web social; las redes sociales; la gestión de contactos; el derecho a la privacidad y los aspectos legales del procesamiento de la información; etc.

Con la difusión de estas investigaciones, esperamos colaborar en el desarrollo de una educación superior virtual inclusiva y en la construcción de una sociedad que se caracterice por la democratización y la accesibilidad del conocimiento, así como por la búsqueda de la excelencia y la mejora continua.

Los Presidentes del Comité Organizador del Congreso ATICA 2013,

Emma Barrios Ipenza
Universidad Continental (Perú)

Luis Bengochea Martínez
Universidad de Alcalá (España)

Índice de Contenidos

Prólogo 9

Prólogo II Taller sobre TICs y Accesibilidad (ATICAcces)
Salvador Otón Tortosa y Miguel Ángel Córdova Solís 15

Primera parte: II Taller sobre TICs y Accesibilidad (ATICAcces)

Productos de un Proyecto Educativo Virtual Accesible sobre Innovación Docente utilizando la Guía ESVIAL. 17
Carmen Varela y Antonio Miñán Espigares

Construcción de competencias y habilidades en computación y programación para personas con discapacidad visual: Un enfoque de inclusión. 26
Francisco Sánchez Vásquez, Gerardo Contreras Vega, Carlos Alberto Ochoa Rivera, Lizbeth Yesenia Contreras Rivas, Alma De Los Ángeles Cruz Juárez, María Elena Díaz León y Yadira Izbeth Tapia Garrido

A Study on the Standards Related to Learning Objects. 34
Markku Karhu, Concha Batanero, Salvador Otón y José Ramón Hilera

Especificación ims access for all 3.0. 42
Salvador Otón, Concha Batanero, Jaime Alonso y Daniel Jiménez

Revisión Sistemática de las Soluciones Basadas en Tecnología Web Para el Reconocimiento de Voz en Informes Clínicos. 50
Jesus Victorio Martin

Estándares y accesibilidad en el ciclo de creación de OERs mediante herramientas de autor. 55
Francisco Iniesto y Covadonga Rodrigo

Ontología de sensibilización de contenidos accesibles para personas con discapacidad sensorial en el Perú. 63
Jimmy Rosales, Fredy Campos, Victor Córdova y José Luis Castillo S.

Un enfoque hacia la calidad de la formación virtual en contenidos abiertos. 71
José-Antonio Gutiérrez-De-Mesa, Antonio García-Cabot, Eva García-López, Javier Abraham-Curto y Maite Gutiérrez Elvar

El papel de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro. 80
Luis Bengochea y Jose Amelio Medina Merodio

Criterios para la elección de dispositivos de tecnología adaptada para estudiantes con discapacidad.. 88
Rosario Galarza.

Diseño de un Sistema Web Accesible de Educación Virtual. 93
José Oscar Gómez Caraballo.
Análisis de un caso de estudio de multi-evaluación de una página web según WCAG 2.0. 99
David Sangilbert, Jose Ramón Hilera y Elena T. Vilar.

Segunda parte: Ponencias Generales del congreso ATICA

La imagen de la mujer deportista en el cine. Estudio de cuatro films. 109
María Muñoz-Vázquez y José Ignacio Aguaded-Gómez
Web de publicación de documentación económico-contable. 117
Silvia Muniesa
Análisis de requisitos de seguridad PCI DSS, SOX y LOPD, automatizables en un firewall de base de datos. 125
Jesús Vázquez
Estudio de la plataforma Android y desarrollo de una aplicación Android de gestión de lugares personales. 133
José Ignacio Sanz García
Android y Arduino enlazados mediante Bluetooth. 141
Ignacio Manosalvas González
Estereoscopía como tecnología de futuro. 149
Ricardo Jiménez, Hilario Gómez y Pilar Lacasa
La calidad del Software a través de sus métricas. 157
Ignacio González Díaz-Caneja
Modelos y estándares para la Interoperabilidad en los intercambios de información entre sistemas de Seguridad Social. 165
Francisco Delgado Azuara
Las metodologías de desarrollo de Software. Propuesta de una guía para la aplicación de la metodología Agile. 174
Eduardo Gómez, José Amelio Medina y Roberto Barchino
Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad por Procesos EFQM en el Decanato de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional, República Argentina. 178
Emmanuel F. López, José A. Medina, Walter F. Soria, Gustavo G. Maigua y Roberto Barchino
Arquitetura Pedagógica de um Programa de Extensão EaD. 183
Daniela Bagatini, Charles Airton Bernardini y Rudimar Serpa de Abreu
Influencia del feedback dinámico en clases presenciales, mediante dispositivos móviles. 191
Francisco Javier Mourín Moral
Estado del Arte sobre Estudio de los Cambios en la Descripción de Recursos Publicados en las Redes Sociales Aplicación en Twitter. 196
Gabriela Agila y Jorge López

Mejora del proceso de producción mediante el desarrollo e implementación de un Interface Hombre Máquina. 204
Ismael Calvo, José A. Medina, Carmen De Pablos y Luis Bengochea
Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados na modalidade de Educação a Distância: Reflexões acerca da Formação Docente. 210
Joice Lanzarini, Felipe Gustsack, Schreiber Jacques y Viviane Alves
Análisis de redes sociales aplicados a un RDF Store. 218
Pricila Quichimbo y Jorge López
Redes Neuronales Artificiales en la toma de decisiones para la elección de una carrera universitaria en los estudiantes de quinto año de secundaria en el Colegio José Carlos Mariátegui de la ciudad de Huancayo. 226
Miguel Ángel Córdova Solís, Jheyson Cavero Gómez, Jackeline Limaymanta Aguilar y Jhim Mucha Condori
Red Neuronal Artificial para el pronóstico de precipitaciones según el tipo de nubes en Huancayo. 234
Miguel Angel Córdova Solís, Dennis Rafael Collazos Cuyubamba, José Luis Camarena Maita y Diego Baquerizo
Sistema experto para el diagnóstico de fallas de un teléfono móvil. 244
Miguel Ángel Córdova Solís, Jhon Hosber Pari Ponce y Jacinto Ricardo Huamancusi Ccencho
Detección de spam basado en redes neuronales. 249
Miguel Ángel Córdova Solís, Jhimmy Carlos Gago Cueva y Jimmy Franz Paredes Zúñiga
Diseño de páginas Web con Wordpress. 260
Silvia Díaz Fernández
Sistema de Realidad Aumentada en la mejora del Logro de Capacidades Cognitivas en Estudiantes del Segundo Grado de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen del Distrito de Jauja. 266
José Albert Loya Nuñez y Miguel Ángel Córdova Solís
Sistema experto para el diagnóstico de trastornos depresivos según el tipo de síntoma en pacientes del Hospital Daniel Alcides Carrión de la Ciudad de Huancayo. 275
Fanny Castillo Peñares, Miguel Ángel Córdova Solís y José Tapia Poves
Gestión y administración de objetos SCORM mediante servicios web RESTful. 290
Jorge Pozuelo y Salvador Otón
Video clases: tecnología de interconectividad síncrono en la Universidad Continental modalidad virtual. 298
Jhovanny Luis Beraún Ramos y Miguel Ángel Córdova Solís
Aplicación de la gamificación en el contexto educativo. 303
Yahaira De Jesús Fernández Segura
Análisis de la accesibilidad del portal OpenScout para la búsqueda, etiquetación y difusión de OERs en redes sociales. 311
Francisco Iniesto y Covadonga Rodrigo
Backend para aplicación móvil de mensajería instantánea. 319
Daniel Muñoz Gil

Aplicación de gestión de contactos con Android y Google App Engine. 327
Adolfo Domínguez
Desarrollo experimental de un laboratorio de acceso remoto para carreras universitarias en la modalidad virtual. 335
Hipólito M. Rodríguez Casavilca, Manuel A. Alcántara Vásquez y Máximo M. Ramos Medina
Clasificación De Open Course Ware Aplicando Conceptos De Análisis De Redes Sociales. 344
Diego Armando Guevara y Jorge Lopéz
Software de código abierto para la publicación académica científica. 356
Wilfredo Bulege-Gutiérrez
Diseño e implementación de un Sistema de Gestión Es-colar que permita el Control y Gestión de los procesos Académicos y Administrativos de Instituciones Educativas atraves de internet y dispositivos móviles. 361
Yamil Buenaño Palacios
Estudio de Google Maps V2 para dispositivos móviles Android. 371
Alberto Hernández Akkari
Desarrollo de una herramienta Web de monitorización del aprendizaje del estudiante. 379
Héctor Yago Corral y Julia Clemente Párraga
Modelo de Sistema de Gestión de Información. 386
Marcela Sirley Cuestas Gomez
Metodología de Implantación de Modelo de Gestión del Conocimiento y Estrategia Empresarial para las PYMEs en TI . 394
Nancy Judith Cruz Hinojosa
Aseguramiento de la Calidad a través del Sistema de Garantía Interna de Calidad en la Educación Virtual 402
Diana Paola Chipana Gago

II Taller sobre Tecnologías de la Información y Comunicaciones y Accesibilidad (ATICAcces)

Miguel Córdova[1], Salvador Otón[2]

[1] Universidad Continental
Huancayo, Perú
mcordova@continental.edu.pe
[2] Universidad de Alcalá
Alcalá de Henares, España
salvador.oton@uah.es

La accesibilidad es la cualidad que tienen los entornos, productos y/o servicios de ser usados o conocidos sin que las limitaciones que un usuario pueda tener supongan una barrera. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) ofrecen herramientas y medios que pueden garantizar las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información.

La mayoría de las instituciones de educación superior en América Latina deberían mejorar la accesibilidad web de sus portales, servicios web o plataformas, el congreso ATICA, evento académico en el marco del proyecto ESVI-AL, tiene como propósito la aplicación y uso efectivo de las tecnologías de la información al servicio de la sociedad y de la inclusión social para todos.

En este contexto, se presenta la segunda edición del taller ATICAcces, integrado en el congreso ATICA'2013, en el que se trata de ofrecer una visión general sobre la situación actual de la accesibilidad en relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs).

El taller comprende tres actividades, las cuales están orientadas a la accesibilidad:

- En la primera de ella, se incluyen artículos relacionados con la aplicación de las TICs accesibles en el ámbito de la formación virtual inclusiva, es necesario resaltar que una de las líneas de interés del congreso fue la adaptación, adaptabilidad y accesibilidad y además de otros trabajos que se aplican en mejorar la accesibilidad tecnológica.
- La segunda actividad del taller, comprende el desarrollo del taller presencial "Hacia un campus virtual accesible" dirigido a administradores de plataformas virtuales de universidades, colegios e instituciones educativas de la región central del Perú que tuvo como propósito concienciar a los webmasters y administradores sobre la accesibilidad web y presentar el MOODLE ESVI-AL.
- La tercera actividad está referida a los temas de las Conferencias Magistrales que forma parte de la programación del congreso ATICA, seis de las ocho conferencias magistrales estuvieron referidas a la aplicación de las TIC en

mejorar la accesibilidad, tales como: Estándares de accesibilidad web, El papel de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro, TICs, educación, discapacidad visual: desafíos y oportunidades para evitar un "Abismo digital", Integración de objetos de aprendizaje accesibles en sistemas de aprendizaje, Plataforma MOODLE ESVIAL accesible y Diseño para todos, Páginas web y documentos accesibles según normas internacionales W3C.

Los organizadores del taller, esperamos contribuir de esta manera; con este granito de arena en dar a conocer las problemática de la accesibilidad, pero también las oportunidades que ofrecen las TICs en el objetivo de conseguir una Sociedad de la Información accesible e inclusivo.

Productos de un Proyecto Educativo Virtual Accesible sobre Innovación Docente utilizando la Guía ESVIAL

Carmen Varela Báez[1]

[1]Directora del Centro de Estudios Virtuales
Rectorado
Universidad Nacional de Asunción
Asunción (Paraguay)
Tfno: 585540
E-mail: carmenvarelapy@gmail.com

Antonio Miñán Espigares[2]

[2]Departamento de Didáctica y Organización Escolar
Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Granada
18071 Granada (España)
Tfno: 0034 639287581

Resumen. En este artículo se presenta el análisis realizado para el diseño de una Maestría Virtual en Innovación Docente utilizando la Guía Metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Esta guía propone el seguimiento de 7 procesos para poner en marcha un curso virtual: Análisis de Necesidades, Análisis del Marco, Concepción y Diseño, Desarrollo y Producción, Implementación, Proceso de aprendizaje y Evaluación/Optimización. Para cada proceso se propone definir los productos a obtener, las técnicas a utililzar y las métricas o criterios de calidad que debemos exigir, así como los participantes en cada tarea de cada proceso. En este trabajo se expone la reflexión y el trabajo realizado con el primer elemento: los productos. Es el primer paso para un buen diseño del curso.

Palabras clave: Innovación Docente, Maestría Virtual, Productos, Calidad, Accesibilidad.

1 Introducción

En este artículo se hace una revisión de todos los productos que deben obtenerse para hacer un curso virtual accesible según la Guía ESVIAL.[1] Esta revisión se hace a la luz de un nuevo curso que se encuentra en su fase de diseño. En gran medida la reflexión realizada en este trabajo contribuirá a detectar aspectos que no hubieran sido descubiertos, de no hacer una planificación cuidadosa. Este trabajo servirá de base

para la posterior definición de técnicas, métricas y participantes. En un proceso posterior se definirán minuciosamente y justificadamente los productos esbozados aquó. Y contribuirá a la calidad y éxito de esta propuesta formativa. Esta experiencia nace en el marco de desarrollo de un centro de reciente creación: el CEVUNA.Entendemos que la puesta en práctica de proyectos formativos virtuales accesibles es un proceso evolutivo de mejora, que sigue los procesos y la retroalimentación indicada en la guía ESVIAL. Recordemos que "La formación puede considerarse un producto o servicio, y por tanto debe estar sujeta a mecanismo de garantía de la calidad.[2]. La guía ESVIAL se ha realizado teniendo en cuenta los estándares internacionales, y se ha planteado el tema de la calidad y la accesibilidad que en este trabajo pretendemos.

1. Proceso de Análisis de Necesidades (AN)

AN1.1 Identificar demandas y requisitos
Segmentos objetivo de mercado: Profesorado Universitario internacional de todas las áreas de conocimiento. Profesorado no universitario. Estudiantes para profesorado, Formadores de formadores, auxiliares y ayudantes de cátedra, becarios de investigación.
Situación de las personas con discapacidad en segmentos objetivo: Puede haber personas con discapcidad motórica, visual y auditiva entre el profesorado universitario y no universitario para los que hay que hacer una enseñanza accesible.
Definición de necesidades: La Universidad, en general, sigue basando su enseñanza en la clase tradicional, por lo que es necesario ofrecer formación para la innovación. Incluso en Universidades donde ya existe una tradición en innovación la formación para la innovación es necesaria.
Requisitos para satisfacer las necesidades: Tutores con experiencia en innovación docente y en accesibilidad, la plataforma moodle accesible del CEVUNA, personal técnico y administrativo y de gestión educativa.
AN1.2. Definir la clase de demanda de la cualificación:
Cualificaciones reconocidas: Título de Master
AN2.1. Identificar personal docente, técnico y administrativo
Perfiles: Dirección del Centro Virtual, Coordinación de la Maestría, Profesorado tutor especialista en innovación docente de las diferentes áreas, Expertos en discapacidad y accesibilidad, equipo técnico.
AN2.2. Identificar partes interesadas
Perfiles de las organizaciones interesadas: Universidad de Granada y Universidad Nacional de Asunción.
AN2.3. Identificar estudiantes
Los estudiantes de esta maestría serán fundamentalmente profesorado universitario, aunque también pueden admitirse, de manera secundaria, profesorado no universitario y estudiantes de educación, becarios de investigación, etc. teniendo en cuenta la posibilidad de que haya estudiantes con discapacidad motórica, auditiva y visual.
AN3.1. Formular objetivos estratégicos
Objetivos estratégicos:

- Conseguir un número aceptable de estudiantes para la maestría que la hagan sostenible.
- Conseguir financiación externa para becar a estudiantes con discapacidad.
- Evaluar el impacto de la maestría en cuanto a la evolución de la innovación docente que se pone en práctica.
- Avanzar en la accesibilidad en función de las necesidades de los estudiantes matriculados.

Objetivos tácticos:
- Conseguir para la primera edición alrededor de 50 estudiantes.
- Conseguir ayuda económica para la primera edición
- Garantizar que los módulos enseñen de manera práctica a hacer innovación docente
- Conseguir que el diseño inicial esté preparado para la accesibilidad de personas con discapacidad física, auditiva y visual.

Objetivos operativos:
- Difundir la maestría a nivel internacional para que también profesorado universitario con discapacidad pueda hacerlo.
- Alcanzar la cifra de 45 estudiantes al menos que sean profesorado universitario en su mayoría, y si es posible, con alguna discapacidad que nos sirva de guía para comenzar la accesibilidad de la maestría.
- Solicitar ayuda económica en dos instituciones, obteniendo ayuda de al menos una.
- Hacer un seguimiento, sobre todo en los trabajos fin de maestría, para garantizar que la innovación docente de los proyectos es real
- Comenzar a construir un repositorio con recursos didácticos accesibles innovadores

2. Proceso de Análisis del Marco (AM)

AM1.1. Analizar las condiciones según el marco regulador en el ámbito político-educativo: Las condiciones en que se realiza el diseño de la maestría en innovación docente es muy propicio porque disponemos de la información del proyecto sobre el marco regulador y se están realizando talleres formativos sobre accesibilidad en la docencia on line.

AM1.2. Analizar las condiciones económicas y sociales: Hay que tener en cuenta que en zonas rurales puede que no haya un acceso a internet adecuado y que las situaciones económicas no permitan a determinados estudiantes disponer de los dispositivos básicos para seguir el curso. También puede haber dificultades de desplazamiento para determinadas personas que a pesar de ser online, se necesitan tener algunas reuniones de gran grupo. Estamos en contacto con instituciones de personas con discapacidad y organismos para necesidades educativas especiales de las universidades qu pueden ayudarnos a conocer tipos de ayudas individualizadamente.

AM2.1. Analizar el modelo de negocio y la estructura organizativa e institucional:
Integración en modelo de negocio de la institución y valor añadido: La Maestría se integra dentro del modelo de gestión del Departamento de Posgrado de la Universidad Nacional de Asunción. El valor añadido de esta Maestría es servir de modelo para el resto de estructuras de enseñanza online de todas las facultades de la UNA.
También reporta un beneficio a la línea emprendida por la UNA de avanzar en una universidad inclusiva. El contenido de la Maestría es un tema transversal a toda la universidad, se trata de innovar la docencia, en todas las áreas de conocimiento, en todas las facultades. El beneficio será tanto para la enseñanza virtual como presencial.
Entre los principios del Centro de estudios virtuales de la UNA (CEVUNA) se encuentra llegar al País, a los sitios más alejados del País, para conseguir que los servicios que se prestan beneficien a la sociedad en general.
Departamentos implicados: Directamente debemos tener presente al CEVUNA, al Departamento de posgrado de la UNA y a departamentos disciplinares según áreas de conocimiento, tanto de la Universidad de Granada como de la Universidad Nacional de Asunción. También es necesario tener en cuenta la conexión con departamentos de la propia universidad e instituciones de la ciudad relacionados con la discapacidad, en los que encontramos apoyo.
Procedimiento organizativo para poner en marcha una acción formativa virtual accesible en la institución: El Profesor o equipo de profesores elaboran un plan de estudios y un presupuesto. Este proyecto se presenta en el departamento correspondiente de la Facultad o, como en este caso en posgrado de la UNA, posteriormente es estudiado por el Consejo Universitario, que lo estudia y emite una resolución donde figura todo, después de indicar y supervisar las correcciones adecuadas.
Acciones a realizar para que tenga éxito: Entendemos que hay una serie de factores clave para que tenga éxito la experiencia formativa, entre los que destacamos: Hacer un presupuesto adecuado, obtener alguna financiación, garantizar la calidad de los profesores, que la coordinación sea eficaz y dirija los procesos de aprendizaje., que los materiales didácticos sean de calidad, innovadores y accesibles.
Política de accesibilidad en la institución: Sí existe una política favorable a la discapacidad en la institución, que se traduce en planes, centros y actuaciones.

AM2.2. Analizar las competencias-cualificaciones y disponibilidad de los recursos de plantilla: Es necesario definir el equipo del CEVUNA y sus funciones, pues al ser de reciente creación es posible que determinadas funciones deba encargarlas externamente.
AM2.3. Analizar los recursos técnicos disponibles y las condiciones de infraestructura y barreras existentes: El CEVUNA dispone de los recursos técnicos básicos para empezar a trabajar aunque será necesaria la compra de nuevo hardware y software que hagan más ágil el trabajo. Hay que tener en cuenta la mala calidad de internet, con picos de gran lentitud en determinadas horas y con una velocidad no adecuada para mantener videoconferencias grupales audiovisuales de calidad. También debemos avanzar para hacer una plataforma accesible.
AM3.1. Analizar los factores socio-culturales y demográficos del grupo objetivo de estudiantes: Puesto que va dirigido a estudiantes a nivel internacional no existen unos únicos factores socio-culturales y demográficos que definan el grupo objetivo. En

principio sí contamos con información cualitativa sobre las necesidades del profesorado de la UNA, en el que ya se ha instaurado un sistema de innovación docente. También disponemos de información cuantitativa sobre las necesidades en el uso de TICs que tienen. En todo caso sí podemos pensar en cierta homogeneidad en cuanto a profesorado universitario que trabaja intelectualmente y tiene una formación y una trayectoria docente que le confiere experiencia. Por otra parte se trata de unos estudiantes muy heterogéneos, demográficamente, culturalmente, etc.
AM3.2. Analizar las destrezas, cualificaciones, competencias previas exigidas a los estudiantes: Los estudiantes deberán tener preferentemente experiencia docente y la titulación correspondiente. También deberán tener las competecias necesarias para el uso de las TICs.
AM3.3. Definir un modelo de información para expresar necesidades y preferencias del estudiante: Se realizará mediante un formulario y una entrevista posterior.
AM4.1. Elaborar la planificación temporal con los ciclos de evaluación adaptados requeridos: En una primera aproximación tenemos: Primera edición: 2014, Segunda edición: 2016
AM4.2. Elaborar la planificación presupuestaria:
Elaboración de un primer plan presupuestario teniendo en cuenta solo ingresos por matrícula. Está en proceso de elaboración.
AM4.3. Establecer las restricciones contractuales: Si surgen necesidades se contratarán servicios externos.

3. Proceso de Concepción/Diseño (CD)

CD1.1. Definir las guías docentes accesibles: Se elaborará un formato de guía docente que se remitirá a cada profesor de la maestría para su cumplimentación. También se elaborará un manual de elaboración de guías docentes accesibles.
CD1.2. Formular los objetivos: Se definirán los objetivos didácticos tanto del curso como de cada una de las materias de cada módulo. Teniendo presente que se incluyan objetivos de accesibilidad
CD1.3. Definir las competencias a obtener por el estudiante: Diferenciar tanto en el curso de manera global como en cada materia las competencias genéricas y las competencias específicas. Teniendo en cuenta entre las genéricas la de adaptación y accesibilidad.
CD1.4. Identificar los tópicos/materias: Habrá materias más genéricas y otras más específicas según áreas de conocimiento. Dándole un énfasis especial a lo contenidos prácticos.
CD2.1. Definir los modelos didácticos que garanticen accesibilidad e inclusión: Los modelos a emplear serán variados, teniendo en cuenta que se proporcionarán grabaciones audiovisuales de conferencias, ejercicios y problemas y otras metodologías que se definirán en función de las temáticas tales como estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, etc. Los modelos pedagógicos activos posibilitarán la inclusión y el aprendizaje de los estudiantes. Los recursos didácticos que se utilicen tienen que ser accesibles, para discapacidad visual, auditiva y motora.

CD2.2. Establecer los escenarios de aprendizaje inclusivo: Relaciones, roles y actividades se organizarán con la plataforma Moodle.
CD2.3. Identificar las actividades a realizar: Cada profesor, después de recibir la formación y las indicaciones pertinentes por parte de la coordinación del Master, diseñará y entregará las actividades de su módulo, en este proceso se irá ofreciendo apoyo en las necesidades que surjan para hacer accesibles los materiales.
CD3.1. Definir el papel, tareas, responsabilidades y derechos de los actores en el escenario educativo inclusivo: Se organizará un diagrama de flujo con el trabajo de todos los participantes.
CD3.2. Definir el lugar y tiempo de aprendizaje: Se organizará un calendario, que se actualizará en la plataforma, indicando también los lugares para las sesiones presenciales.
CD3.3. Identificar los requisitos técnicos obligatorios y opcionales: Se irán definiendo en función de los estudiantes y de los materiales a usar.
CD4.1. Seleccionar y describir los aspectos de los recursos multimedia (webs, vídeos, audios…) y sistemas de comunicación accesibles a utilizar en el proceso educativo inclusivo: Se trata de los aspectos más creativos del curso, que deberán ir en función de la metodología elegida y de las necesidades de accesibilidad de los materiales.
CD4.2. Seleccionar y describir los tutores, moderadores e instructores del estudiante: Esta selección y descripción se realizará en función de las competencias exigidas para desarrollar el curso adecuadamente: actitud inclusiva, experiencia en innovación, etc.
CD5.1. Especificar las pruebas de evaluación a realizar: Elaborar las pruebas y criterios a utilizar en la evaluación, realizando también las adaptaciones correspondientes.
CD5.2. Validar las pruebas de evaluación diseñadas: Realizar una evaluación para la mejora, adaptando individualizadamente las pruebas a utilizar.
CD6.1. Definir el procedimiento para realizar las actualizaciones didácticas y metodológicas que aseguren la estabilidad de la accesibilidad e inclusión: Realizar un diagrama estableciendo las responsabilidades y el procedimiento para las actualizaciones metodológicas y de recursos.
CD6.2. Definir el procedimiento para realizar las actualizaciones de contenidos que asegure la estabilidad de la accesibilidad e inclusión: Generalmente esta actualización se realizará de edición a edición. Y no tiene por qué afectar a los aspectos de accesibilidad e inclusión.
CD6.3. Definir el procedimiento para el mantenimiento técnico que asegure la estabilidad de la accesibilidad: organizar un diagrama de procedimiento con responsabilidades.

4. Proceso de Desarrollo/Producción (DP)

DP1.1. Descomponer el trabajo de producción de contenidos accesibles: Ordenar todos los recursos obtenidos
DP1.2. Planificar la producción: Hacer un diagrama para la producción de los elementos del curso.

DP2.1. Realizar el diseño detallado accesible de los recursos multimedia: Esta fase no es necesaria, ya que se hizo en CD4.1.
DP2.2. Diseñar las interacciones: Elaborar un manual o guía para normativizar las interacciones profesor-alumno.
DP3.1. Producir recursos multimedia accesibles: Se trata de producir los recursos previamente diseñados. Conviene tener un cronograma para la producción de estos recursos.
DP3.2. Probar recursos multimedia accesibles: Esta fase va unida a la anterior. En la medida en que se van produciendo se van probando.
DP4.1. Desarrollar el software didáctico accesible: Una vez que se tengan los materiales se suben a la plataforma utilizando el software correspondiente.
DP4.2. Probar el software didáctico accesible: Va unido a la anterior
DP5.1. Revisar material existente y determinar si este puede ser adaptado o rediseñado: Se trata de la búsqueda en la red de materiales útiles para nuestros propósitos así como otros materiales de los que se disponga: grabaciones vídeo, textos, etc. Una vez localizado y ordenado se debe proceder al análisis técnico de la posible adaptación para que sea accesible.
DP5.2. Realizar acciones para reutilización, repropósito y adaptación de materiales preexistentes: Puede ir unida a la fase anterior.
DP6.1. Integración de recursos multimedia, software y material reutilizado: También se une a la fase anterior.
DP6.2. Pruebas de integración y funcionales: Esta fase se va realizando en simultáneo con las anteriores.

5. Proceso de Implementación (IM)

IM1.1. Preparar la plataforma de aprendizaje (LMS): Asegurarnos de que la plataforma que vamos a usar es accesible.
IM1.2. Integrar recursos educativos y diseño didáctico: Se trata de montar el curso para que sean coherentes los recursos educativos construidos con el modelo didáctico elegido.
IM1.3. Realizar pruebas en el entorno de aprendizaje: Conviene hacer pruebas con personas externas antes de lanzar el curso.
IM2.1. Organizar el soporte técnico: El CEVUNA ya dispone de un equipo técnico para implementar todo el soporte y supervisa todo el software que se necesita.
IM2.2. Organizar el soporte a usuarios: Hacer un diagrama de servicios de soporte, con direcciones de correo y responsabilidades.

6. Proceso de Aprendizaje (PA)

PA1.1. Obtener información del estudiante: se prepararán los formularios

PA1.2. Gestionar facturación/contabilidad: Lo llevará el servicio de Posgrado
PA1.3. Proporcionar al estudiante los componentes organizativos que faciliten el aprendizaje: Cuidar que el estudiante esté en todo momento perfectamente informado, tenga todos los materiales con la antelación suficiente, etc.
PA2.1. Dar a conocer los servicios institucionales que presta la Universidad: Tener en cuenta el compromiso que tenemos en relación a una tutoría integral del estudiante.
PA2.2. Registrar las necesidades y preferencias del estudiante y adaptar la plataforma de aprendizaje: A pesar de haber diseñado el curso anteriormente necesitamos disponer un sistema para actualizar dicha información, con objeto de poder actualizar durante el proceso.
PA2.3. Capacitar a los usuarios en ambientes virtuales de aprendizaje accesibles y en el uso de las tecnologías de apoyo: Confeccionar guías y talleres cortos formativos para el correcto uso que harán los usuarios.
PA3.1. Implementar los apoyos pedagógicos, didácticos, metodológicos y técnicos: Puesta en práctica del curso siguiendo las pautas establecidas de calidad y accesibilidad.
PA3.2. Ejecutar la docencia según modelo pedagógico y preferencias: Unido al anterior
PA4.1. Evaluar el aprendizaje y la transferencia de conocimiento: Recogida de información para la evaluación para obtener las calificaciones y las recomendaciones de mejora.
PA4.2. Gestionar los resultados de los estudiantes: Disponer de un sistema de comunicación e intercambio con los estudiantes.

7. Proceso de Evaluación/Optimización (EO)

Como proceso de revisión y control de todos los demás se definirá posteriormente. Se estudiará la posibilidad de que haya una evaluación externa.

8. Conclusiones

La Guía ESVIAL es una guía muy completa que ayuda en los procesos de construcción, implementación y evaluación. Gracias a esta guía, se evita la improvisación, con lo que se gana en calidad. También la accesibilidad necesita tiempo para producir los materiales adecuados. En este trabajo se unen los tres pilares con los que nació el CEVUNA: Innovación, calidad y accesibilidad. Este documento servirá de guión-base para llevar a cabo la construcción de la Maestría citada.

Referencias

1. Hilera, J.R. Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Universidad de Alcalá de Henares (2013).
2. Hilera, J.R., UNE 66181:2008, el primer estándar sobre calidad de la formación virtual. RED, Revista de Educación a Distancia. Número monográfico VII.- 30 de Diciembre de 2008.Número especial dedicado a la evaluación de la calidad en entornos virtuales de aprendizaje. http://www.um.es/ead/red/M7/. (2008)

Construcción de competencias y habilidades en computación y programación para personas con discapacidad visual: Un enfoque de inclusión

Gerardo Contreras Vega[1], Carlos Alberto Ochoa Rivera[1], Francisco Sánchez Vásquez[1], Lizbeth Contreras Rivas[1], Alma de los Ángeles Cruz Juárez[2], María Elena Díaz León[2], Yadira Izbeth Tapia Garrido[2]

[1]Facultad de Estadística e Informática – Universidad Veracruzana, Av. Xalapa Esquina Manual Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz 91000 México.
Gerardo Contreras Vega, gcontreras@uv.mx
Carlos Albero Ochoa Rivera, cochoa@uv.mx
Francisco Sánchez Vásquez, zuturito@gmail.com
Lizbeth Yesenia Contreras Rivas, lisi879@gmail.com
[2]Programa Universitario para la Inclusión e Integración de Personas con Discapacidad – Universidad Veracruzana, Tuxpan #29 Fraccionamiento Veracruz, Xalapa, Veracruz 91000 México.
Alma de los Ángeles Cruz Juárez, acruz@uv.mx
María Elena Díaz León, elena_leon_3000@hotmail.com
Yadira Izbeth Tapia Garrido, yadis_gt@hotmail.com

Resumen. En el contexto educativo y específicamente en la educación superior, las personas con discapacidad presentan dificultades en su ingreso, permanencia y egreso de la Universidad. Las barreras que se enfrentan las personas con discapacidad visual, es la falta de Tiflotecnología a su alcance que facilite su desarrollo académico, social y laboral.
La Facultad de Estadística e Informática en colaboración con el Programa Universitario para la Inclusión e Integración de Personas con Discapacidad de la Universidad Veracruzana se dieron a la tarea de diseñar una distribución de software libre adaptada para personas con discapacidad visual con el objetivo de contar con una herramienta de apoyo para la vida académica o laboral. En este trabajo se describen las mejoras y adaptaciones a la distribución Halconix y se presentan los resultados de su uso en dos cursos para desarrollar las competencias básicas en computación y programación en las personas con discapacidad visual.

Palabras clave: Discapacidad Visual, Accesibilidad, Adaptación, Tiflotecnología, Software libre, Halconix, GNU/Linux, Adaptabilidad.

1 Introducción

La Promoción de la Salud, representa una estrategia que provee a la población, mediante su participación información, habilidades, competencias, os medios necesarios para que la persona pueda ejercer un mayor control sobre su vida, identificando y satisfaciendo sus necesidades, para cambiar y/o adaptarse al medio [1].

Por otra parte, la Educación para la Salud se muestra como el proceso para la adquisición de conocimientos, desarrollo de competencias y formas de actuación dirigidas a lograr cambios que favorezcan su salud [2].

El desarrollo de competencias, está relacionado con la capacidad de poner en práctica los diferentes conocimientos, habilidades y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral. Bajo esta perspectiva, la Universidad Veracruzana ha transitado de un modelo educativo rígido a una visión marcada por la idea del conocimiento y su distribución social.

En esta línea de argumentación se inserta el tema de la educación por competencias, ahora se entiende que hay que educar para toda la vida y no solamente para la inserción laboral. En este sentido, sin duda el mayor aporte de la informática en el campo de la discapacidad visual, es el ser una herramienta accesible y muy valiosa, que permite la interacción con los demás, es decir su posibilidad de comunicación escrita, con lo cual se favorece el desarrollo de competencias y habilidades para el aprendizaje autónomo.

La informática y la computación, como instrumentos tecnológicos de gran alcance, se visualizan como medios que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de las personas con discapacidad visual, al favorecer su autonomía para satisfacer sus necesidades. Se trata en definitiva de una posibilidad que propicia la salud de esta población.

Con esta consideración la Facultad de Estadística e Informática en colaboración con el Programa Universitario para la Inclusión e Integración de Personas con Discapacidad, ambas dependencias académicas de la Universidad Veracruzana, se dieron a la tarea de hacer una distribución GNU/Linux, llamada “Halconix” para contar con una herramienta de apoyo para personas que cuenten con una discapacidad visual [3]. La herramienta apoya para que personas con discapacidad visual elaboren documentos y a su vez que aprendan el desarrollo de páginas web accesibles, así, este grupo de personas desarrolle nuevas competencias en cómputo.

2 Halconix y sus beneficios para personas con discapacidad visual

Es una distribución GNU/Linux que se desarrolló en el año 2010, fue diseñada para que estudiantes de la Licenciatura en Arquitectura contaran con software libre para realizar las actividades propias de su carrera [4], pero ahora se hace una adaptación para que las personas con discapacidad visual puedan hacer uso de ella, y la conviertan en una herramienta de apoyo para su vida cotidiana o laboral.

Esta distribución cuenta con software libre para la accesibilidad, lector de pantalla, dos magnificadores, la suite de oficina con plantillas incluidas en el procesador de textos para elaborar documentos, además una serie de combinaciones de teclas que facilitan la ejecución de distintas aplicaciones [3].

2.1 Herramientas y configuraciones integradas en la distribución

La distribución de GNU/Linux Halconix para discapacidad visual, tiene como objetivo no solamente ser usada por personas ciegas, sino también por personas que cuenten con baja visión, es por ello que el software cuenta con configuraciones y adaptaciones para que también pueda ser usada por éste grupo de personas.

Se instalaron programas accesibles principalmente el lector de pantalla "Orca" el cual se distribuye con una licencia libre lo que permite agregar modificaciones al programa para mayor funcionalidad por medio de scripts.

Otra de las aplicaciones que cuenta la distribución es un conversor de texto a audio llamado "Gespeaker", ésta aplicación permite que se escriba un texto y se convierta a audio, esto para tener una colección de audios o que a su vez guarde el texto que ingresó en un archivo de texto plano para su posterior lectura con el lector de pantalla.

Los navegadores web que se incluyeron para la navegación a través de la red fueron "Lynx" un navegador web por medio de la consola mostrando únicamente el texto plano de las páginas y Mozilla Firefox, que con el uso y configuración de las extensiones se adaptó para que fuera usado por personas con discapacidad visual, algunas de las extensiones que se añadieron a Firefox fueron "WebVisum", que permite la solución de imágenes Captcha, "Big Buttons" con la funcionalidad de agrandar los botones de la interfaz de Firefox, "Theme & Font Size Changer" con la característica de poder configurar el fondo del texto y las letras a colores en alto contraste entre otras.

Parte de la configuración para que la distribución fuera usada sin problemas por personas con baja visión, fue adaptar en alto contraste tanto la interfaz del sistema como de algunas aplicaciones para que fuera fácil y manejable.

Para la suite ofimática LibreOffice se cuentan con plantillas para elaborar documentos sencillos y macros para facilitar algunas operaciones con una sola instrucción.

3 Curso a personas con discapacidad visual

Para probar la distribución Halconix se ofrecieron dos cursos el primero de ellos durante el año 2012 y el segundo mencionado en el mes Mayo al mes de Agosto del año 2013, los cursos llevaron por nombre los siguientes: "Competencias básicas en computación para personas con discapacidad visual" y el segundo "Competencias básicas en computación y programación para personas con discapacidad visual". En ambos cursos se estructuró una base teórica y una base práctica. En la base teórica se programaron diferentes temas de interés para los participantes que de manera vivencial abordaran diferentes aspectos de la discapacidad y complementaran sus contenidos de manera integral.

En el primer curso, de inicio se analizaron los aspectos jurídicos de la discapacidad para que los participantes conocieran los derechos de las personas con discapacidad y fomentar su promoción. Es importante mencionar, que para abordar esta temática se partió del gran conglomerado de instrumentos jurídicos de derechos humanos, acentuando la trascendencia de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad en nuestro país, su respaldo Constitucional y las armonizaciones de nuestra legislación interna con la misma Convención plasmadas en: la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, Reglamento de la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad [2] y la Ley para la Integración de las Personas con Discapacidad del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave [5]. Aunado a esto, se abordaron normas específicas de las instituciones de educación superior como la Declaración de Yucatán sobre los Derechos de las Personas con Discapacidades [6] y la Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana. Partiendo de este soporte jurídico se instruyó a los participantes en el tema del rol social de la Universidad Veracruzana y de la importancia de ser agentes de cambio o retroceso en la cultura de inclusión de personas con discapacidad dentro de nuestra casa de estudios.

También se abordó el tema de la accesibilidad de la tecnología educativa como una breve introducción a las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicada a las personas con Discapacidad, así como las Tiflotecnologías de la actualidad [7]. Así mismo se analizaron las áreas de oportunidad de la informática y la computación para el desarrollo de competencias, temas considerados dentro del marco de la promoción y la educación para la salud.

Como parte innovadora y sustancial del segundo curso se planeó incluir la programación de páginas web y por consiguiente se determinó que la mayor parte de las sesiones del curso estuvieran enfocadas a esta actividad.

El primer curso que se impartió tuvo una duración de los primeros 4 días del mes de Agosto 2012 con una duración de 4 horas por sesión y la participación de 11 personas con discapacidad visual.

El segundo curso tuvo una duración de 50 horas con una duración de 10 sesiones durante los días Sábado desde el mes de Mayo al mes de Agosto 2013 y nuevamente contó con la participación de 5 personas con discapacidad visual a quienes se les pidieron cubrir los requisitos del primer curso: Ser persona ciega o de baja visión, tener conceptos de mecanografía y de computación así como tener plena autonomía en su desplazamiento.

Los participantes en esta ocasión desarrollaron una página web con la temática que ellos desearon ya que de esta manera tenían la libertad y facilidad de expresarse y buscar la información que fuera necesaria de acuerdo al tema de su agrado.

Las páginas desarrolladas se albergaron en Google Drive para que se contara con el acceso a las páginas a través de internet desde cualquier sitio. Los resultados obtenidos con el desarrollo de las páginas y la enseñanza del lenguaje de marcas HTML fueron bastante satisfactorios.

Es importante mencionar que los participantes de esta segunda etapa fueron capaces de desarrollar páginas web accesibles muy básicas pero con elementos que resaltan la accesibilidad en ellas, como la navegación con teclado, la descripción de imágenes, la adaptación con el lector de pantalla, entre otros.

Con ayuda del lector de pantalla y los comandos, los participantes fueron capaces de identificar el formato del documento en el que se trabajaba. Así mismo se les enseñó también el uso de la hoja de cálculo Libre Office Calc haciendo uso de pequeñas actividades básicas que les ayudaron a entender el uso de las filas y columnas y el uso de fórmulas para la solución de ecuaciones y creación de gráficos. Por último como alternativa a la creación de diapositivas, se mostró el uso del programa Magic Point para crear presentaciones con un formato sencillo y fácil de usar con ayuda de una plantilla.

También se llevó a cabo actividades con la suite ofimática, en primer lugar haciendo uso del procesador de texto LibreOffice Writer, con ayuda de plantillas para elaboración de documentos como una carta formal, laboral, oficio y tríptico, además de actividades que incluyeron el uso de incrustar imágenes dándole formato al documento.

Es relevante mencionar que además de la parte operativa que se abarcó en el curso también se abordó una parte teórica en la cual se abordaron temas relacionados con la discapacidad, la familia, autoestima, sitios web accesibles, leyes, tiflotecnologías y la inserción laboral de las personas con discapacidad.

En cuanto a la autoestima, se enfocaron los contenidos a fortalecer la aceptación y el reconocimiento de sí mismo en los participantes. Se analizó el auto concepto, auto imagen y auto confianza en relación con el rendimiento académico y laboral del individuo; así como se establecieron estrategias para fortalecer la autoestima.

Otro tema reservado para este curso fue el de “Familia y discapacidad”, donde se abordó la importancia de la familia en el desarrollo de las personas con discapacidad;

aunado a esto, se analizaron las etapas psico-afectivas que viven las familias al afrontar la discapacidad.

Nuevamente se insertó el tema de las "Tiflotecnologías", por una parte en razón de la naturaleza del mismo curso, sin embargo, en esta ocasión se focalizó este contenido en el desarrollo de páginas web accesibles para las personas con discapacidad.

Finalmente, se desarrolló la temática de la inserción laboral de las personas con discapacidad, partiendo de la situación actual que vive este grupo vulnerable y de las situaciones de discriminación a la que está expuesto. Así mismo, se identificó la orientación hacia el empleo o el emprendimiento de los participantes, realizando prácticas concretas de las fases de un proceso de selección en el empleo y del diseño de proyectos en el emprendimiento. También se les informó sobre las instituciones públicas que protegen los derechos de los trabajadores con discapacidad, los programas públicos y de asociaciones civiles con este mismo objetivo y las empresas que contratan personas con discapacidad.

Cabe añadir que para éste segundo curso se hicieron mejoras y nuevas adaptaciones tanto de programas como del propio manejo de la distribución por el L.I Francisco Sánchez Vásquez para lograr una mayor adecuación y autonomía en su uso por parte de las personas con discapacidad visual en base a los comentarios y opiniones que surgieron durante el desarrollo de las sesiones del primer curso impartido por la L.I Lizbeth Yesenia Contreras Rivas.

Se elaboró a partir de una imagen de la distribución instalada un CD en vivo para que los usuarios únicamente al arrancar el equipo y tener insertado el disco o dispositivo con la imagen grabada de la distribución pudieran hacer uso de ésta en cualquier lugar y traerla de manera portátil sin necesidad de estar instalando el software en el equipo a ocupar.

Al finalizar el curso se hizo un ejercicio vivencial con los participantes quienes opinaron:

- La mayor parte de los asistentes no conocían éste software.
- Hubo consenso al considerar este software como muy valioso porque se adapta a las necesidades de las personas con discapacidad visual.

Opinaron que la utilización de ésta distribución favorece el desarrollo de competencias básicas, tales como:

- Aprender a aprender por sí mismo y con otros.
- Utilizar de manera interactiva, las herramientas (lenguaje, información, conocimiento y tecnología) accesibles.
- Argumentar ideas en forma crítica que le permitan su participación activa en las interacciones con otros, como sería la formación de una Red de personas con discapacidad visual.

- Comunicarse en forma asertiva y efectiva en el contexto del desarrollo grupal y con los interlocutores.
- A prender hábitos de autonomía personal.
- Habilidades académicas o funcionales compensatorias incluyendo formas de comunicación.
- Creatividad.
- Razonamiento crítico para programar.

4 Conclusiones

La Universidad Veracruzana como institución promotora de salud incorpora a su proyecto educativo la promoción y la educación para la salud con el fin de propiciar el desarrollo humano y mejorar la calidad de vida, en este caso de las personas con discapacidad visual.

La utilización del software libre como alternativa para adaptar herramientas que satisfagan las necesidades de los usuarios, en éste caso, a personas con discapacidad, es una forma bastante viable y positiva, ya que pagar por una licencia de alto costo a veces es imposible a los usuarios poder adquirir software legalmente.

La herramienta Halconix permite que personas con discapacidad visual puedan adaptarse a otro tipo de plataformas, desarrollando en ellas la habilidad de usar múltiples sistemas operativos, en nuestro caso Linux, mientras sea con las herramientas y adecuaciones necesarias para su funcionalidad con usuarios con discapacidad.

Se realizaron encuestas al finalizar el curso sobre la temática, aceptación y sugerencias del mismo y la mayoría de los integrantes apoya la realización de este tipo de proyectos, ya que para ellos, es una forma de abrir nuevas oportunidades a un ámbito tanto académico como laboral.

Las aplicaciones instaladas y adaptadas dentro de la distribución han sido aceptadas por los usuarios, permitiendo que el uso de la distribución sea mucho más autónomo y tenga una estructura mucho más adaptada a múltiples equipos de cómputo diferentes.

Enseñar a personas con discapacidad visual el desarrollo de páginas web accesibles y a su vez tener las páginas desarrolladas montadas en la red, muestra que es posible desarrollar competencias en este grupo de personas para que puedan adquirir sin problemas conocimiento, que muchas veces a nivel social se ponen barreras pensando que una persona con discapacidad no puede ser capaz de desenvolverse en entornos académicos o laborales, eso es una limitante que se ha tratado de romper hoy día, con trabajos desarrollados en la Universidad Veracruzana como éste, permite que desaparezcan ese tipo de barreras hacia las personas con discapacidad.

Con la experiencia de este trabajo, identificamos como equipo que los próximos cursos de Halconix deben encaminarse a lograr que esta herramienta se utilice para enseñar un lenguaje de programación y desarrollar aplicaciones accesibles de escritorio; incorporar las necesidades de personas con otros tipos de discapacidades, así como lograr una mayor autonomía en su uso para las necesidades de las personas con discapacidad visual.

Referencias

[1] OMS, (2011) Discapacidades. Recuperado el 4 de Octubre de http://www.who.int/topics/disabilities/es/

[2] Secretaría General (2011, Junio). Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. Recuperado el 5 de Octubre del 2012 de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD.pdf.

[3] Contreras Rivas Lizbeth Yesenia (2012). Halconix para Personas con Discapacidad Visual. Xalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana.

[4] Pérez Hernández, C. & Hernández López, R. (2010).Halconix GNU/Linux para la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana.

[5] Conadis (2010, Febrero). Ley para la Integración de personas con Discapacidad del Estado de Veracruz Ignacio de la Llave. Recuperado el 5 de octubre

[6] UNAM, (2006). Declaración de Yucatán sobre los derechos de las personas con discapacidad en las Universidades. Recuperado el 5 de Octubre del 2012 de http://www.uacj.mx/ddu/Documents/DECLARACION_YUCATAN.pdf

[7] Tiflotecnología y Material Tiflotécnico Recuperado el 10 de Octubre del 2012 de http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/icv/tiflotecnologia_y_material_tiflotecnico_mym.pdf.

[8] Secretaría de Salud, (2005, Junio). Ley General de Personas con Discapacidad. Recuperado el 9 de Octubre del 2011 de http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/ley100605.html

[9] Martínez Tovar, V. D., & Hernández Colorado, H. (2007). Fenix-Arq: distribución GNU/Linux a medida para la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana.

A Study on the Standards Related to Learning Objects

Markku Karhu[1], Concha Batanero[2], Salvador Otón[3]

[1] Helsinki Metropolia University of Applied Sciences
Espoo, Finland
E-mail: markku.karhu@metropolia.fi

[2]Departamento de Automática, [3]Departamento de Ciencias de la Computación
Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alcalá
Alcalá de Henares (Madrid), España
E-mail: {concha.batanero; salvador.oton}@uah.es

Summary. This article presents a study on the standards that address the accessibility of a virtual learning environment. Firstly, the standard ISO/IEC 24751 describes the process of generating a virtual learning environment customized according to the preferences of the students, taking into consideration the metadata of learning objects as a key element to the search and selection of the learning object that satisfies these preferences. Secondly, the standard ISO/IEC 40500 addresses the recommendation for selecting the success criteria which can be applied to learning objects. Thus, based on the above mentioned standards, both requirements how to be realized in an online learning system to meet accessibility levels or A, AA, or AAA and the way to follow to implement technical requirements are discussed.

Keywords: accessibility, adaptability, access for all, standard ISO/IEC, e-learning, guideline, checkpoint, learning object.

1 Introduction

The standard ISO 9241-171:2008 is called “Ergonomics of human-system interaction [1]”. It defines accessibility as the ease of use based on efficient, effective, and satisfying form of a product, service, environment or facilities by people who possess different capacities. Based on this definition it can be inferred that an online educational environment is accessible as long as any person, regardless of their personal capabilities, can access and exploit the information and published applications efficiently. Over almost two decades of research in the field of e-learning, numerous definitions of learning object (LO) have been provided; for example, the definition produced by Willey [2] stands for realism, simplicity and extensive scope of application:

> *"Learning object is any digital resource that can be reused to support learning"*

The base on an e-learning environment lies in their LOs allowing both the presentation and control of information by the student, and in educational activities and evaluation of learning provided by the activities. This gives a rise to numerous advantages in learning among which the following ones are the most obvious

- It promotes communication, cooperation, and individual and group responsibility.
- It increases motivation and self-esteem.
- It creates synergy and encourages the development of critical thinking.
- It is possible to connect to the course content from everywhere and any time.
- The student can review the comments in the forum and the answers of the teacher as many times as necessary, because they are saved in the platform. In addition, all the students can learn from the answers given to other students.

In order for everybody to achieve these benefits, the LOs published in this type of learning environment must be accessible and meet the requirements and recommendations set for this purpose in the standards. This paper focuses on the study and explanation of the standards that concern LOs, understanding them as Web content on a platform for online learning.

2 Data Models

The objective of the standard ISO/IEC 24751 - called "Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training" - is to present data model so that the product will satisfy the needs of any person in a context of deficiency, either personal or environment-related (such as a room with poor lightning or too much noise), which allows an individual user to choose the desired digital resource if it is available [3].

To achieve such a goal, it is necessary that the content authors produce alternative LOs in addition to the original, they must submit the same cognitive content, but provide different type of sensory perceptions (sight, hearing, touch, etc.), for example a video as an original resource but providing subtitles (textual perception) and hearing aid (auditory perception) as adapted resources. That is to say the students specify their preferences and needs in their user profiles, which will allow them to search the online platform for available LOs and to select one that matches their preferences without difficulty.

In this respect, the standard ISO/IEC 24751 defines two patterns of information: one for the Digital Resources Description (DRD), based on the accessibility metadata, that should be added to the LOs to facilitate an efficient search [4], and the other, for the configuration of the Personal Needs and Preferences (PNP) of the student, based on an interactive form, whose answers give a rise to PNP [5]. Moreover, once generated, the PNP must be subject to changes by the user, for example due to enhancement, replacement or removal of the description, creating multiple PNP sets for different contents, or transfer of the description to a new system for reuse.

To obtain a correct DRD, the standard establishes the need for the observance of the basic accessibility guidelines defined in the World Wide Web Consortium's Web content Accessibility Guidelines. In particular the priorities 1 (level A) and 2 (level AA) of the WCAG ensure the presentation and control of the text as adjustable. In order to facilitate this task, a study of these guidelines was carried out to identify the success criteria directly related to LOs (showed later in table 2).

However, due to the complexity of the data models presented in the standard ISO/IEC 24751 (especially in the PNP data model) and the difficulties experienced in previous research projects, as it was the case of the EU4ALL project [6], IMS Global Learning Consortium (institution dedicated to the development of open specifications for facilitating online learning activities) has prepared a draft of basic specification, IMS AFA (Access For All) v3.0. This specification contains the main norms of the ISO/IEC 24751 standard, so that the primary needs of users are covered, and it allows a faster and more efficient operation.

IMS AFA v3.0 specification information model [7] helps to establish accessibility metadata to be associated with both the original and adapted LOs and the model defines a set of value space that makes it possible to define each one of them. Accessibility metadata contain information describing the accessibility features of an LO, for example the sensory mode of access (auditory, tactile, textual, etc.), LO control mode (keyboard or mouse), identification of the adaptations associated with it or potential risk of hazard behavior. Different hazard type elements of LOs may be flashes or sound, etc. For adapted resources it is necessary to include all original metadata of the resource, adding further specific metadata adaptation, as for example the identity of adapted resource, type of adaptation (subtitles, long description, and alternative text) or language of adaptation among others.

Table 1 shows an example of the metadata and the values for a video, as original resource, and associated captions, as adapted resource.

Table1. Example of IMS AFA 3.0 accessibility metadata for a video and its captions.

Learning objects: video, captions (deaf or different languages)		
Metadata	**Value (video, ID_1)**	**Value (captions, ID_1.1)**
AccessMode	Visual, auditory	Textual
HasAdaptation	ID_1.1	--
ControlFlexibility	FullMouseControl	--
DisplayTransformability	--	--
Hazard	--	--
IsAdaptationOf	--	ID_1
• IsPartialAdaptationOf	--	ID_1
• IsFullAdaptationOf	--	--
AdaptationType	--	Captions
AccessModeAdapted	--	Auditory
AdaptationDetail	--	Verbatim
AdaptationMediaType	--	--
LanguageOfAdaptation	Spa	Spa
EducationalComplexityOfAdaptation	--	
• EducationalLevelOfAdaptation	4	
AtInteroperable	False	
• ApiInteroperable	--	

Interoperability has particular importance in the process in two ways: (1) from the viewpoint of the requirement of assistive technologies which are external to the system and (2) from the viewpoint of the process of searching for right resource through communication between the different subsystems. Figure 1 shows the entire process.

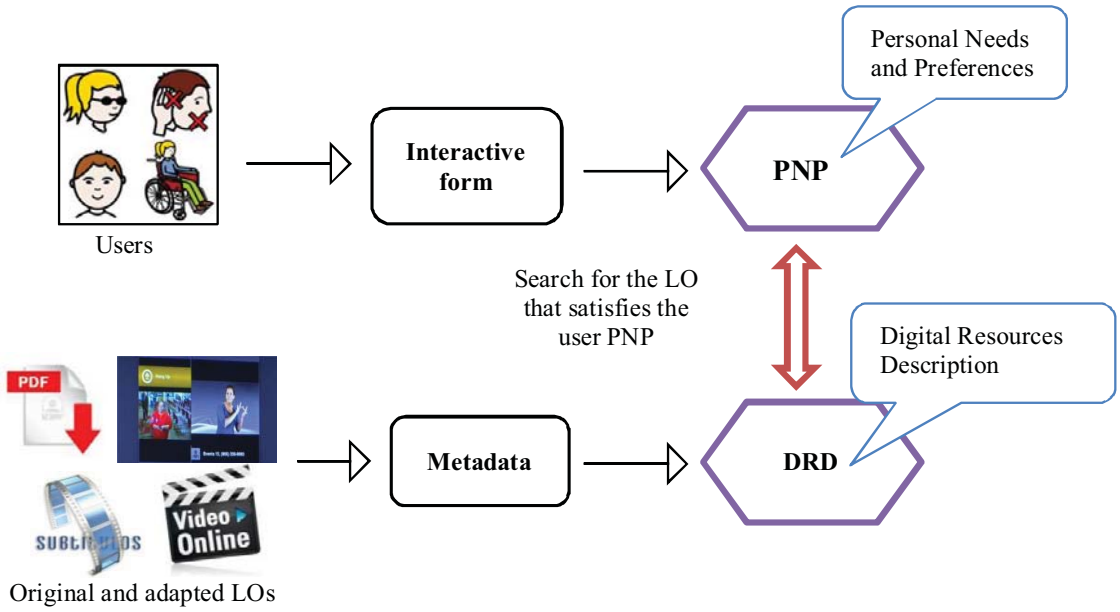


Figure 1. Relationship between the processes taking place in the selection of a resource.

Based on the data model of the user preferences and taking into consideration the answers to the interactive form, the PNP of the user is generated. On the other hand, based on the data model for the description of the resources and taking into consideration the LO metadata, the DRD is generated. The next step consists of the execution of a communication process between both parties (PNP and DRD) for searching and selecting the LO that satisfies the user PNP.

Use case

To give an example, Airline maintenance staff receives regular training sessions, but there is always a possibility of the need for "ad hoc" instruction. Available airplane resource materials include video instructions on aircraft engine maintenance that addresses the methods for repairing various engine problems. Usually, the material is used in a noisy hangar in which workers are required to wear hearing protection. There may also be multiple information systems connected to their ear-phones for safety reasons. In this environment, workers use portable computers to view the reference materials as they carry out the repair actions.

When workers log in, they indicate the hangar as the context and a PNP file is selected by the system. This profile requires text transcripts or animated diagrams to replace audio content. When viewing the training videos, the system automatically retrieves the available text captions or alternative visual content and supplements the video with them while synchronizing it to the original audio. As a result, the workers are able to reference videos as they work in the hangar.

3 Web Content Guidelines

The standard ISO/IEC 40500, “Information Technology W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0”, [8] accurately reflects the guidelines published in the WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), version 2.0 in 2008 for the crea-

tion of accessible Web content, being raised to the category of standard. Since then the guidelines have been widely consolidated by users.

The standard is organized into 12 guidelines or recommendations concerning the Web page content and navigation as well as the user interface [9]. Success criteria are established to develop and specify the meaning of each guideline. In total there are 61 success criteria that moreover are useful for checking the correct implementation of the recommendations.

The guidelines are based on four fundamental principles that should cover Web content development, so that the Web content is considered accessible. They are the following:

1. **Perceivable**: according to this principle both the user interface and the Web content must be received and appreciated properly by all users.
2. **Operable**: this principle establishes that both the user interface and navigation must be operable or controllable by all the users.
3. **Understandable**: through this principle a need for a correct interpretation of the content and user interface is declared.
4. **Robust:** this principle requires the Web content to be compatible with current and future technologies.

In turn, the verification points that are shaping the guidelines are classified in a hierarchy according to their accessibility level at 3 different levels, known as A, double A or AA and triple A or AAA, with priorities low (or priority 1), middle (or priority 2) and high (or priority 3) respectively.

1. **Level of accessibility A**: indicates the success criteria required to be fulfilled by the Web developer so that certain groups of users **can access** the content of the Web page.
2. **Level of accessibility AA**: indicates the success criteria required to be fulfilled by the Web developer so that certain groups of users **do not have serious difficulties to access** the content of the Web page.
3. **Level of accessibility AAA**: indicates the success criteria required to be fulfilled by the Web developer so that certain groups of **users do not have difficulties to access** the content of the Web page.

The hierarchy presented by these requirements determines the legal obligation of compliance by all contents published on the Web. In this regard, different countries have adapted their legislation according to the publication of the standards by ISO. For example, the Spanish law establishes Royal Decree 1494/2007 as mandatory minimum level of accessibility, compliance regarding priorities 1 and 2 of the standard UNE 139803:2004, “Computer applications for people with disabilities. Requirements of the Web content accessibility” [10]. However, the State Legal Service of the Ministry of Health, Social Services and Equality determines the legal application of the norm UNE 139803:2012: "Web content accessibility requirements" that replaces the previous one, without requiring their incorporation in a Ministerial Order [11].

In Finland the requirements are declared in the Constitution about the equality of all citizens. Immediate band on discrimination means that no person may be discriminated against on the basis of disability [12]. Moreover, Ministry of Interior has determined the Instructions for the Web site design of public administration [13].

According to the definition, the LOs are part of the Web content. Table 2 shows such success criteria that relate directly to the Web content and such that can be controlled by the metadata of LOs. Such success criteria are removed if they are not controlled by the metadata and are related with the user interface and navigation between pages.

Table 2. Applicable ISO/IEC 40500 success criteria to LOs [14].

Principle	Guideline	Accessibility level	Checkpoint
1. PERCEIVABLE	1.1: Text Alternatives	A	*1.1.1 Non-text Content*
	1.2:Time-based Media	A	*1.2.1 Audio-only and Video-only (Prerecorded)* *1.2.2 Captions (Prerecorded)* *1.2.3 Audio Description or Media Alternative (Prerecorded)*
		AA	*1.2.5 Audio Description (Prerecorded)*
		AAA	*1.2.6 Sign Language (Prerecorded)* *1.2.7 Extended Audio Description (Prerecorded)* *1.2.8 Media Alternative (Prerecorded)* *1.2.9 Audio-only (Live)*
	1.3: Adaptable	A	*1.3.1 Info and Relationships* *1.3.2 Meaningful Sequence* *1.3.3 Sensory Characteristics*
	1.4: Distinguishable	A	*1.4.1 Use of Color* *1.4.2 Audio Control*
		AA	*1.4.3 Contrast (Minimum)* *1.4.4 Resize text* *1.4.5 Images of Text*
		AAA	*1.4.6 Contrast (Enhanced)* *1.4.8 Visual Presentation*
2. OPERABLE	2.1: Keyboard Accessible	A	*2.1.1 Keyboard*
		AA	*2.1.2 No Keyboard Trap*
		AAA	*2.1.3 Keyboard (No Exception)*
	2.3: Seizures	A	*2.3.1 Three Flashes or Below Threshold*
		AAA	*2.3.2 Three Flashes*
3. UNDERSTANDABLE	3.1: Readable	A	*3.1.2 Language of Page*
		AAA	*3.1.5 Reading Level*

Based on Table 2, which serves as an example, the operation from the checkpoint *Reading Level*, accessibility level AAA, belonging to the guideline *Readable* and grouped under the principle *Understandable*, means that if the content is of higher educational level (higher than secondary education level), then an additional content of the secondary education level must be provided.

4 Conclusions

The standard ISO/IEC 40500 has been consolidated through the recommendations of WCAG 2.0 and is the base of the Web technology both in terms of content and user interface.

All in all, the analysis has shown that 27 success criteria out of the total of 61 refer to Web content while the rest are related to the user interface and navigability.

The standards ISO/IEC 40500 and ISO/IEC 24751 are presented as complementary. On the one hand the first one defines a set of recommendations for developing accessible Web content, and on the other hand, the second specifies the implementation procedure to be followed in order to meet these recommendations.

The ISO/IEC 24751 standard is presented as a starting point for an accessible e-learning; however, it needs a restructuring that simplifies and makes it more efficient and aligned with reality.

Interoperability is particularly relevant in the process in two ways, from the viewpoint of requirements of assistive technologies which are external to the system and from the viewpoint of the process of searching for the right resource by the communication between the different subsystems.

The shortage of adapted LOs becomes the biggest challenge to be taken up by institutions and governments in coming years because it paralyses the whole process.

References

1. ISO 9241-171:2008, Ergonomics of human-system Interaction -- Part 171 Guidance on software accessibility. International Standard Organization, Geneva, Switzerland (2008)
2. Wiley, D. (2001) Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, and The Instructional Use of Learning Objects, available at: http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc
3. ISO/IEC 24751-1:2008, Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 1: Framework and reference model. International Standard Organization, Geneva, Switzerland (2008)
4. ISO/IEC 24751-3:2008, Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 3: "Access for all" digital resource description. International Standard Organization, Geneva, Switzerland (2008)
5. ISO/IEC 24751-2:2008, Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital. International Standard Organization, Geneva, Switzerland (2008)
6. EU4ALL: Accessible Lifelong Learning for Higher Education. Proyecto europeo encuadrado en el sexto programa marco sobre tecnologías de la sociedad de la información. http://www.eu4all-project.eu/
7. IMS Access For All Version 3.0 IMS Global Learning Consortium, Inc. http://www.imsglobal.org/accessibility/

8. ISO/IEC 40500:2012 Information technology -- W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. International Standard Organization, Geneva, Switzerland (2012)
9. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. W3C Recommendation 11 December 2008. http://www.w3.org/TR/WCAG20/
10. Boletín Oficial del Estado. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1494/2007 de 12 de noviembre. http://www.boe.es/boe/dias/2007/11/21/pdfs/A47567-47572.pdf
11. Universidad de Alicante. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Accesibilidad Web. Norma UNE 139803:2012. http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=une139803-2012
12. The Constitution of Finland, 11 June 1999, Chapter 2, Section 6. http://www.finlex.fi/en/laki/kaannokset/1999/en19990731.pdf
13. W3C. Web Accessibility Initiative (WAI). Policies Relating to Web accessibility. http://www.w3.org/WAI/Policy/#Finland
14. W3C Consorcio para la Web. Seminario SIDAR. Fundación Sidar-Acceso Universal. www.sidar.org/traducciones/wcag20/es/

Especificación IMS Access for All 3.0

Salvador Otón[1], Concha Batanero[2], Jaime Alonso, Daniel Jiménez, Pedro Luis Vega

Departamento de Ciencias de la Computación[1], Departamento de Automática[2]
Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alcalá
Alcalá de Henares (Madrid), España
E-mail: {salvador.oton; concha.batanero}@uah.es, rebeljack@gmail.com, djimenezgrande@gmail.com, pedrovegaonline@gmail.com

Resumen. Este artículo presenta la especificación IMS Access for All 3.0, la cual versa sobre adaptabilidad y accesibilidad en los entornos de aprendizaje electrónico, educación y formación. La norma se centra en la adaptación o personalización de los recursos de aprendizaje y las interfaces para que satisfagan las necesidades de los individuos. Su objetivo es dar respuesta a estudiantes con discapacidad y a las personas que se encuentren en un contexto de deficiencia. La norma define las necesidades y preferencias personales de los usuarios en cuanto a presentación, control y contenido y describe los recursos educativos digitales y la selección de éstos a partir de las necesidades y preferencias anteriormente definidas, estableciendo los metadatos de los recursos como parte importante en el proceso.

Palabras clave: Accesibilidad, adaptabilidad, acceso para todos, especificación IMS AFA 3.0, e-learning, contexto.

1 Introducción

Se puede hablar del origen de la accesibilidad en el año 1974 con la celebración de la Reunión del Grupo de Expertos sobre Diseño Libre de Barreras en Nueva York [1], donde se trató la necesidad social de eliminar las barreras físicas que impiden a un sector de la sociedad integrarse en ésta en igualdad de condiciones.

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, pieza básica en nuestra sociedad actual, se impone la actualización del concepto de *accesibilidad*. Así en ISO 9241-171 [2] se define como la facilidad de uso de forma eficiente, eficaz y satisfactoria de un producto, servicio, entorno o instalaciones por personas que poseen diferentes capacidades.

En el ámbito de la educación y formación, existen numerosos y diversos estándares publicados [3], entre los que se pueden destacar las especificaciones de IMS, ISO 9241-171 Software Accessibility, ISO TR 22411 Ergonomics Data and Guidelines to Address the Needs of Older Persons and Persons with Disabilities, ISO/IEC 24786 Accessible User Interface For Accessibility Settings o W3C ATAG Authoring Tool Accessibility.

En este contexto, destaca el trabajo llevado a cabo por el IMS Global Learning Consortium, que ha desarrollado, por un lado, el estándar IMS AccLIP Accessibility for LIP [4], que proporciona una forma de especificación de preferencias de accesibilidad y adaptaciones para los usuarios, y por otro, la especificación IMS AccMD Access For All Meta-data Specification [5], que es una ayuda para la búsqueda de recursos educativos acordes con las preferencias de accesibilidad declaradas en la especificación anterior. Estas especificaciones fueron adaptadas en la norma ISO/IEC 24751 [6,7,8] que a su vez dieron lugar a la especificación IMS Access For All 2.0. En este artículo nos centraremos en la última versión de la especificación IMS Access For All (AfA) que es la 3.0 [9].

2 Características de la especificación IMS AfA 3.0

La especificación IMS AfA 3.0 pretende promover una experiencia de usuario completa al permitir la adecuación de las características de los recursos educativos a las necesidades y preferencias de los usuarios individuales. La especificación AfA consta de un lenguaje común para describir:

- Necesidades y preferencias de aprendizaje con respecto a la forma en que el alumno puede interactuar mejor con los recursos digitales, incluyendo la configuración de tecnologías de asistencia. y que se representan mediante la especificación IMS Global Access For All Personal Needs and Preferences (PNP) v3.0.
- Recursos de aprendizaje digitales. Son representados mediante la especificación IMS Global Access For All Digital Resource Description (DRD) v3.0.

La especificación AfA DRD se usa en combinación con la AfA PNP que proporciona un medio para describir cómo un usuario desea acceder a los contenidos de aprendizaje online y aplicaciones relacionadas. Esta parte de la especificación AfA está destinada a describir los aspectos de recursos digitales o un sistema informático que se puede ajustar para mejorar la accesibilidad.

La especificación AfA PNP está destinada a satisfacer las necesidades de los alumnos con discapacidades y de cualquier persona en un contexto incapacitante para sí misma. El propósito de la especificación AfA PNP es proporcionar un método de lectura mecánica para expresar las necesidades y preferencias del usuario en lo que respecta a la educación o el aprendizaje digital. La especificación AfA PNP se puede utilizar de forma independiente, por ejemplo, para entregar la interfaz de usuario requerida o deseada para el usuario, o en combinación con la especificación AfA DRD para entregar recursos digitales que satisfacen las necesidades de un usuario y sus preferencias.

Los objetivos que persigue la especificación son los siguientes:

- Su simplicidad y facilidad de comprensión.
- Permitir la modificación para facilitar los cambios de requisitos y las necesidades de las organizaciones que requieran algunas partes del modelo. En futuras versiones se apoyará en las tecnologías de Web Semántica.
- Facilitar la integración con otros metadatos y especificaciones.
- Facilitar la integración con estándares aplicados a las propiedades de los dispositivos.

- La norma debe relacionarse adecuadamente con agentes de usuario, APIs de accesibilidad y los estándares de accesibilidad orientadas a la productividad.
- La adopción generalizada dentro de los marcos de trabajo (frameworks) y herramientas de accesibilidad promoverá un mayor impacto.

Tanto las DRD como las PNP tienen perfiles básicos (Core Profiles), estos utilizan esquemas para definir un conjunto básico de propiedades, vocabularios y términos. El propósito en la definición de los Core Profiles es proporcionar un conjunto mínimo de las propiedades y los términos alrededor de los cuales su conformidad puede ser construida. Los perfiles básicos no permiten la utilización de elementos de extensión (valores que permiten ampliar la información de los metadatos). Si necesitamos utilizar más datos podemos utilizar las propiedades y los términos del esquema completo. Por lo tanto el conjunto de posibles niveles de cumplimiento de la especificación son:

- Perfil básico - la información básica de propiedades, vocabularios y términos para AfA DRD y AfA PNP.
- Especificación completa (sin extensiones) - soporta todo el conjunto de elementos del perfil básico añadiendo otros elementos nuevos y refinamiento de los básicos.
- Especificación completa (con extensiones) - soporta todo el conjunto de elementos de la especificación completa y permite además la extensión de elementos o cambios en los vocabularios por defecto.

3 Descripción del Recurso Digital (DRD)

Esta parte de la especificación tiene por objeto facilitar la búsqueda y uso del recurso de aprendizaje más adecuado a cada usuario, a través de la definición de los metadatos de accesibilidad, los cuales se encargan de expresar la capacidad de un recurso con el objetivo de relacionarlo con las necesidades y preferencias de un usuario asociadas con discapacidades personales y de contexto.

Para obtener una correcta DRD, es necesario que el contenido de un recurso cumpla las pautas de accesibilidad básicas definidas en las Directrices de Accesibilidad para el contenido Web del World Wide Web Consortium [10]. En concreto las prioridades 1 y 2 del WCAG aseguran la presentación y el control del texto como transformables.

La especificación presenta dos categorías de recursos: recurso original y adaptado. Un recurso original se corresponde con un recurso inicial, mientras que un recurso adaptado difiere en la forma y mantiene el contenido intelectual del recurso original.

A continuación se presentan las distintas relaciones existentes entre recursos originales y adaptaciones:

1. Los recursos originales pueden tener cualquier número de adaptaciones.
2. Una adaptación puede ser aplicada a más de un recurso original, aunque se requiere DRD para cada una de las adaptaciones.
3. Una adaptación puede ser derivada de otra adaptación y en ese caso, ambas deben ser definidas como adaptaciones del recurso original.
4. Las adaptaciones pueden ser utilizadas para reemplazar a un recurso original o bien para ampliarlo. Usualmente, un recurso y su adaptación están separados, no obstante, en algunos casos, un recurso original contiene una adaptación suplementaria.

5. Las adaptaciones pueden ser, o no, alternativas completas a un recurso original.
6. Una adaptación siempre debe indicar los modos de acceso que soportan.
7. Un recurso original que contenga una adaptación (vídeo y subtítulos) debe indicar en sus metadatos la DRD original y de la adaptación.

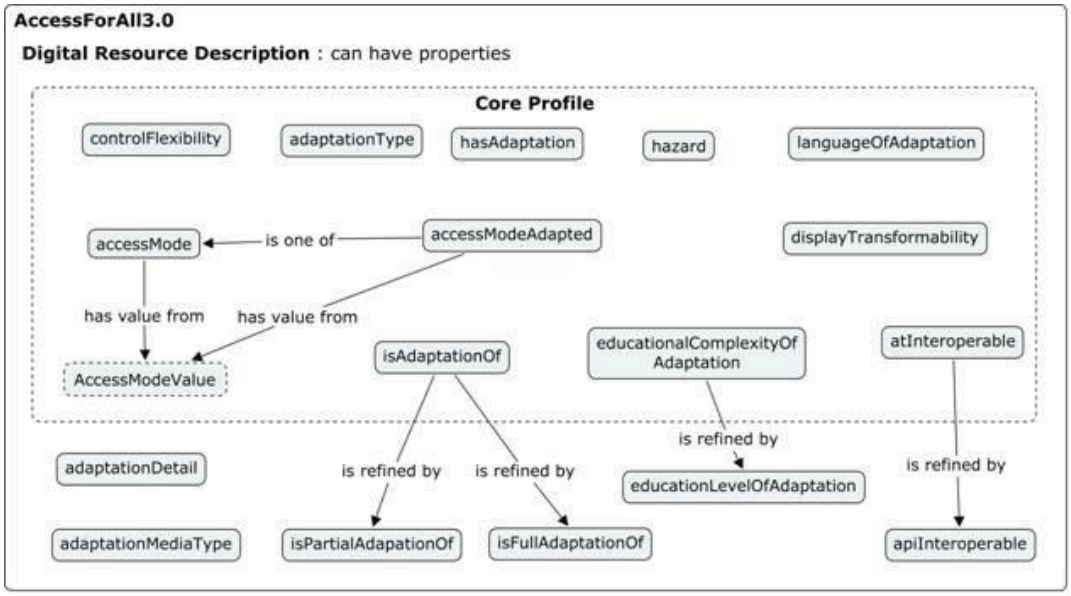


Fig. 1. Descripción Digital del Recurso (DRD)

La figura 1 ilustra las propiedades de accesibilidad de un recurso (denominadas atributos) y cómo se relacionan entre sí. Estas propiedades en última instancia son utilizadas por un sistema de búsqueda de recursos para ofrecer una experiencia de usuario personalizada, accesible al emparejar los recursos etiquetados por las propiedades del recurso DRD a los requisitos de un usuario tal como se expresan en la PNP. Como se aprecia en la figura se distinguen aquellas propiedades que forman parte del perfil básico (Core Profile) y aquellas que pertenecen a la especificación completa.

3.1 Descripción de las propiedades del DRD

A continuación explicaremos cada una de las propiedades (metadatos) de las DRD.

Atributo	Descripción
accessMode	Un modo de acceso a través del cual el contenido intelectual de un recurso descrito o adaptación es comunicado, si se conocen las adaptaciones del recurso, los modos de acceso de esas adaptaciones no están incluidos.
accessModeAdapted	El modo de acceso del contenido intelectual del recurso origen de la presente adaptación.
adaptationDetail	Características más detalladas de uno o más valores de tipo de adaptación.
adaptationMediaType	Identifica el tipo de contenido audiovisual del recurso descrito, para los tipos de contenidos audiovisuales de uso común a las modalidades agregadas o funcionalidades.

adaptationType	Naturaleza o género de la adaptación.
apiInteroperable	Indica que el recurso es compatible con la API de accesibilidad referenciada.
atInteroperable	El recurso es compatible con las ayudas técnicas. El ajuste de los metadatos del recurso indica el cumplimiento de las WCAG 2.0
controlFlexibility	Identifica un método de entrada única que es suficiente para controlar el recurso descrito.
displayTransformability	Indica una característica de visualización del recurso descrito que se puede modificar mediante programación.
educationalComplexityOfAdaptation	Identifica si el recurso es simplificado o enriquecido con relación a otro recurso que presenta el mismo contenido intelectual.
educationLevelOfAdaptation	El nivel educativo para el que está destinado el recurso descrito.
hasAdaptation	Identificador de un recurso que es una adaptación para este recurso.
hazard	Una característica del recurso descrito que no debe ser entregado a algunos usuarios, por riesgo de convulsiones.
isAdaptationOf	Identificador de un recurso para el que es una adaptación.
isFullAdaptationOf	Un recurso para el que el recurso descrito proporciona una adaptación completa.
isPartialAdaptationOf	Un recurso para el que el recurso descrito proporciona una adaptación parcial.
languageOfAdaptation	El idioma del contenido intelectual del recurso [ISO 639-2:1998] y [RFC4646].

4 Necesidades personales y preferencias (PNP)

La especificación muestra un modelo común de información para definir y describir las necesidades y preferencias del estudiante o usuario con discapacidad o que se encuentre en un contexto de discapacidad. Un contexto de un usuario describe un conjunto de condiciones en las que podrían aplicarse las necesidades personales y preferencias (PNP) asociadas. Las condiciones pueden ser ambientales (por ejemplo, "en la oscuridad"), podrían estar relacionados con la tecnología de las comunicaciones o de los servicios de información disponibles y específicos (por ejemplo, "cuando una pantalla Braille está disponible"), o podría referirse a las situaciones sociales (por ejemplo, "cuando mi profesional de enfermería y cuidados está presente") u otros escenarios.

Se describe como una declaración de Necesidades y Preferencias Personales (PNP) del tipo acceso para todos, asociable a una sola persona. Para conseguir tal declaración, se recomienda diseñar un formulario interactivo, cuyas respuestas darán lugar a una descripción de las necesidades y preferencias del usuario. Una vez generada ésta, debe ser susceptible de cambios por parte del usuario, por ejemplo para la ampliación, sustitución o eliminación de la descripción, creación de múltiples conjuntos PNP para su alternancia, o traslado de la descripción a nuevos sistemas para su reutilización; todo ello de acuerdo a las necesidades del usuario.

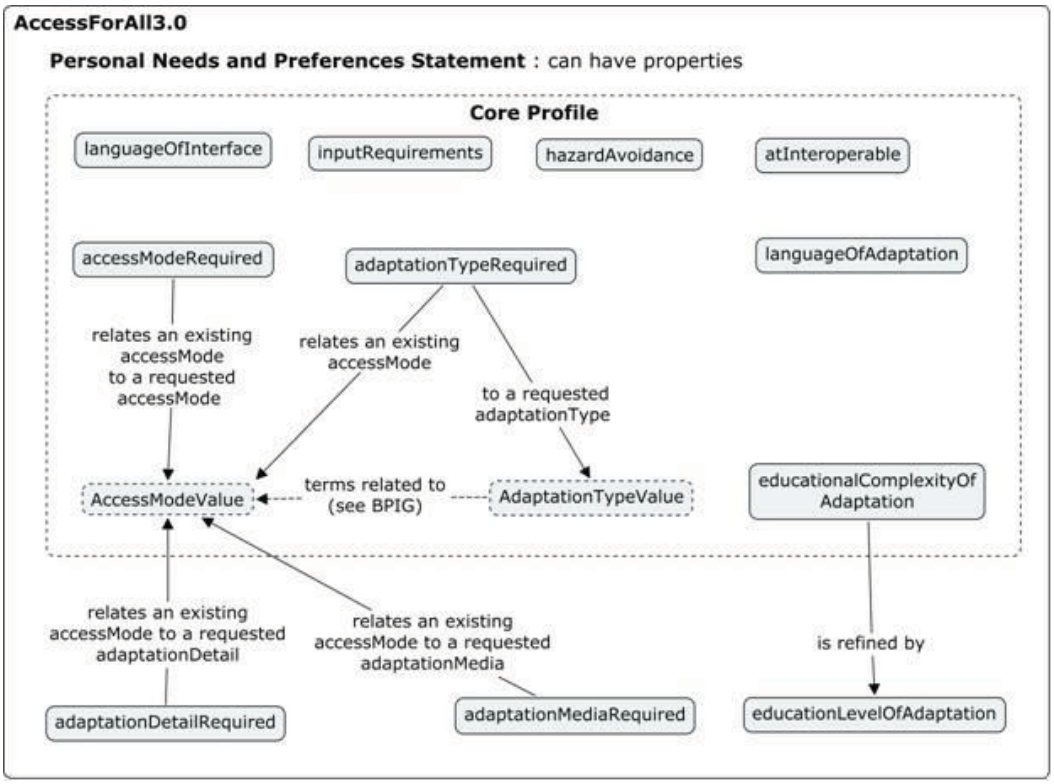


Fig. 2. Las Necesidades Personales y Preferencias (PNP)

La figura 2 ilustra las propiedades de accesibilidad y cómo se relacionan entre sí. Estas propiedades en última instancia son utilizadas por un sistema de búsqueda de recursos para ofrecer una experiencia de usuario personalizada; una experiencia accesible al usuario al emparejar los recursos etiquetados por las propiedades de los recursos DRD con las necesidades del usuario.

4.1 Descripción de las propiedades del PNP

A continuación explicaremos cada una de las propiedades (metadatos) de las PNP.

Atributo	Descripción
accessModeRequired	El modo de acceso que un usuario busca ya sea en una adaptación o en un recurso original como un reemplazo para un modo de acceso diferente.
adaptationTypeRequired	Naturaleza o género de la adaptación requerida como reemplazo para un modo de acceso específico.
atInteroperable	Preferencia por los recursos que son compatibles con las ayudas técnicas.
educationalComplexityOfAdaptation	Preferencia por un recurso que es simplificado o enriquecido con relación a otro recurso que presenta el mismo contenido intelectual.
hazardAvoidance	Un recurso que tiene tal característica no debe ser entregado a un usuario con esta preferencia.
inputRequirements	Sistema de entrada individual que es suficiente para controlar un recurso.
languageOfAdaptation	La preferencia por el lenguaje de la adaptación [RFC4646].

languageOfInterface	La preferencia por el idioma de la interfaz de usuario [RFC4646].
adaptationDetailRequired	Los detalles finos de uno o más tipos de adaptación requeridos.
adaptationMediaRequired	Requisito para un tipo particular de contenido audiovisual.
educationalLevelOfAdaptation	La preferencia por el nivel educativo de la adaptación.

5 Ejemplo de uso de la especificación

Se presenta un escenario de ejemplo en el que se describe el uso de la propiedad 'AccessMode' de las DRD para determinar lo que debe o puede ser entregado a un usuario. Cuando el contenido se entrega al usuario, tiene uno o varios modos de acceso específicos. Considere el siguiente escenario:

Recursos: resourceID1 - un recurso con un modo de acceso visual. La DRD para el recurso incluiría:

```
accessMode = visual
```

Adaptación: resourceID2 - un recurso que es una adaptación del primer recurso, proporcionando una alternativa textual al contenido visual en el primer recurso. La DRD para el recurso incluiría:

```
accessMode = textual
accessModeAdapted = visual
isAdaptationOf = resourceID1
```

Preferencias del usuario: una preferencia de contenido textual en lugar de ser entregado contenido visual, lo cual se expresaría en el PNP del usuario como:

```
accessModeRequired.existingAccessMode = visual
accessModeRequired.adaptationRequested = textual
```

En este ejemplo, resourceID2 sería una adaptación adecuada de resourceID1 para este usuario, sobre la base de las PNP del usuario. El emparejamiento y la entrega del contenido deberían ser como se indica a continuación:

1. El sistema descubre (a partir de los metadatos de los recursos) que el recurso original (resourceID1) para ser entregado al usuario tiene contenido *visual*.
2. El sistema tiene en cuenta las preferencias del usuario y descubre que para *visual*, el usuario prefiere *textual*.
3. El sistema identifica adaptaciones para el recurso. En algunos casos, la DRD para el recurso proporcionaría una referencia a uno o más recursos alternativos ('*hasAdaptation*'). En este caso, no lo hace, por lo que el sistema tiene que buscar registros de metadatos para encontrar recursos que indiquen que éstos proporcionan una alternativa a resourceID1 ('*isAdaptationOf*'). Esta búsqueda se encuentra el recurso con identificador resourceID2 (y posiblemente otros).
4. El sistema tiene en cuenta si el atributo '*AccessMode*' de la adaptación identificada proporciona una alternativa *textual* a la *visual*. En este caso lo hace, por lo que puede ser entregado al usuario.

6 Conclusiones

La especificación se presenta como una herramienta básica e imprescindible para la implantación de sistemas de formación virtual accesibles, ofreciendo, en base a la diversidad funcional, la posibilidad de configuración del modo de acceso a la información y su conexión con los recursos disponibles.

La especificación hace hincapié en su aplicabilidad a cualquier persona, pues todos podemos encontrarnos en situación de discapacidad debido a un entorno deficitario. Así, se refiere no tanto a los estudiantes con discapacidades, como a aquellos estudiantes en un contexto de discapacidad, como falta de luz, etc.

Se resaltan como parte importante en el proceso los metadatos de los recursos y su definición, que permiten localizar los recursos digitales adecuados a las preferencias y necesidades del usuario. La versión 3.0 analizada en este artículo ha simplificado y facilitado su utilización considerablemente con respecto a las versiones anteriores proporcionando mucha flexibilidad en su aplicación. La definición de distintos niveles de aplicabilidad para la completitud de los metadatos (desde los perfiles básicos a los completos con extensiones) permite definir todo tipo de detalles tanto para los DRD como para los PNP. Si los elementos que se presentan en la especificación no se ajusten exactamente a las necesidades de una aplicación concreta se puede hacer uso de las extensiones, en las que se definan sus disconformidades con una definición alternativa.

Referencias

1. Arjona, G. Historia de la accesibilidad III (2010). La accesibilidad es de tod@s. http://laaccesibilidadesdetodos.blogspot.com
2. ISO 9241-171:2008, Ergonomics of human-systen Interaction -- Part 171 Guidance on software accesibility. International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2008)
3. Fabregat, R., Moreno, G. D., Alonso, F., Fuertes, J. L., González, A. L., Martínez, L.: Estándares para e-learning adaptativo y accesible. Revista Iberoamerica de Educación Superior a Distancia. V.13:2, 45—71(2010)
4. IMS Learner Information Package Accessibility for LIP. Version 1. IMS Global Learning Consortium, Inc. http://imsglobal.org/accessibility
5. IMS AccessForAll Meta-data Specification. Version 1. IMS Global Learning Consortium, Inc. http://imsglobal.org/accessibility
6. ISO/IEC 24751-1:2008, Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 1: Framework and reference model. International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2008)
7. ISO/IEC 24751-2:2008, Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital. International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2008)
8. ISO/IEC 24751-3:2008, Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 3: "Access for all" digital resource description. International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2008)
9. IMS Access For All Version 3.0. IMS Global Learning Consortium, Inc., http://imsglobal.org/accessibility
10. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. W3C Recommendation 11 December 2008. http://www.w3.org/TR/WCAG20/

Revisión Sistemática de las Soluciones Basadas en Tecnología Web Para el Reconocimiento de Voz en Informes Clínicos

Jesús Victorio Martin[1]

[1]Grupo de Investigación IWT2 (Ingeniería Web y Testing Temprano)
E.T.S. de Ingeniería Informática
Universidad de Sevilla
41012 Sevilla (Sevilla)
E-mail: jesus.victorio@iwt2.org

Resumen. En este articulo se presenta una revisión sistemática sobre el reconocimiento de voz mediante servicios web. La actual situación económica mundial suscita entre las organizaciones, aspectos como la globalización, la búsqueda constante de una reducción de costes para maximizar los beneficios, aumento de la productividad así como de la competitividad, y la búsqueda constante de la mejora y optimización de todos sus procesos de negocio. Por ello, las organizaciones están comenzando a integrar formalmente sus procesos de producción al reconocimiento de voz mediante entornos web. Sin embargo, esta practica se queda solo en la definición, siendo posteriormente la orquestación y ejecución de estos procesos llevadas a cabo manualmente y/o manera unilateral por cada rol que participa en ellos, lo cual, dificulta y complica el seguimiento de esta integración en los procesos dentro de la organización. En la actualidad, existe un amplio abanico de herramientas software para el reconocimiento de voz, incluidos los de servicios web, así como para ejecutar procesos dentro del sistema operativo. Este motivo junto al hecho de que no se ha publicado ningún estudio comparativo suficientemente completo y reciente en esta línea, ha motivado la elaboración de este trabajo fin de master. Este trabajo presenta un estudio del arte de las principales herramientas que existen actualmente en el mercado y las opciones de software modificado para reconocer la voz y ejecutar procesos en cualquier tipo de entorno y presenta además un marco comparativo para facilitar la toma de decisiones en cuanto a que decisiones en cuanto a qué herramienta utilizar.

Palabras clave: Reconocimiento de voz, voz en salud, voice recognition.

1 Introducción

En la actualidad, la situación económica mundial está dominada por aspectos como la globalización, que conlleva la deslocalización de las empresas, la búsqueda constante

de una reducción de costes para maximizar los beneficios. De hecho, el problema principal de gran mayoría de las empresas es el no actualizarse o bien predefinirse con tecnologías innovadoras. Para este tipo de empresas, TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), se puede encontrar bastantes soluciones innovadoras, al mismo tiempo estas soluciones también son poco testeadas. Por ello se quiere realizar un estudio en profundidad de las soluciones relacionadas en la terminología móvil que puedan ser de utilidad a la hora de no disponer del uso de las manos.

El alcance del proyecto transcurre en el entorno clínico sanitario, se quiere hacer una revisión sistemática sobre aplicativos de reconocimiento de voz mediante servicios web, en el que se pueda diferenciar las herramientas actuales que sea factible una integración satisfactoria. Una revisión sistemática, Fuensanta G [1], a menudo, se llama "revisión". Cuando una revisión se esfuerza en la identificación exhaustiva, a través de toda la literatura de un tema dado, valorando su calidad y sintetizando sus resultados. Las revisiones sistemáticas hacen referencia al proceso metodológico de la búsqueda y localización sistemática de toda la información disponible, publicada o no, con relación a la cuestión planteada sobre la que queremos investigar, así como al criterio de selección de esta información, valorando y juzgando la calidad de los trabajos encontrados. Es por ello que constituyen un análisis cualitativo de la evidencia encontrada.

Toda clínica que utilice este tipo de tecnología ahorra en costes de tiempo y personal, dado que no necesita de una persona constantemente para acudir a la vista de archivos, como pueden ser, radiografías, historiales clínicos, próximas consultas, etc. Incorporar esta tecnología implica una renovación en el sistema actual y comportamiento con tal sistema.

Actualmente existe un amplio abanico de herramientas que permiten esta integración con sistemas genéricos, UPC [2], tanto clínicos como en cualquier otro campo. En este trabajo fin de master se presenta una revisión sistemática de la literatura para proporcionar un marco objetivo de comparación suficientemente objetivo y completo como para facilitar la toma de decisiones de cualquier organización en cuanto a qué herramienta elegir para cada situación.

3 Contenido de la revisión

Se pretende realizar un estudio sobre las posibilidades disponibles en el entorno del reconocimiento del habla a través de webservices. Después de verificar los aplicativos que cumplen al menos con unos requisitos (Buen funcionamiento, lenguajes, operatividad, disponibilidad de webservices, etc.) se ha detallado una lista de posibles candidatos (aplicaciones), tanto web como de escritorio, en los que veremos su funcionalidad en diferentes entornos para poder ofrecer un mejor servicio en este tipo de entorno. Se ha requerido una revisión sistemática para la integración del reconocimiento de voz en entornos sanitarios para historias clínicas dado que tenga la mayor integración con los sistemas informáticos, así como plataforma de movilidad y de escritorio sin importar el sistema operativo. Las aplicaciones que han pasado los requisitos, se les ha vuelto a realizar otras pruebas de funcionalidad y operabilidad en distintos sistemas operativos para comprobar su completa disposición en la integración del

sistema. En este resumen se va a definir a groso modo la comparativa de estos aplicativos así como funcionalidad por la que destaca.

Primero, se va a mostrar el diagrama de proceso sobre el desarrollo que consta del principio de la funcionalidad de entrada de voz, hasta descifrar lo hablado por la persona usuaria.

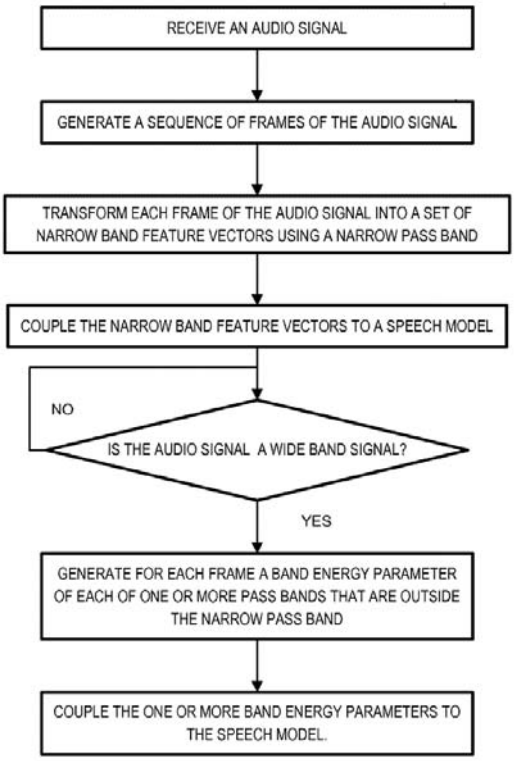


Fig. 1. Proceso cover-to-cover de un sistema de reconocimiento de voz (FAQS).

A continuación vemos el resumen descrito sobre los sitemas de reconocimiento. Sobre el sistema de reconocimiento de Windows 8 se ha descrito que para el uso habitual de ordenadores de sobremesa o portátiles con este sistema operativo, resulta muy cómodo, ya que viene bastante integrado con sus aplicaciones internas. Su mayor defecto es que no ofrece integración con sistemas externos. En cambio el sistema de MacOS se integra fácilmente con sistemas externos pero su uso es exclusivamente en inglés.

En entornos de movilidad hemos realizado un test de operabilidad y los resultados obtenidos fueron que los sistemas Siri de Apple y Google Now de Google son opciones a considerar para esta evaluación. Tanto Siri como Google Now son ayudantes personales diseñados para facilitar a la persona usuaria que dispone el terminal, pero en la comparación realizada Siri, dispone de mayor compatibilidad y opciones de mejora a la hora de abrir aplicaciones externas. Esto es interesante para integrarlo con un aplicativo diseñado por el desarrollador por si se quiere un sistema propio.

Como sistemas externos definidos como consistentes para este tipo de revisión se ha optado por CMU-Sphinx y Nuance, así como la macro de nuance, dragonFly. Estas herramientas disponen de un desarrollo especialmente atractivo para empresas, así

como para cualquier persona. CMU-Sphinx tiene la ventaja de ser software libre así como de estar desarrollado íntegramente en Java, con lo que para integrarlo con un sistema externo se podría reutilizar código. También aporta un sistema de movilidad adaptado a la integración con los terminales tipo Smartphone, su desventaja es que no puedes "comprar" un Sistema CMU-Sphinx, sino que se tiene que configurar cada uno a gusto de consumidor sin tener asistencia técnica. En cambio, Nuance, dispone de un sistema muy competitivo a las demás opciones. Día a día, esta marca se está especializando en diferentes campos, así como la abogacía como en nuestro caso de interés, la sanidad. Nuance, dispone de varios sistemas enfocados a la sanidad. El más interesante es el paquete 360 | development platform. Este paquete está basado tanto en web como en escritorio y dispone de un sistema de actualización automático. Sus principales ventajas son la usabilidad del producto y el update del mismo, sus desventajas podemos decir que se basan en el desembolso que puede constar como a gran escala.

Nuance está mejorando un nuevo paquete llamado IBM Watson. Este paquete es un sistema de inteligencia artificial que aprende por si mismo y está enfocado a la sanidad.

Estos sistemas están preparados para trabajar a través de webservices y posible mejora con otros aplicativos externos desarrollados por un programador especializado en el campo del reconocimiento de voz.

3 Conclusiones

Esta revisión nos ha dado la oportunidad de comprender el gran aporte de las posibilidades que se encuentran disponibles en el campo del reconocimiento de voz. Dado que en este caso el sistema a integrar es el de las historias clínicas, lo más recomendable es el sistema integrado que aporta NUANCE, específicamente el sistema 360 | development platform. Este sistema nos permite establecer una conexión directa a través de webservices desde cualquier dispositivo o plataforma de escritorio, ya que es a través de una plataforma web. Es la mejor manera de adaptar las necesidades de historias clínicas al sistema integrado de cada laboratorio. Además de contar con su mejora, en fase de desarrollo, IBM Watson, con total integración con el paquete anterior.

Referencias

1. Fuensanta Meseguer, G:2009, Lectura crítica de un Meta análisis y de una revisión sistemática (2009).
2. UPC:2000, Reconocimiento Automático del Habla – Centro de Investigación TALP, Universitat Politècnica de Catalunya (2000).
3. Pantentdocs, US2009/0259469 A1:2009, method and apparatus for speech recognition – www.faqs.org (2009).

Estándares y accesibilidad en el ciclo de creación de OERs mediante herramientas de autor

Francisco Iniesto[1], Covadonga Rodrigo[1]

[1] Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos,
Universidad Nacional de Educación a Distancia
E-Mail: finiesto@gmail.com, covadonga@lsi.uned.es

Resumen. Las personas con discapacidad tienen y han tenido muchas desventajas a la hora de integrarse plenamente en la sociedad, no sólo en cuanto a las limitaciones para el acceso a los servicios generales de la misma, sino a uno muy importante como es la educación. El desarrollo de la educación mediante las TIC permite dar muchas esperanzas a personas con discapacidades. Para ello es necesario producir materiales que sean plenamente accesibles, la relación de la accesibilidad con los estándares se describe en este artículo.

Keywords: Accesibilidad, herramientas de autor, recursos educativos abiertos (OERs), estandarización.

1 Introducción

Las tecnologías educativas han ido evolucionando en las últimas dos o tres décadas, pero poca consideración en general se ha prestado a garantizar que el software de aprendizaje pueda sobrevivir el rápido cambio de la tecnología. El nuevo desarrollo de las TIC se han incorporado a las metodologías educativas, los cambios se han producido bruscamente y hoy en día cada generación vive una metodología de enseñanza completamente diferente con una plena renovación en las herramientas y el proceso de aprendizaje [9].

Las tecnologías TIC han llevado a cada estudiante a desarrollar su proceso de aprendizaje propio en tiempo, lugar, ritmo y capacidades. Pero en el supuesto caso de que los recursos no sean accesibles para personas con discapacidad, es completamente inútil [4]. La atención a la diversidad debe ser realizada de forma continua, ya que el proceso de aprendizaje es continuo, se debe asegurar un entrenamiento especial en las TIC para el personal docente y también una rápida identificación de las necesidades especiales. Las barreras digitales en el aula deben ser localizadas y también nuevas políticas e investigaciones deben ser llevadas a cabo para que los estudiantes con discapacidad puedan realizar una carga de trabajo idéntica a los demás.

A pesar de lo anterior, un tema crítico para mejorar drásticamente la calidad del proceso educativo es el desarrollo de recursos educativos "online" de alta calidad [18]. Mejorar la innovación educativa y la investigación, es obligatorio para

desarrollar materiales con contenido de alta calidad y el nivel de accesibilidad de estos materiales va a marcar la diferencia. Un control preciso debe tenerse en cuenta durante el proceso de creación, el análisis de las normas existentes para los recursos de aprendizaje, su nivel de accesibilidad, el desarrollo de nuevas leyes, directivas, normas, directrices específicas y nuevas herramientas de creación. La aparición de las herramientas de desarrollo de código abierto de materiales compatibles ha sido una gran meta alcanzada [10].

En la siguiente sección se muestra la relación entre la normalización y las condiciones de accesibilidad en el desarrollo de contenidos, la sección 3 explica la relación de los distintos estándares para crear materiales educativos con la accesibilidad como punto central, finalmente se ofrecen las conclusiones.

2 Estandarización en el desarrollo del contenido

Desde hace varios años, ha habido una importante necesidad para mejorar la gestión del conocimiento en el nivel de acceso a la información, así como la experiencia de gestión. Por lo tanto, cuanto más eficiente sean los sistemas de tratamiento y recuperación de la información, mejor será el rendimiento y la satisfacción obtenida por el uso de ella [20].

Hoy en día muchas empresas se dedican a desarrollar software educativo para crear recursos de aprendizaje, el problema surge al intentar reutilizar esos materiales con el software de otra compañía. Los materiales se producen con una herramienta de autor y luego se reproducen en otro (Learning Management System). A menudo, el proceso no es completo: no estandarizado, los materiales no se pueden mostrar en diferentes LMS.

Adicionalmente, se han desarrollado muchas maneras distintas para categorizar y describir el contenido dentro los materiales de aprendizaje basados en ordenador. El resultado es que el mundo del contenido educativo es algo caótico, y muchos materiales están siendo infrautilizados.

La misma falta de interoperabilidad la sufren otros aspectos: expedientes de los estudiantes, listas de estudiantes, descripciones de cursos y otras informaciones administrativas, grabadas en formatos propietarios en diferentes sistemas de almacenamiento, haciendo muy complicado o imposible transferirlos entre distintos sistemas. El crecimiento de internet seguido por el uso de de entornos educativos ha destacado este problema, en nuestro caso particular, profesores que quieren encontrar contenido fácilmente en internet e incorporarlo a sus cursos.

Para permitir que se puedan encontrar y reutilizar los materiales educativos son necesarios los estándares, no únicamente técnicos como los relacionados con intercambios de formatos, sino también para el almacenamiento, secuenciamiento y gestión de los materiales, para que el contenido pueda ser intercambiado entre distintas plataformas y entornos [7].

Hay cinco puntos que pueden asegurar la estandarización y son:

1. **La interoperabilidad**. El sistema tiene que poder trabajar con cualquier otro sistema.
2. **La reusabilidad**. Se tiene que poder reutilizar los materiales educativos.

3. **Gestión**. El sistema tiene que poder gestionar la información del usuario.
4. **Accesibilidad**. El alumno tiene que poder acceder a la información en el momento adecuado.
5. **Durabilidad**. Los estándares tienen que poder ser durables en el tiempo.

2 Estándares y su relación con la accesibilidad

El contenido e-Learning se encuentra segmentado en distintas capas, cada una de ellas se puede agrupar en otros grupos más grandes que definen el ciclo de vida del material educativo [18]. La figura 1 muestra ese ciclo para la creación de contenido educativo con referencias a los estándares que pueden ser aplicados en cada etapa.

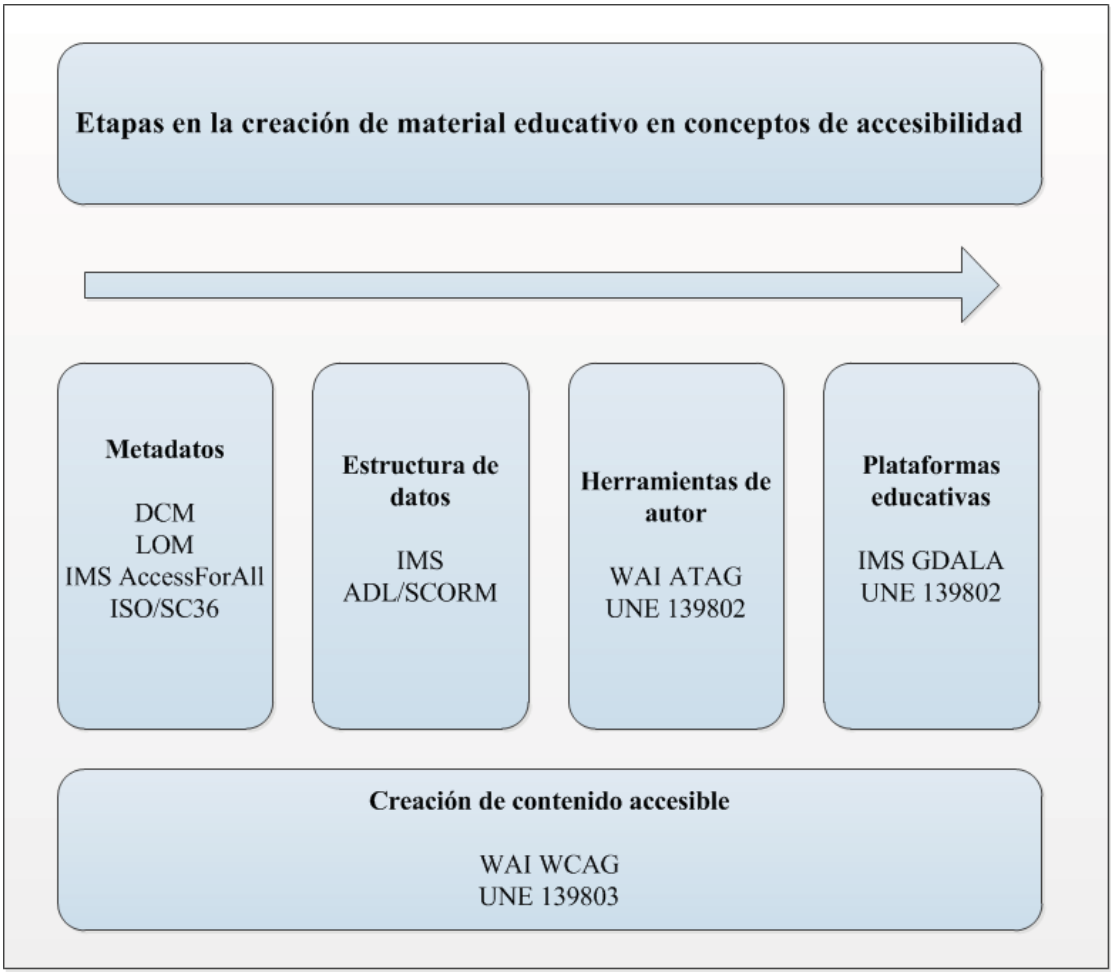


Figura 1. Ciclo de los contenidos docentes en estandarización y accesibilidad.

Creación de contenido accesible. Profesores y alumnos deben estar provistos de medios específicos para que puedan interactuar con un sistema de e-learning, independientemente de la discapacidad, el hardware o el entorno. Es deseable que las partes de hardware y software se puedan ajustar para mejorar la accesibilidad, en lugar de en el tipo de discapacidad [11]. El objetivo de recurso educativo es el

aprendizaje del usuario, los beneficios de cumplimiento de accesibilidad no son sólo para las personas con discapacidad, sino también para las personas de edad avanzada y los usuarios en general.

- **WAI WCAG** (Web Content Accessibility Guidelines). Nos proporciona unas pautas generales para generar contenido accesible [23].
- **AENOR UNE 139803**. Es el estándar español para la adaptación del contenido basado en WAI WCAG con criterios específicos [3].

Metadatos. Los metadatos representan la descripción coherente de los recursos entre las aplicaciones. Para activar la búsqueda y reutilización del objeto, debe ser interactivo, accesible, flexible, modular, adaptable, interoperable y, por supuesto, portable. Todas estas características se especifican claramente en la arquitectura de metadatos. Si esta arquitectura se convierte en estándar, las normas comunes, protocolos y modelos se crean para catalogar, indexar, intercambiar o transferir contenidos educativos digitales.

Una de las contribuciones más importantes ha sido el desarrollo de esquemas de metadatos para el contenido educativo, armonizadas con las especificaciones de metadatos IMS.

- **DCMI Metadata Terms**. Los metadatos de Dublin Core se refieren a los objetos digitales de información general [6].
- **IEEE/LTSC LOM**. El estándar para los objetos de aprendizaje [19].
- **IMS AccessForAll.** Una parte IMS ACCMD 2004 (AccessForAll Metadata) se compone de los metadatos asociados que describen las propiedades de accesibilidad de los contenidos de aprendizaje y las adaptaciones propias del contenido [13]. La otra parte ACCLIP (Learner Information Package Accessibility) consiste requisitos funcionales en definidos por el usuario, típicamente los requisitos para la visualización, el control de la interfaz y restricciones sobre el contenido en sí [12].
- **ISO/ SC36** en su grupo número siete es un interesante proyecto de trabajo para el desarrollo del enfoque de "acceso para todos" de metadatos para los perfiles de estudiantes, cuidando la factores diversidad cultural y lingüística. [15], [15], [17].

Organización y estructura de los datos. Básicamente estándares de interoperabilidad de los sistemas distribuidos deben ser aplicables en este caso:

- **IMS** define las especificaciones precisas de los sistemas de aprendizaje distribuido y la interoperabilidad de las aplicaciones.
- **ADL/SCORM**, modelo específico para el intercambio de objetos de aprendizaje, se centra en la capacitación Web y está siendo adoptado por un número de proveedores de formación y la educación como un estándar útil para el aprendizaje de contenidos. El objetivo final no es competir con otras normas, sino reunirlas todas juntas. [1]

Las herramientas de autor. Son las encargadas de crear los contenidos usando los estándares anteriores y que sistemas de gestión del material (LMS) gestionen dichos contenidos para ser expuestos en un entorno Web a los usuarios, deben proporcionar por un lado la mayor flexibilidad y facilidad para que el contenido creado sea accesible de manera automática y sencilla para el usuario, por otro lado se debe tener en cuenta que el propio software sea accesible en sí mismo. Para las herramientas de autor existe:

- **WAI ATAG**. Centrado en producir material Web accesible y muy relacionado con las pautas WCAG [22].
- **AENOR UNE 139802** estándar español centrado en crear herramientas accesibles [1].

Plataformas educativas. El entorno en la mayoría de los casos está basado en la Web [5], por lo tanto lo materiales Web presentados por los LMS deben estar disponibles para todo tipo de usuarios [8], Los materiales se deben ejecutar con el mismo comportamiento en todos los entornos, tener una interfaz de usuario consistente y ser fáciles de navegar para que el contenido puede ser fácilmente accesible y entendido.

- **IMS GDALA** (Guidelines for Developing Accessible Learning Applications). Ofrece orientaciones específicas para el diseño y desarrollo de aplicaciones de e-learning [14]
- **AENOR UNE 139802**. Al igual que en el caso de las herramientas de edición, las plataformas de aprendizaje son aplicaciones de software basadas normalmente en Web, así mismas normas deben ser aplicables [2].

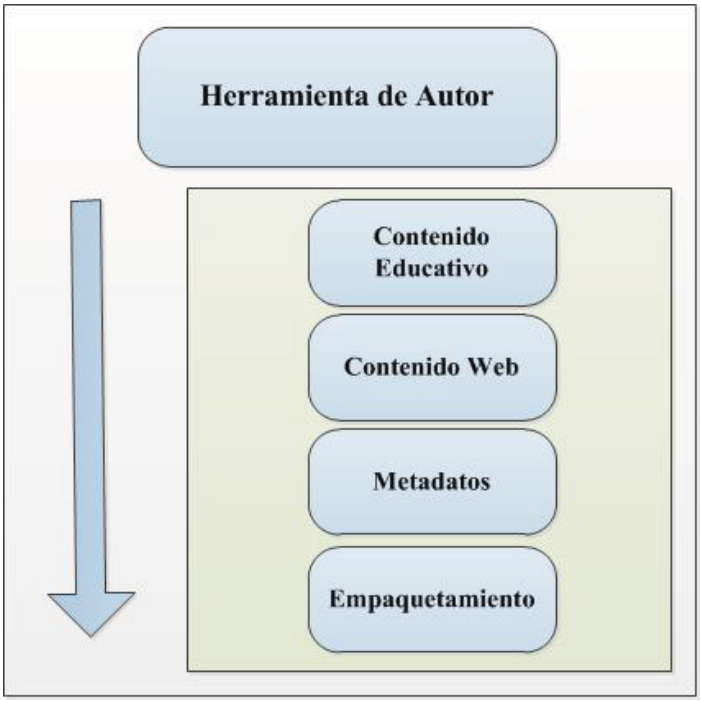


Figura 2. Momentos en los que la accesibilidad es fundamental en el desarrollo de los contenidos educativos.

Tenemos que distinguir cuatro momentos importantes en el desarrollo de contenidos educativos en los que la accesibilidad tiene un papel importante y hay normas que deben seguirse (ver figura 2):

- Los contenidos educativos por sí mismo, los recursos que necesitamos para el curso desde el principio, en muchos casos contenidos multimedia [21]
- Contenido Web, es el entorno en el que los contenidos educativos se van a incluir.

- Los metadatos, que se añaden a un curso y sus recursos por los que pueden ser localizados en un repositorio.
- Empaquetamiento del curso, es necesario para el intercambio de material entre los LMS.

3 Conclusiones

Para las personas con discapacidad, un adecuado acceso a los entornos virtuales de aprendizaje es una herramienta básica de integración. En todo el ciclo de creación de material educativo hay un punto en el cual se generan los materiales educativos que van a usar los alumnos, este punto son las herramientas de autor. En este momento de la generación de material educativo hay que considerar la importancia de que el mismo sea accesible. Algunos de los puntos que se deben tener en cuenta en el futuro cercano son:

1. Con el incremento de la atención a los estándares y el desarrollo de los mismos se debe incrementar la interoperabilidad entre aplicaciones para poder compartir materiales educativos. Para que dichos materiales sean realmente interoperables y reusables deben ser accesibles para satisfacer las necesidades de todos los usuarios.
2. Se deben mejorar las herramientas de evaluación en términos de estandarización y accesibilidad más allá de las WCAG, que se desarrollen distintos niveles de adaptación de las herramientas a los estándares.
3. Se deben facilitar herramientas de autor de código libre para las instituciones, lo cual repercutirá en la involucración de profesorado y alumnado en la generación de materiales educativos, repositorios de material y abaratar el coste.
4. En un futuro se debe desarrollar plenamente el “acceso para todos”, de tal manera se podrán reflejar las preferencias y necesidades de los usuarios sean cuales sean estas.

Para conseguir estos objetivos sigue siendo imprescindible concienciar en accesibilidad a todos los actores del ciclo de creación del material educativo, las herramientas de autor generan buenos materiales pero todavía apenas tienen en cuenta la accesibilidad, la accesibilidad no está ni estandarizada en el sistema educativo ni adaptada a la variedad de necesidades del alumnado con discapacidad.

Referencias

1. ADL Sharable Course Object Reference Model 4 Edition. SCORM. VA Advanced Distributed Learning. (2009).
2. AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador Software. UNE 139802. (2009).
3. AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. UNE 139803. (2012).

4. Besio S., Laudanna E., Potenza F.Ferlino L. Occhionero F. Accessibility of Educational Software: From Evaluation to Design Guidelines. Proceedings of the 11th international conference on Computers Helping People with Special Needs. Linz, Austria. People with Disabilities: Software Accessibility. 518 - 525 ISBN:978-3-540-70539-0. (2008)
5. Cooper M. Accessibility of Emerging Rich Web Technologies: Web 2.0 and the Semantic Web. ACM International Conference Proceeding Series. (2007).
6. DCMI Dublin Core Metadata Terms. Dublin Core. (2012).
7. Fernández-Manjón B. Moreno Ger, J.L. Sierra Rodríguez, I. Martinez Ortiz. Uso de estándares aplicados a Tic en educación. Serie informes 16 Educación. Ministerio de Educación y Ciencia. (2007).
8. García Fernández J. Pautas de accesibilidad al contenido de la Web. Perspectivas de futuro. Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y la comunicación. Serie informes 17 Educación. Ministerio de Educación y Ciencia. Chapter 6. (2007)
9. García Ponce F.J. Las escuelas inclusivas, necesidades de apoyo educativo y uso de las tecnologías accesibles. Accesibilidad para alumnos con discapacidad Intelectual. Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y la comunicación. Serie informes 17 Educación. Ministerio de Educación y Ciencia.. Chapter 1. (2007)
10. Graham Attwell G. What is the significance of Open Source Software for the education and training community?. Proceedings of the First International Conference on Open Source Systems. Genova, 11th-15th July 2005 Marco Scotto and Giancarlo Succi (Eds.), pp.353-358. (2005)
11. Gutiérrez y Restrepo E.,Martínez Normand L., Romero Zúnica R. La accesibilidad Web. Cómo construir una Web educativa accesible. Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y la comunicación. Serie informes 17 Educación. Ministerio de Educación y Ciencia. Chapter 7. (2007)
12. IMS ACCLIP Learner Information Package Accessibility for LIP version 1. IMS Global Learning Consortium. (2004).
13. IMS AccessForAll Meta-data Specification Version 3. IMS Global Learning Consortium. (2012)
14. IMS GDALA Guidelines for Developing Accessible Learning Applications. IMS Global Learning Consortium. (2004)
15. ISO/IEC JTC1 SC36 Individualized Adaptability and Accessibility in E-learning, Education and Training Part 1: Framework. Access For All Framework ISO/SC Special Group 36. (2008).
16. ISO/IEC JTC1 SC36 Individualized Adaptability and Accessibility in E-learning, Education and Training Part 2: Access For All Personal Needs and Preferences Statement. Access For All PNPS ISO/SC Special Group 36. (2008).
17. ISO/IEC JTC1 SC36 Individualized Adaptability and Accessibility in E-learning, Education and Training Part 3: Access For All Digital Resource Description. Access For All DRD ISO/SC Special Group 36. (2008).
18. Lara Navarra P., Saigí F., Duart J.M. Accesibilidad y usabilidad como un instrumento de competitividad y calidad. Conference Lecture. Universitat Oberta de Catalunya. Virtual Educa Barcelona. (2004).
19. LOM Learning Object Metadata. IEEE/LTSC Learning Technologies Standard Comitte. (2002).
20. Masie Center Learning Consortium Indistry Report. Making Sense of Learning Specifications and Standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption. The Masie Center Learning and Technology e-lab and ThinkTank, Saratoga Springs USA. (2002).
21. Moreno, L., Iglesias A., Martínez, P. and Ruiz B., Accessible interfaces for educational multimedia contents, Workshop: Advanced Learning Technologies for Disabled and Non-Disabled People (WALTD) in conjuntion with the 8th IEEE International

Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 200 Santander, Cantabria, Spain, July 1st- July 5th, (2008)
22. World Wide Web Consortium W3C, Authoring Tool Accessibility Guidelines (W3C/WAI ATAG) 2.0, (2012).
23. World Wide Web Consortium W3C, Web Content Accessibility Guidelines (W3C/WAI WCAG) 2.0, (2008).

Ontología de sensibilización de contenidos accesibles para personas con discapacidad sensorial en el Perú

Jimmy A. Rosales H.[1], Fredy Campos A.[2], Víctor Córdova B.[3], José Castillo S.[4]

Universidad Nacional de Ingeniería, Perú[1,3]
Universidad Nacional Tecnológica del Cono Sur de Lima, Perú[2]
Universidad de Alcalá, España[4]
E-mails: jimmyaurelio@yahoo.es [1], f.campos@ieee.org [2], vcordova@uni.edu.pe [3], jluis.castillo@uah.es [4]

Resumen. Según el último censo nacional al menos un 5,2% de la población en el Perú tienen alguna discapacidad sensorial (sordera o ceguera). Por otra parte, el despliegue actual de la Televisión Digital Terrestre (TDT) permite disponer de un medio para desarrollar servicios interactivos vía aplicaciones que permitan la comunicación ubicua, alertas tempranas, juegos en línea, entre otros. Con estas consideraciones y a partir de una propuesta previa, en este trabajo hemos mejorado el desarrollo de una Ontología a fin de modelar los futuros aplicativos a desarrollar en el Perú para las personas con discapacidad sensorial. Además de servir, como una herramienta que ayudará en la búsqueda y recomendación personalizada de contenidos de la televisión para estas personas a través de la implantación de portales totalmente accesibles.

Palabras clave: Ontologías, Discapacidad Sensorial, Televisión Digital Terrestre, Web Semántica, Portales Accesibles

1. Introducción

Como se sabe el tamaño de la World Wide Web (WWW) ha crecido de forma espectacular en los últimos años, lo que ha provocado un incremento notable en la dificultad de encontrar recursos más interesantes acerca de un tema en concreto, debido en gran parte, por la ambigüedad de los términos empleados en las consultas que usan las herramientas de búsqueda. La Web Semántica, denominada a veces también Web 3.0, bajo la dirección del inventor de la Web original, Tim Berners-Lee [2], pretende abordar la resolución de este problema, creando para ello un mecanismo universal de intercambio de información, al añadir a la Web ya existente una cierta semántica o significado, permitiendo así establecer un mecanismo de procesamiento automático de su contenido semántico por un ordenador. Para dotar a la Web de un significado comprensible por los ordenadores, es necesario disponer de una cierta forma de representar el conocimiento. Tradicionalmente, los sistemas que pretendían almacenar un cierto conocimiento, lo hacían de forma centralizada, de modo que se compartiesen los mismos términos donde el tipo de preguntas realizables fuese fácilmente controlable y restringible. Sin embargo, tomando en cuenta que la Web Semántica pretende aspirar a una amplia cobertura, tendrá que basarse en un sistema

distribuido de representación y almacenamiento del conocimiento, que permita plantear un número prácticamente ilimitado de cuestiones acerca del mismo [14].

Como solución para la representación distribuida del conocimiento, la Web Semántica propone la utilización de colecciones de información conocidas como ontologías. En filosofía, una ontología es una teoría acerca de la naturaleza de la existencia y de los tipos de cosas que existen. Sin embargo, los investigadores en Inteligencia Artificial han incorporado este término a su uso particular con el significado de documento o fichero que define formalmente un conjunto de conceptos que se organizan de forma jerárquica, y que establece las propiedades y relaciones que existen entre ellos, a lo que se añade un conjunto de reglas de inferencias que permiten manipular automáticamente la información [14]. Por otra parte, en informática, la Ontología hace referencia a la formulación de un exhaustivo y riguroso esquema conceptual dentro de uno o varios dominios, con la finalidad de facilitar la comunicación y el intercambio de información entre diferentes sistemas y entidades.

En la actualidad, en el Perú existen pocos programas subtitulados en la televisión analógica orientados a personas con discapacidad auditiva, solamente en el canal del estado se suele incluir en sus noticieros un intérprete de lengua de señas y en algunos programas se coloca el subtítulo a través de teletexto. Además, tampoco se tiene trabajos de audio descripción en la televisión analógica para personas con discapacidad visual. Por otra parte, en el Perú, al igual que la mayoría del resto de los países de Latinoamérica, se ha optado por el estándar SBTVD-T, que es un derivado del estándar japonés ISDB-T, y viene utilizando un middleware denominado Ginga [1], lo que obliga a realizar aplicaciones interactivas que consideren la accesibilidad como un elemento específico a desarrollar. En otros países como en Estados Unidos, Japón y Europa se están incrementando el número de producciones que incluyen subtitulado y descripción de audio dentro de los contenidos emitidos por los sistemas de televisión. Para ello, existen normativas y legislaciones que regulan la materia, permitiendo acercar a las personas con discapacidad al uso de la televisión digital terrestre.

En el Perú, el período de transición de la televisión analógica actual a la TDT, abarcará desde el 2014 al 2020, luego del cual se producirá el apagón analógico. Dentro de este periodo se vienen desarrollando algunas aplicaciones interactivas como: en el área de la salud, alerta temprana, voto digital, entre otros, los cuales contribuirán a incrementar las aplicaciones interactivas para la nueva TDT. Todos estos trabajos se vienen desarrollando en el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (INICTEL-UNI) [15].

El presente trabajo está dividido de la siguiente manera, en la sección 2 presentamos la descripción del problema en el Perú, en la sección 3 la descripción de la propuesta para solucionar dicho problema y en la sección 4 las conclusiones finales.

2. Descripción del problema

Siendo la televisión uno de los medios de comunicación de mayor uso en los hogares, la gran mayoría de sus contenidos no son accesibles para las personas con discapacidad sensorial, lo cual crea una brecha tecnológica que les impide un acceso viable a la Sociedad de la Información. Adicionalmente, en el sector televisivo se realizan pocos esfuerzos para subtitular sus programas y ayudar a las personas con

discapacidad auditiva para disfrutar de la experiencia televisiva. Tampoco se cuentan con canales de audio separados para la banda sonora que ayudarían a las personas invidentes a recibir información de la experiencia del contenido visual.

La normativa técnica y la legislación son instrumentos necesarios para alcanzar el objetivo de una Sociedad Inclusiva para todos, siendo la sensibilización social el primer eslabón de la cadena para alcanzar esta meta. Sin la concienciación de cada individuo que forma la sociedad y la incorporación del concepto de igualdad de oportunidades para todos no se puede desarrollar el marco jurídico que proteja esos derechos. En este campo los medios de comunicación, y la televisión en particular, desempeñan un papel importante [5].

A partir de los trabajos que realiza la Red Iberoamericana del CYTED denominada Melisa [10], se tiene información de lo que se está realizando con la implementación de la TDT y su estándar respectivo en ciertos países de Iberoamérica que enlazan a dicha red. Por lo que la red constituye en un medio de cooperación para apoyar el desarrollo de servicios accesibles tanto para la TDT como en internet, permitiendo detectar, analizar y proponer soluciones a los problemas a los que se enfrentan las personas con discapacidad en Iberoamérica. Un integrante de esta red es la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) quien en conjunto con el INICTEL-UNI han desarrollado una aplicación interactiva para personas con discapacidad sensorial, a partir de un material subtitulado y audio descrito, constituyendo el primer paso para realizar otros aplicativos para dichas personas [11].

Una vez implementada la TDT con diversas aplicaciones interactivas, se necesitarán portales accesibles para las personas con discapacidad sensorial, donde ellas puedan hacer las consultas del caso y escoger algún material que ellos crean conveniente.

3. Descripción de la propuesta

Cuando se establezca por completo la transición de la televisión analógica a la digital, se dará lugar a un aumento considerable de los contenidos audiovisuales que podrá recibir el tele-espectador, y dispondremos de una amplia variedad de servicios disponibles en Internet. Por ello, a partir del estudio realizado, proponemos modelar una Ontología para ser usada como base en el desarrollo de la información de contenidos de los portales accesibles para la televisión analógica y digital terrestre peruana. Una vez construida la Ontología extraeremos las diversas informaciones mediante lenguajes de consulta para verificar el correcto funcionamiento, y finalmente mostraremos estos resultados en un portal dinámico cuyo resultado será la integración de la información de la Ontología propuesta.

Para la construcción de la Ontología usaremos algunos estándares respectivos, en nuestro caso la Methontology [6], que es una metodología creada por el Grupo de Ingeniería Ontológica de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), el cual nos permite el modelamiento de las Ontologías, siendo esta una de las más completas ya que toma su creación como un proyecto informático [12]. Los principales pasos a seguir, son los siguientes:

- **Especificación**. Se desarrolla un documento que contenga la meta de la ontología, nivel de granularidad, alcance, propósito. Se identifican los términos a ser representados, sus características y relaciones.

- **Conceptualización.** Se organiza el conjunto de términos y sus características en una representación intermedia que el desarrollador de la ontología y los expertos puedan entender. En este paso se construye un glosario de términos, diagramas de relaciones binarias, diccionario de conceptos, tablas de atributos instancias, tablas de atributos clases, tabla de axiomas lógicos, tablas de constantes, tablas de instancias.
- **Adquisición de conocimiento.** Este paso se lleva a cabo de manera independiente en la metodología. Su ejecución puede coincidir con otros pasos. Por lo general la adquisición de conocimiento se realiza en tres etapas: reuniones preliminares con los expertos, análisis y revisión de la bibliografía asociada al dominio, y una vez que se tiene un conocimiento base se refina y detalla el conocimiento hasta completar la ontología.
- **Integración.** Se identifican las ontologías candidatas a ser reutilizadas en la ontología que se está construyendo, incorporando aquellas piezas de conocimiento que sean de utilidad.
- **Implantación.** Consiste en la codificación del modelo conceptual en un modelo codificado en lenguaje *ontolingua*.
- **Evaluación.** Se realiza un juicio técnico a la ontología, al ambiente de software asociado y a la documentación con respecto a un esquema de referencia en cada paso de la metodología. El esquema de referencia puede ser: requisitos de especificación, preguntas de competencias y/o el mundo real.
- **Documentación.** Se detalla clara y exhaustivamente cada paso completado y los productos generados.

3.1 Construcción de la ontología

El concepto de Ontología se basa en la descripción del mundo real, similar a la programación orientado a objetos (POO), por lo que nos permite representarlo por medio de clases, subclases, propiedades, permitiendo construir relaciones entre ellos, y usar reglas a través del cual puedan funcionar e interactuar. Una Ontología [3] nos proporciona un vocabulario de clases y relaciones para describir un dominio respectivo. Actualmente existen diferentes lenguajes para el diseño de Ontologías, el más reciente estándar dado por la W3C es el denominado como OWL.

La presente Ontología trata del supuesto de que una persona normal o con problemas de discapacidad sensorial quiera hacer uso de la televisión Por lo tanto, se intentaría resolver algunas preguntas como: ¿Cómo buscaría sus contenidos?¿En qué horario se trasmite la serie? Por ello, con el diseño de esta Ontología se buscará recomendar de forma personalizada una oferta televisiva, que le satisfaga a la persona.

Luego de hacer el análisis del problema, se diseñara la Ontología, conteniendo los principales conceptos descriptivos del caso, y las relaciones conceptuales existentes. Por lo tanto, de acuerdo a las necesidades del entorno y en base al conocimiento del dominio del caso, se plantea la Ontología que conceptualiza el modelo propuesto que permitirá implementar el portal accesible para ayudar a las personas con discapacidad sensorial. En nuestro caso para la implementación de nuestra Ontología usaremos el editor ontológico denominado ***Protege***, esta es una herramienta Open Source

desarrollada por la Universidad de Stanford en colaboración con la Universidad de Manchester [8].La característica de este software es que es muy amigable, basado en un modelo similar a los sistemas orientados a objetos. Una de las ventajas de esta herramienta es que:

- Se definen las clases de forma jerárquica.
- Se definen las propiedades de cada clase.
- Se definen los valores permitidos que tiene cada característica.
- Se llenan las instancias, es decir atribuir individuos de una clase determinada.

Además este editor es apoyado por una fuerte comunidad de desarrolladores, académicos y usuarios que utilizan el editor en diversas aplicaciones. En nuestro caso no reutilizaremos alguna Ontología existente por la naturaleza del caso, si no que identificaremos las respectivas Clases, Subclases, Propiedades, Restricciones e Instancias de nuestro dominio. El código de la Ontología a crear con el editor Protege es el OWL [7] que es el lenguaje de Ontologías.

A continuación, en los siguientes apartados describiremos las características de la misma.

3.1.1 Conceptos

- **Clases y Subclases**

Las clases se entienden como conjuntos o conceptos que contienen individuos u objetos y que pueden ser organizados en forma jerárquica conocida también como una taxonomía, a su vez las clases se pueden dividir en subclases las cuales representan conceptos más específicos de la clase a la que pertenecen. En base al conocimiento del dominio estudiado, se identificaron los siguientes conceptos principales: **Televisión y Persona** a partir de allí se crean los otros conceptos como: **digital, analógica, discapacidad sensorial, normal** y así sucesivamente se crean las otras subclases, según nuestra jerarquía como se muestran en la figura 1.

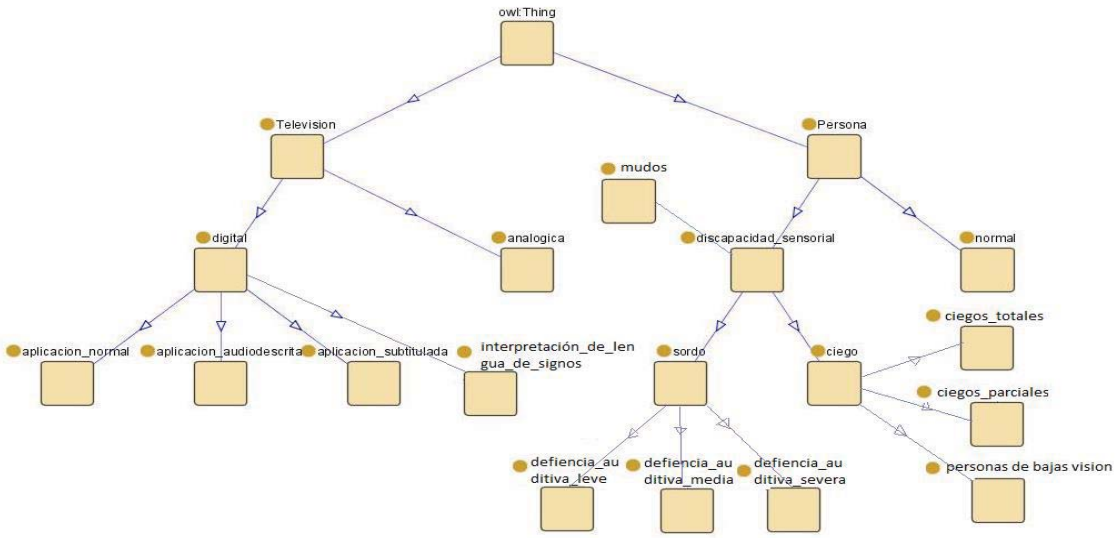
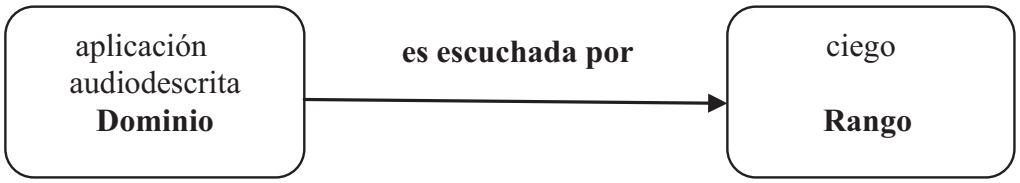


Figura 1: Taxonomía de conceptos

De la taxonomía se entiende que los conceptos **digital y televisión** son subclases de la clase **Televisión**, de la misma manera los conceptos **discapacidad sensorial y normal** son subclases de la clase **Persona**, los demás conceptos están relacionados de la misma manera en forma jerárquica, se observa que todas estas clases y subclases son hijas de una clase principal denominada **Thing**.

- **Propiedades**

Las propiedades representan relaciones entre dos objetos o individuos, existen dos tipos de propiedades que se pueden definir, la de ***objetos*** y del ***tipo de datos***. La propiedad de objetos nos permite relacionar un individuo con otro y la propiedad del tipo de datos [4] nos relaciona objetos con valores tipo dato como son: enteros, literales, etc. En el caso de las propiedades tipo objeto, estas se caracterizan por tener un dominio y un rango. Como ejemplo tenemos la propiedad "**es escuchada por**", que define aquellos objetos que puedan escuchar una determinada aplicación.



De esta forma, mostramos algunas propiedades identificadas de nuestra Ontología en la tabla 1.

Propiedad	Dominio	Rango
es escuchada por	aplicación audio descrita	ciego
es leída por	aplicación subtitulada	sordo
es usada	digital	discapacidad sensorial
escucha	ciego	aplicación audio descrita
usaría	discapacidad sensorial	digital
usa poco	discapacidad sensorial	analógica
leerá	sordo	aplicación subtitulada
es utilizada	televisión	normal
utiliza	normal	televisión

Tabla 1: Propiedades de Objetos

- **Restricciones**

Con el fin de verificar el funcionamiento de la Ontología e inferir conocimiento se crean las restricciones, se pueden distinguir tres tipos de restricciones como:

- Clases como restricciones
- Restricciones de propiedades tipo dato
- Restricciones de propiedades de objeto

En nuestro caso utilizaremos restricciones de propiedades de objeto, por ejemplo una persona ciega solamente escuchará solo una aplicación audio descrita y por lo tanto una persona ciega solo usaría una aplicación audio descrita, en el Protegé se tendrá: (véase figura 2).

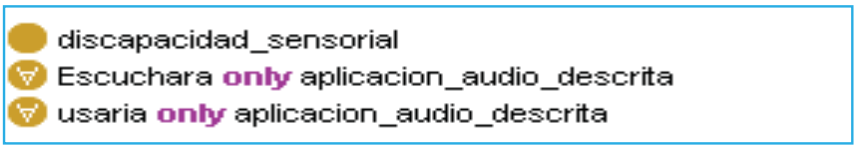


Figura 2: Restricción 1

De la misma manera, una persona sorda solamente puede leer una aplicación subtitulada y por tanto una persona sorda solamente usaría una aplicación subtitulada, en el Protege se tendrá: (véase figura 3).

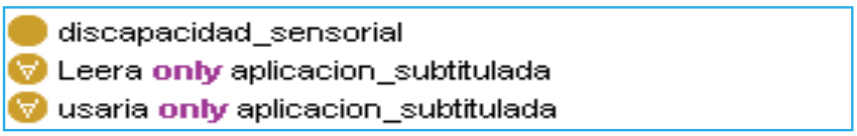


Figura 3: Restricción 2

De esta forma, se van generando las diversas restricciones en cada caso, para finalmente, una vez almacenada la mayor cantidad de instancias se procederá a hacer las consultas respectivas del caso, una vez validada la Ontología. Como ejemplo realizaremos una consulta con el Protegé, usando el lenguaje Sparql [9] donde nos mostrará a todas las personas mayores a 20 años (véase figura 4)

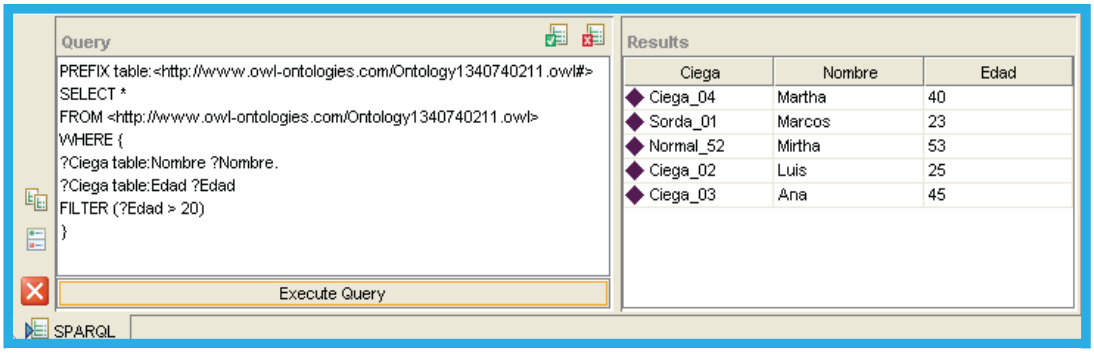


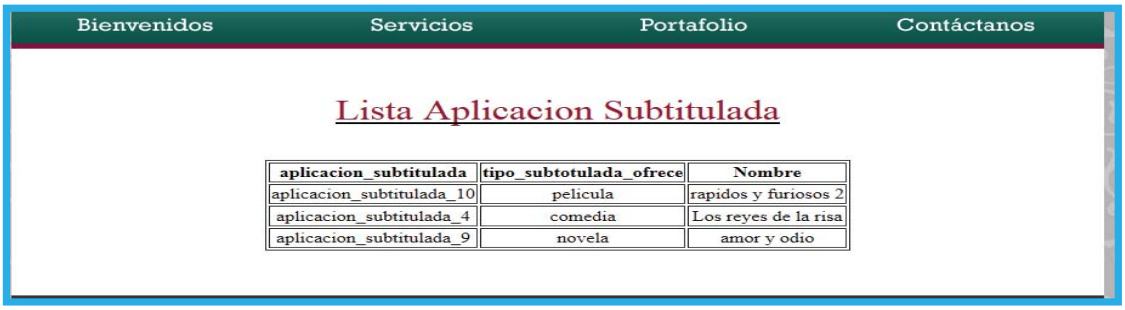
Figura 4: Consultas en el Sparql

3.1.2 Consultas en el entorno de trabajo

Para reproducir toda esta información en una interface o entorno de trabajo (framework) más amigable, usaremos interfaces de programación de aplicaciones (API) que permiten el tratamiento de la Ontología en código OWL [7]. En nuestro caso usaremos el ***Jena*** (API de Java), y verificamos la consulta con el fin de obtener las diversas aplicaciones que contiene nuestra Ontología.

Una vez obtenido todos los resultados correctos con las herramientas de la Web Semántica [2], que es una extensión de la Web tradicional en la que los recursos tiene un significado concreto y preciso, creamos el proyecto denominado WebStudio Discapacidad (Portal prototipo) donde haremos las consultas vía Web en forma

sencilla. Por ejemplo hacemos la consulta al portal de "Aplicaciones Subtituladas" y obtenemos lo siguiente (véase figura 5).



aplicacion_subtitulada	tipo_subtotulada_ofrece	Nombre
aplicacion_subtitulada_10	pelicula	rapidos y furiosos 2
aplicacion_subtitulada_4	comedia	Los reyes de la risa
aplicacion_subtitulada_9	novela	amor y odio

Figura 5: Portal (WebStudioDiscapacidad)

Este portal constituye un prototipo dinámico que se ira enriqueciendo con mayores aplicaciones y contenidos que se ofrecen en la televisión actualmente.

4. Conclusiones

El presente trabajo constituye una mejora de una propuesta anterior para contribuir en la búsqueda de contenidos que se emiten en la televisión Peruana [13] con material audiovisual, dirigido a las personas con discapacidad sensorial. Entre las principales conclusiones podemos mencionar:

- En base a esta Ontología se diseñará un portal semántico con herramientas de la Web Semántica, que ayuden a las personas a la búsqueda de contenidos audiovisuales en la televisión Peruana.
- La ontología permite recomendar de forma personalizada una oferta televisiva a las personas con discapacidad sensorial y se puede aplicar en nuestra realidad.
- Esta propuesta es aplicable porque nos encontramos aun dentro del intervalo del apagón analógico.

Referencias

1. Albuquerque De Oliveira Antônio, Lopes De La Cerda João, 2008. A TV Digital no Brasil e o Desenvolvimiento de Aplicacoes Interactivas para o Middleware Ginga.
2. Berners-Lee, J. Hendler, O Lassila, 2001. The Semantic Web. Scientific American, May 2001.
3. Grigoris Antoniou and Frank Van Harmelen, 2008. A Semantic Web Primer. Massachusetts Institute of Technology.
4. Liyang Yu, 2007. Introduction to the Semantic Web and Semantic Web Services. Chapman & Hall.
5. Utray Francisco. Accesibilidad a la TDT en España para personas con discapacidad sensorial 2005-2007. Imagen Gráfica. S.A. Gobierno de España, Noviembre 2009. p. 1-2.
6. Corcho Oscar, Fernández Mariano, Gómez Asunción, 2001.Methodologies tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point? Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
7. OWL Web Ontology Language Overview. http://www.w3.org/TR/owl-features/
8. PROTÉGÉ Ontology Editor and Knowledge Acquisition System http://protege.stanford.edu/
9. W3C World Wide Web Consortium, 2007. "SPARQL Query Results XML Format " Retrieved 10/08/2007, from: http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-XMLres/
10. Red Melisa. www.redmelisa.org
12. Solano Javier, Rosales Jimmy, 2012. Mejora de la accesibilidad de personas con discapacidad sensorial utilizando una aplicación interactiva en la TDT.
13. Guzmán Javier, López Mauricio, Durley Ingrid, 2012. Methodologies and methods for building ontologies.
14. Castillo José, Rosales Jimmy, 2013. Desarrollo de una Ontología para utilizarlo en aplicaciones interactivas de la TDT Peruana.
15. Universidad de Murcia, 2008. Evaluation in E-learning based on Semantic Web and NLP technologies.
16. Velásquez Christian, Juan Mauricio, Palomino Walther, Diaz Daniel, 2010. Aplicacoes Interactivas Baseadas no Ginga-NCL para a Area da Saude.

Un enfoque hacia la calidad de la formación virtual en contenidos abiertos

José-Antonio Gutiérrez-de-Mesa[1], Antonio García-Cabot[1], Eva García-López[1], Javier Abraham-Curto[1] and Maite Gutiérrez Elvar[2]

[1] Departamento de Ciencias de la Computación
Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alcalá
[2] Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación
Facultad de Formación del Profesorado y Educación
Universidad Autónoma de Madrid

{jagutierrez, a.garciac, eva.garcial, javier.abraham}@uah.es, mge2601@gmail.com

Abstract. En este artículo se presenta el estado del arte de la formación virtual en "Contenidos Abiertos", se repasa la situación de la formación virtual en las universidades españolas, los Open Course y los MOOC (Massive Open Online Course). Finalmente se presenta el primer estándar en el ámbito de la gestión de la calidad de la enseñanza virtual publicado en España como norma UNE 66181 por AENOR, la "Asociación Española de Normalización y Certificación". La importan-cia de cumplir con este nuevo estándar reside en que con su implantación se pueden medir las características de las acciones formativas virtuales, de tal forma que la comunidad estudiantil pueda seleccionar aquellos productos que mejor se adapten a sus necesidades con independencia del nivel de marketing que los suministradores incorporen en su difusión.

Keywords: Contenidos Abiertos, estándar de calidad, medición de la calidad en formación virtual.

1 Introducción

La formación en general, y la formación virtual en particular, no son ajenas a la preocupación existente entre los diversos actores intervinientes en los procesos de aprendizaje. Las nuevas formas de aprender establecen unas nuevas reglas de juego en la industria de la enseñanza y los organismos de estandarización se interesan en unificar criterios y proponer normas y guías universalmente aceptadas que aseguren la calidad de los productos elaborados y de los servicios realizados en cualquier ámbito de la sociedad. La aparición de los modelos de aprendizaje basados en Contenidos Abiertos y en Moocs implican la valoración de un nuevo escenario de referencia donde se garantice que el usuario no se vea defraudado, después de una pérdida considerable de tiempo, de la calidad de esa formación virtual por lo que los estándares internacionales relacionados con la calidad en la formación en general,

como la norma ISO 19796-1:2005 [1]. Para comprender este estándar y otros relacionados con la formación virtual, como la serie ISO 19778 sobre el aprendizaje colaborativo [2], ISO ha creado recientemente un vocabulario sobre esta materia que permitirá unificar la terminología en este campo [3].

En este contexto, es habitual que las iniciativas sobre calidad en e-learning provengan de dos ámbitos diferentes: el ámbito de las tecnologías de la información o el ámbito de la Gestión y aseguramiento de la Calidad. En el caso del estándar que se presenta en este artículo, UNE 66181 [4,5], la iniciativa ha partido del Comité Técnico de Normalización 66, responsable en AENOR de los estándares relacionados con la calidad en la industria, como por ejemplo ISO 9001 [6]. En el seno de este Comité se ha creado el Grupo de Trabajo AEN/CTN 66/SC 1/GT "Calidad de la formación Virtual", que se ha encargado de la elaboración del estándar.

Dentro de esta nueva norma se especifican las directrices para la identificación de las características que definen la calidad de la formación virtual con relación a los potenciales clientes o compradores. La norma permitirá a los suministradores de formación virtual identificar la calidad de su oferta de una forma clara y reconocida, y mejorar su comercialización; y a los alumnos y clientes, seleccionar la oferta formativa que mejor se adecúa a sus necesidades y expectativas. Para ello, establece un sistema de indicadores de calidad, así como una escala de cinco niveles de calidad para cada uno de los factores identificados.

2 La Formación Virtual y los Contenidos Abiertos

En el grupo de investigación Tecnologías de la Información para la Formación y el Conocimiento (TIFyC) de la Universidad de Alcalá se entiende que la formación virtual (e-learning), según las consideraciones de Rosenberg [7] hace uso de tecnologías web para ofrecer un grupo de soluciones que permiten mejorar la adquisición de conocimiento y habilidades, y por tanto han de producirse en red para que lleguen a los usuarios finales por medios telemáticos que utilizan estándares de Internet. Así pues las prácticas de e-learning se han de centrar en soluciones de enseñanza y aprendizaje diferentes a los métodos tradicionales identificados. Así, y aunque no hay una definición única para definir lo que es la formación virtual, entendemos como términos equivalentes, con independencia de las diferencias históricas, los de formación virtual, educación a distancia, autoformación, teleformación, formación semipresencial y otros términos siempre que, como se señalaba anteriormente, se hayan producido y se consuman en red y se base en una formación dirigida y centrada en el estudiante con contenidos en línea, trabajos y proyectos a desarrollar en la red, con ejercicios de autoevaluación disponibles en los mismos medios, con referencias bibliográficas disponibles en la nube.

El desarrollo curricular debe de haberse preparado pensando en un diseño curricular basado en competencias donde se haya basado en una serie de contenidos suficientemente armonizados para lograr todas y cada una de las competencias fijadas de antemano en el momento en que se trata de diseñar el curso. Además, dentro del diseño de los cursos hay que considerar los medios disponibles en la plataforma de las que no podemos prescindir: correo electrónico privado, foros de debate, calendario,

chats y pizarra…Igualmente, dentro de los componentes básicos en la formación virtual debemos considerar la plataforma LMS (Learning Management System) que es el entorno de aula virtual que facilita la comunicación del tutor con los estudiantes y a éstos entre sí, enviar y publicar trabajos, realizar consultas y recabar información diversa en la red. Todo el entorno debe integrar correo electrónico, chat, web, foros, ftp y videoconferencia, como ocurre con Moodle, Blackboard, Educa, Intercampus, etc.

Otro aspecto importante a considerar dentro del diseño de los distintos cursos es el diseño curricular del curso y materiales didácticos que son los que efectúan la identificación de objetivos de aprendizaje, selección y la estructuración de los contenidos, planificación de actividades y experiencias de aprendizaje, criterios y tareas de evaluación. Tendríamos que considerar el diseño curricular como el pegamento que estructura y vertebra todo el contenido

El siguiente eslabón a considerar es el profesor o equipo de tutores que desempeñen las funciones docentes mediante el uso de las TIC y que se ocupan de las tutorías individuales a través de correo. También realizan las labores de seguimiento de foros de debate y participación en los mismos, así como la realización de tutoría grupal, actualización de tablones o boletines, la evaluación de trabajos que se hayan encomendado, la coordinación con otros profesores del mismo o distinto curso...

Desde este punto de vista la formación virtual es una oportunidad para la formación centrada en el estudiante que permite las siguientes funciones:

- Conexión de estudiantes dispersos geográficamente.
- Actualización de contenidos rápida y económica.
- Reducción de costos económicos.
- Flexibilidad: rompe la coincidencia espaciotemporal.
- Ritmo de aprendizaje marcado por el estudiante.
- Nuevos escenarios y posibilidades de aprendizaje.
- Extensión de la formación a un mayor número de personas.
- Posibilidad de combinar recursos multimedia.
- Comunicación tutor-estudiante síncrona y asíncrona.

También debemos de considerar que la formación virtual es una necesidad como complemento a las universidades presenciales pero, según razones expuestas anteriormente, existe una necesidad de medir su rendimiento porque hay un interés académico centrado en analizar la evaluación y rendimiento de las prácticas de educación superior basadas en el uso de tecnologías web ya que las Instituciones han invertido de forma sustancial en formación virtual y, además, intentan competir en la calidad formativa que están ofreciendo con esta modalidad. Además los estudiantes y los participantes de estos sistemas necesitan igualmente criterios para elegir en la construcción de sus iniciativas formativas y las políticas de apoyo a iniciativas de formación virtual o de becas para estudiantes, requieren una garantía de calidad de los estudios.

Pero antes de continuar analicemos brevemente lo que está pasando en el mundo de la formación virtual y los nuevos paradigmas que se están produciendo.

3 Contenido abiertos

Comenzaremos por citar los contenidos abiertos conocidos como OpenCourse-Ware (OCW) impulsados por el Massachussets Institute of Technology (MIT) en colaboración con la Fundación William and Flora Hewlett y la Fundación Andrew W. Mellon, en abril del 2001, con el objetivo de facilitar el acceso libre, sencillo y coherente a los materiales para educadores del sector no lucrativo, estudiantes y autodidactas de todo el mundo. Esta iniciativa ha tenido tanto éxito que ha sido emulada por infinidad de universidades que, tras un proceso de validación, publican sus propios materiales generando sinergias y espacios de colaboración, aunque, en estos momentos, no se dispone de cifras reales que avalen su seguimiento por parte de los usuarios. El OCW implica una forma de aprendizaje individual. Es el estudiante quien lo incorpora a su Entorno Personal de Aprendizaje o, en inglés, Personal Learning Environement (PLE) como un elemento más que administra en función de sus necesidades. A diferencia de los cursos reglados, no hay requisitos de acceso, tutorías ni evaluación.

Una evolución del sistema anterior son los Open Courses , diferenciados de los OCW básicamente por tener una mayor interacción, fueron inicialmente impulsados por David Wiley, con el objetivo de dotar de una base sólida al movimiento de Educación Abierta (Intro Open Ed Syllabus, Introduction to Open Education), . Equivalen al paso siguiente de los OCW ya que ofrecen interacción síncrona y asíncrona y permiten la agrupación por afinidades, el trabajo colaborativo, la adquisición informal de conocimientos y una gestión personal del propio tiempo y esfuerzo. Los Open Courses, al igual que un curso clásico, tienen un diseño, una temporización y unos contenidos, sin embargo requieren un mayor esfuerzo de los estudiantes ya que son ellos y no el facilitador quienes definen la trayectoria de su aprendizaje. Pese a que se facilitan unos contenidos, este tipo de cursos se basan en la interacción, es decir, en las conversaciones en el foro y en el intercambio de materiales, cosa que permite un aprendizaje tanto grupal como colaborativo. Al igual que en los OCWs, y a diferencia de los cursos reglados, no hay requisitos de acceso, tutorías ni evaluación.

Los MOOC son la máxima expresión de los Contenidos Abiertos u Open Courses y una consecuencia de un curso abierto creado por George Siemens y Stephen Downes: Connectivism and Connective Knowledge (CCK08), al que se inscribieron más de 2.200 personas y que contó con la con la colaboración de prestigiosos profesionales del sector como Terry Anderson, Nancy White, Gràinne Conole, Howard Rheingold, Alec Couros, … Por ejemplo el CCK08 [8] se basó en la interacción multibanda distribuida en múltiples espacios. El curso era en inglés, en junio de 2008, fue reconocido e incorporado como el grupo español del curso y pudo organizar de manera totalmente autónoma diversas actividades, como las conferencias pronunciadas por George Siemens y Stephen Downes respectivamente en el auditorio de Uni-Hispana, en Second Life, y que alcanzaron un récord de asistencia dentro del metaverso español.

Las diferencias de MOOC con el curso formal podemos considerar que en un curso formal hay un unos objetivos y una temporización estricta. En un MOOC ambos aspectos son flexibles, en un curso formal se habría necesitado casi un centenar de facilitadores para atender a más de dos mil alumnos mientras que en un MOOC

bastaron dos; en un curso formal es necesario realizar un seguimiento personalizado. En un MOOC no se pretende seguir ni evaluar la participación de todos y cada uno sino la del conjunto.

Su desarrollo demostró que dentro de un MOOC:

- Al ser un sistema abierto, surge un orden natural, espontáneo, que facilita que los estudiantes se agrupen por afinidades y resuelvan problemas específicos sin la intervención del facilitador.
- El estudiante ha de ser capaz de elegir y seguir su propio itinerario y alternar un aprendizaje de carácter individual con el grupal y el colaborativo.
- La creatividad, al no estar constreñida ni sujeta a evaluación, crece con libertad y es mucho mayor.

Otro ejemplo a considerar es el caso de Miriadax [9], la plataforma MOOC de Universia, con 1242 universidades socias y un potencial de 15,3 millones de alumnos o el catálogo de www.mooc.es sin desperdiciar las ofertas de KHAN ACADEMY [10], cuyo fundador, Salman Khan, comenzó ayudando a su prima Nadia con una tutoría en matemáticas a través de videos que subía a Youtube , o de EDX [11], organización sin ánimo de lucro fundada por la Universidad de Harvard y el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), que ofrece enseñanza diseñada específicamente para el estudio interactivo a través de la web y que sir-ve de observatorio para una nueva experiencia de aprendizaje online que refleja su amplitud de conocimiento. Junto con los cursos online, las instituciones utilizarán edX para investigar cómo aprenden los estudiantes y cómo la tecnología puede transformar el aprendizaje, tanto en el campus como en el mundo. edX está basada en Cambridge, Massachusetts, y es gobernada por MIT y Harvard.

Con estos nuevas formas de aprender nos fijamos en el contenido del estándar UNE 66181que describimos en el siguiente apartado.

4 El estándar UNE-66181

El estándar pretende mejorar la satisfacción de los clientes de la formación virtual. El nivel de satisfacción de los clientes de la formación virtual depende de la diferencia, positiva o negativa, entre sus expectativas iniciales (lo que esperaban) y lo que han recibido.

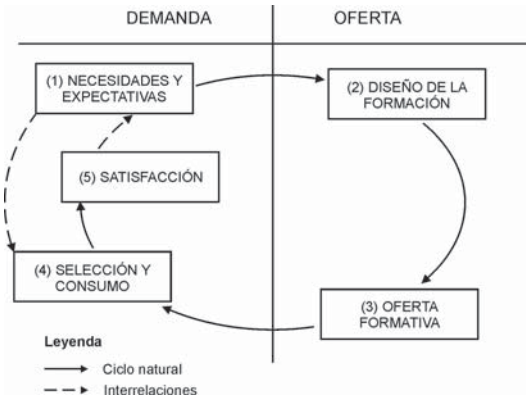


Fig. 1. Ciclo de la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes de la formación virtual (AENOR, 2012).

El modelo de calidad establecido por este estándar se basa en el ciclo de satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes representado en la fig.1.

Según el modelo de la figura 1, el ciclo comienza cuando aparecen una necesidades en el mercado que son detectadas, analizadas y utilizadas por los suministradores de formación como guía para el diseño y desarrollo de la oferta formativa que demandan los clientes. La formación virtual desarrollada es ofertada al mercado por los suministradores, de forma que pueda ser analizada por los clientes. La satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes de la formación virtual está directamente relacionada con su capacidad para seleccionar la oferta formativa más adecuada a sus necesidades y a su situación (capacidad, situación económica, etc.). Los clientes seleccionan la oferta formativa más interesante para ellos, y una vez recibida la formación, aumentará o disminuirá su satisfacción en función de la diferencia positiva o negativa entre sus expectativas y lo recibido. De esto se deriva la necesidad de que la información suministrada en la oferta formativa (fase 2 de la Figura 1), sea suficiente y clara, de manera que los clientes no desarrollen expectativas inciertas, ni reduzcan por ello su satisfacción.

Si la información de la oferta ha sido clara y suficiente, la expectativa del cliente y el resultado obtenido son similares y, por tanto, se produce un retorno de la inversión en la compra y un aumento de la confianza en el suministrador. Si por el contrario, la información no ha sido suficiente ni clara, la expectativa del cliente ha podido distorsionarse con relación a lo que realmente ofrece la formación, y su satisfacción puede ser inferior a la esperada, lo que conlleva desconfianza hacia el suministrador y hacia el mercado de la formación virtual.

Con el fin de mejorar la satisfacción de los clientes, este estándar establece un modelo de calidad basado en una serie de indicadores de calidad que representan factores de satisfacción de los clientes, cada uno de los cuales se descomponen en atributos clave sobre los que se puede actuar para mejorar el factor de satisfacción correspondiente (tabla 1). El nivel de calidad de una acción formativa vendrá determinado por la combinación del nivel de satisfacción asociado a cada factor.

Tabla 1. Atributos clave establecidos para cada factor de satisfacción.

FACTORES DE SATISFACCIÓN	ATRIBUTOS CLAVE
Información	Metadatos básicos
Reconocimiento de la formación para la empleabilidad	Demanda del Mercado
Metodología de aprendizaje	Diseño didáctico-instruccional Recursos formativos y actividades de aprendizaje Tutoría Entorno tecnológico-digital de aprendizaje Tutorización
Accesibilidad	Accesibilidad del hardware Accesibilidad del software Accesibilidad de los contenidos web

Para cuantificar en qué grado se satisfacen las necesidades y expectativas de clientes y alumnos, se han establecido cuatro factores de satisfacción críticos: (a) Información, establece un conjunto de metadatos mínimo que han de suministrarse al cliente en la oferta de cualquier acción formativa; (b) Reconocimiento para la empleabilidad, representa en qué medida la formación virtual incrementa la capacidad del alumno de integrarse en el mercado laboral o de mejorar la posición existente; (c) Metodología de aprendizaje relacionado con el paradigma y modelo teóricocientífico de aprendizaje y TIC que utiliza la organización responsable de la oferta formativa durante el diseño y desarrollo de la capacidad de la acción formativa virtual para estimular al usuario con el fin de entender los contenidos y favorecer el aprendizaje; y (d) Accesibilidad, factor que trata de cuantificar en qué medida la formación virtual puede ser comprensible, utilizable y practicable con eficiencia y eficacia por cualquier persona.

En el estándar, los factores de satisfacción se presentan en una graduación de 5 niveles de calidad. La escala va desde el nivel 1 "INICIAL" hasta el nivel 5 "EXCELENTE", con objeto de que los clientes y usuarios posean mayor información sobre la oferta formativa y pueda ser comparada. Para alcanzar un nivel se deben cumplir todos los requisitos especificados en él y además los de los niveles anteriores. Los clientes pueden utilizar esta norma para comparar la oferta formativa con los niveles de calidad sobre el grado de empleabilidad que le aportará la acción formativa, el grado de facilidad de asimilación y el grado de accesibilidad; además de otra información general de utilidad. De esta forma, el cliente obtendrá una valoración global del nivel de satisfacción que le puede proporcionar la oferta formativa y, por tanto, seleccionar la que más se adecúa a sus necesidades y expectativas.

El estándar está orientado para su aplicación en el caso de la enseñanza virtual no reglada, aunque por su generalidad puede extenderse su uso a otros sistemas educativos, incluido el universitario, en los que se lleven a cabo acciones de formación virtual, tanto en modalidad de autoformación, teleformación, o formación mixta, pero en los Contenidos Abiertos, donde el profesor no se ocupa del seguimiento directo de cada alumno, necesita una reflexión para ser revisado.

5 Nuevos aspectos a considerar en la revisión del estándar UNE-66181

Como comentábamos anteriormente los cursos basados en sistemas Open Course o MOOC, a diferencia de los cursos reglados, no tienen requisitos de acceso, tutorías ni evaluación, se basan en la colaboración entre estudiantes y no tienen un orden natural; esto contradice ligeramente el estándar UNE 66181 en los siguientes aspectos:

- No se produce una compra directa del curso.
- No hay un reconocimiento de la formación en sí.
- Directamente no incide en la empleabilidad.
- No se exige que el profesor corrija los ejercicios en un periodo determinado de tiempo.
- Los estudiantes, antes de comenzar el curso, no reciben asesoramiento sobre si están debidamente preparados y motivados para trabajar a distancia.

- Los alumnos, normalmente, no reciben información ni formación práctica para aprender a conseguir materiales a través de bases de datos electrónicas, préstamo interbibliotecario, archivos institucionales, news privadas, etc.

No obstante la Fundación Tripartita Española, en su publicación de 2013 [12], dice que hace falta una normativa de calidad pedagógica en la elaboración de contenidos educativos digitales multimedia y que la Administración debería extender certificaciones de calidad. ¿Quiere esto decir que la Administración debería completar, mediante un sistema de certificación, la calidad de los cursos abiertos?

La realidad es que hay muchas universidades y centros de formación interesados en contenidos educativos y muchas iniciativas privadas y públicas para la creación de estándares de calidad que completen el ciclo de los Contenidos Abiertos y MOOCs, en realidad están pensando en la posibilidad de extender certificaciones que acrediten el conocimiento con independencia de cómo ha aprendido el alumno. Sin embargo AENOR ha adaptado el estándar ISO 19796 [13] para ofrecer una certificación de la calidad que se completa en parte con la norma UNE 66181[14] que permitirá a los proveedores de formación virtual identificar la calidad de sus productos y servicios, y a los clientes, seleccionar aquella oferta que mejor se adapte a sus expectativas siendo la Educación Superior una de las posibles candidatas de mayor magnitud.

6 Conclusiones

La norma UNE 66181 pretende ser una guía para identificar las características de las acciones formativas virtuales, de forma que los compradores de formación virtual puedan seleccionar los productos que mejor se adapten a sus necesidades y expectativas, y para que los suministradores puedan mejorar su oferta y con ello la satisfacción de sus clientes o alumnos. A partir de los debates llevados a cabo en los eventos en los que se ha presentado la norma, de las opiniones recogidas durante el periodo de información pública y de los resultados del proceso de validación, se puede deducir que la norma, de voluntario seguimiento, será ampliamente utilizada por los agentes participantes en el mercado de la formación virtual; lo cual, si efectivamente así ocurre, aumentará la transparencia y la confianza en la calidad de la formación virtual sobre todo si se toman en consideración los aspectos mercados en el párrafo anterior. Como reflexión final se manifiesta que hay un magnifico campo de investigación en esta materia y que el Grupo de Investigación de la Universidad de Alcalá quiere hacer esta investigación en red.

Referencias

1. ISO/IEC 19796-1:2005, Information technology -- Learning, education and training -- Quality management, assurance and metrics -- Part 1: General approach.International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2005).
2. ISO/IEC 19778:2008, Information technology -- Learning, education and training -- Collaborative technology. International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2008).

3. ISO/IEC 2382-36:2008, Information technology -- Vocabulary -- Part 36: Learning, education and training. International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2008).
4. UNE 66181:2012, Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual. AENOR: Spanish Association for Standardization and Certification, Madrid, Spain (2012).
5. Rivera, E., Orbea, T. "Cómo seleccionar la formación .com", UNE: boletín mensual de AENOR, no. 228, pp. 14-19, 2008.
6. ISO 9001:2000, Quality management systems -- Requirements. International Standard Organization, Geneve, Switzerland (2000).
7. Marc J. Rosenberg (2001). New York, NY: McGraw- Hill Companies, Inc., (2001)
8. CCK08. Disponible en https://sites.google.com/site/themoocguide/3-cck08---the-distributed-course (Último acceso 2 julio 2013)
9. MiriadaX, Moocs de Universia disponible en http://miriadax.net/ (Último acceso 2 julio 2013)
10. KHANACADEMIC, se pueden obtener referencias en wikipedia, dirección URL http://es.wikipedia.org/wiki/Khan_Academy (Último acceso 2 julio 2013)
11. EDX, disponible en http://www.edx.org (Último acceso 2 julio 2013)
12. Informe Fundación Tripartita para el Empleo (2003), disponible en http://www.fundaciontripartita.org/almacenV/publicaciones/documentos/18028_8686200594320.pdf (Último acceso 2 julio 2013
13. ISO 19796. Information technology --Learning, education and training-- Quality management, assurance and metrics--. Disponible información de contenidos e índices generales en http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=33934 aunque para descargarse la norma completa es necesario hacer un pago. (Último acceso 2 julio 2013)
14. UNE 66181: Gestión de la calidad. Calidad de la formación virtual (2012). Disponible parcialmente pero con la posibilidad de compra total en http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0049661 (Último acceso 2 julio 2013)

El papel de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro

Luis Bengochea[1], José Amelio Medina[1]

[1]Departamento de Ciencias de la Computación
E.T.S. de Ingeniería Informática
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
Email: luis.bengochea@uah.es, josea.medina@uah.es

Resumen. La utilización de tutoriales audiovisuales de corta duración constituye un recurso formativo de gran atractivo para los jóvenes estudiantes, ampliamente familiarizados con este tipo de formato similar al utilizado en YouTube. Denominados por muchos autores como píldoras formativas, se trata de pequeñas piezas de contenido audiovisual diseñadas para complementar las estrategias tradicionales de formación. Su inclusión en cada una de las unidades de aprendizaje que componen los modernos cursos MOOC (Massive Open Online Courses) y que constituyen una de las características fundamentales de este tipo de cursos, ha aumentado su popularidad y su utilización en todo tipo de cursos virtuales. Sin embargo, este tipo de material multimedia, a diferencia de otros materiales didácticos clásicos, plantea algunos problemas nuevos de accesibilidad que es preciso tomar en cuenta. Se hace por ello necesario que los autores de contenidos formativos multimedia puedan dotarles de las características necesarias para satisfacer las necesidades de los estudiantes con algún tipo de discapacidad.

Palabras clave: e-learning, accesibilidad, videotutoriales, MOOCs

1. Introducción

Que las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) han promovido en los últimos años, un movimiento extraordinario hacia la innovación pedagógica, se encuentra ampliamente recogido en la innumerable cantidad de artículos científicos y de ponencias en congresos nacionales e internacionales que parecen acelerar su ritmo para acercarse al que marcan los progresos de la propia tecnología.
Hablar, en este contexto, del futuro del e-learning, o de cualquiera de los aspectos que lo conforman es, cuando menos, atrevido. No es por tanto intención de este artículo realizar ninguna predicción hacia un futuro más o menos lejano, sino poner énfasis en lo que se vislumbra en un horizonte próximo, con el objetivo de tratar de reflexionar acerca de cómo podemos adaptarnos a los cambios que vienen y dirigir nuestros esfuerzos en la dirección correcta.

En los últimos veinte o más años, la informática y sobre todo internet, han modificado por completo la forma de relacionarse las personas con la información que necesitan para resolver sus problemas cotidianos, aprender, desarrollar sus aficiones, relacionarse con la sociedad y con otras personas, etc.
Para las personas de cierta edad, estos cambios han sido asimilados como mejoras en unos procesos que ya se venían realizando anteriormente, pero que han sido facilitados y potenciados extraordinariamente, así por ejemplo, la necesidad de desplazarse a una biblioteca para consultar la bibliografía necesaria para realizar un trabajo o resolver un problema, se hace ahora desde un teléfono móvil, o un estudiante de una universidad a distancia, que tenía que enviar sus trabajos escritos en papel, por correo y esperar su calificación por el mismo medio, ahora utiliza una plataforma LMS ("Learning Management System"), desde la pantalla de su ordenador doméstico, para todas las tareas concernientes a las asignaturas que está cursando.

En un principio, aunque bien entrados en la época de generalización del uso de internet, los cambios se limitaban a la presentación de los contenidos y al diálogo y la comunicación [1]. Así, el primer gran tipo de tecnología que fue adoptado, el primer sistema de gestión del aprendizaje (LMS), fue originalmente llamado "World Wide Web Course Tools" (o WebCT, como fue conocido más tarde). Los elementos educativa clásicos, como el libro, el bloc de notas, la pizarra o el profesor, fueron todos emulados o facilitados en WebCT.

Sin embargo, como señala Cabero [2], la importancia del e-learning no se encuentra en su dimensión técnica, sino en los cambios que ha producido ya en variables como la forma de presentar los contenidos, el papel de profesores y estudiantes en el proceso o las estrategias didácticas utilizadas.

Para muchos de los jóvenes que están accediendo en estos momentos a nuestras universidades ya no se puede hablar de cambios, porque en sus actividades cotidianas y en los procesos de enseñanza-aprendizaje que han vivido en sus anteriores etapas de formación, no se han producido esos cambios: las TIC han estado presentes desde que tenían uso de razón, en mayor o menor grado.

Nuestros estudiantes consumen información en múltiples formatos: videos, música, series de televisión, realidad aumentada, juegos, fotos, textos, whatsapps, etc… de múltiples fuentes: redes sociales, web, prensa, radio y televisión a la carta, colegio, apps educativas, etc… y en múltiples soportes: ordenadores, pantallas de televisión, tabletas, teléfonos móviles, etc…

Además, con esos mismos dispositivos producen su propia información que intercambian en las redes sociales, ampliando extraordinariamente el círculo de personas con las que se relacionan.

Todos estos elementos configuran un nuevo escenario que llevarán a cambios disruptivos en la forma de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos a corto plazo. Siemens y Downes plantearon hace pocos años, una nueva teoría del aprendizaje: el conectivismo. Más allá de las tres grandes teorías clásicas del aprendizaje: conductismo, cognitivismo y constructivismo, pertenecen a una época en la que el aprendizaje no había sido impactado por la tecnología. En los últimos veinte años, la tecnología ha reorganizado la forma en la que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y procesos de aprendizaje, deben reflejar los ambientes sociales subyacentes [3].

El conectivismo es la base teórica del modelo de aprendizaje que subyace en los modernos cursos online masivos y abiertos, MOOC en su terminología anglosajona ("*Massive Open Online Courses*") que han alcanzado en el último año una popularidad extraordinaria, hasta el punto que casi todas las universidades del mundo se han lanzado a producir cursos en esta modalidad.

2. Los videotutoriales en los nuevos cursos

Dejando a un lado ahora, los fundamentos teóricos del conectivismo como forma de adquisición del conocimiento en las grandes redes heterogéneas de estudiantes que siguen un curso MOOC, la estructura de los cursos que se están ofreciendo en esta modalidad por las organizaciones de más prestigio, como Coursera, Udacity o en el mundo hispanohablante MiriadaX, incluye siempre un video de presentación del curso (Fig.1) y uno o varios videotutoriales de corta duración, entre diez y quince minutos, en cada uno de los módulos que conforman el curso.

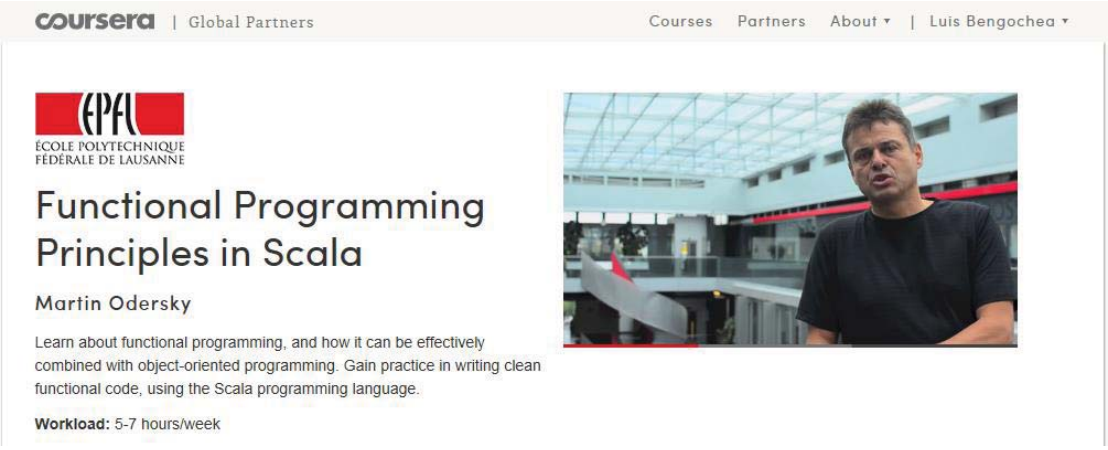


Fig. 1. *Presentación de un curso de Principios de Programación Funcional con Scala impartido en Coursera en 2013.*

Está claro que no es un elemento nuevo que haya aparecido con los MOOCs. Videos de corta duración, o píldoras formativas como también se les ha llamado, han estado presentes en entre los materiales educativos usados en cursos de todos los niveles desde hace muchos años. Se trata de pequeñas piezas de material didáctico, creadas como objetos de aprendizaje de contenido audiovisual y diseñadas para complementar las estrategias tradicionales de formación y facilitar la comprensión de algunos aspectos de la materia curricular que presentan una mayor dificultad de comprensión para los estudiantes, ya sea por su hondura conceptual como por su complejidad instrumental [4].

La concepción, diseño y realización de este tipo de videotutoriales difiere de lo que se ha venido utilizando hasta ahora. Por ejemplo, en la iniciativa OCW ("*Open CourseWare*") de publicar en abierto los contenidos de los cursos impartidos en una universidad, promovida por el Instituto Tecnológico de Massachusets (MIT), se graban en video las clases presenciales y se ponen a disposición de cualquier persona

subiéndolos a un canal de Youtube (Fig.2). Esta iniciativa ha tenido eco en muchas otras universidades.

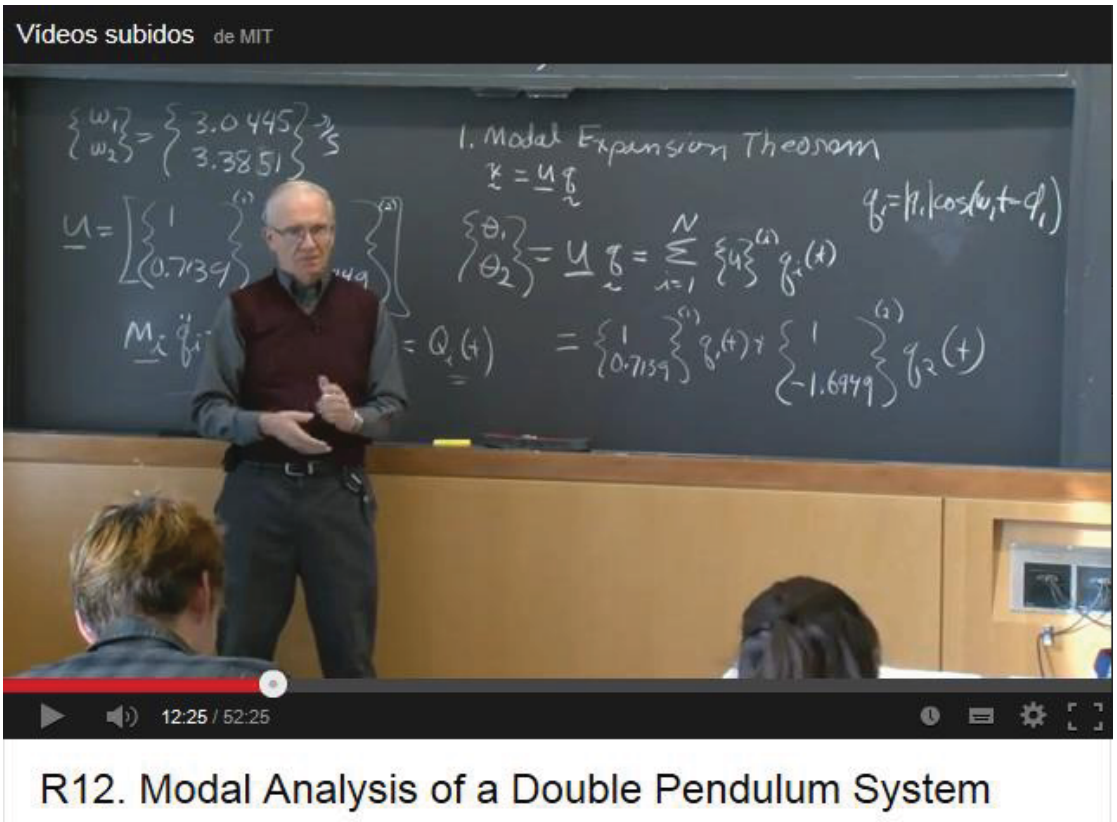


Fig. 2. *Una clase magistral de Ingeniería Dinámica grabada en video y ofrecida como parte de la iniciativa "opencourseware" por el Instituto Tecnológico de Masachusetts [5].*

Sin embargo, hay muchas diferencias entre este tipo de videos y los que se están utilizando hoy en los cursos MOOCs. La principal de todas es la duración del video. Lo que para un estudiante clásico puede ser considerado como normal: seguir una clase magistral grabada en video, con una duración aproximada de una hora, desde su ordenador de sobremesa conectado a internet, no sería factible para un nativo digital que quiera ver el video en la pantalla de su teléfono inteligente mientras está sentado en un banco de la calle discutiendo de la materia del curso con unos amigos. Y sin embargo esta es una situación que se aproxima mucho a la realidad actual.

Ni la duración del video ni los textos escritos que aparecen en él, ni seguramente el guion que se ha seguido para su realización, son apropiados en el nuevo contexto.

Una de las ventajas de los nuevos videotutoriales propuestos consiste en que pueden ser realizados de forma autónoma por un profesor, utilizando un equipamiento informático básico y aplicaciones asequibles y fáciles de utilizar. Dado que su finalidad es puramente didáctica y su público objetivo los estudiantes de un curso concreto, no se necesita hacer uso de los medios sofisticados de producción ni de publicación institucionales.

Cualquier profesor que quiera preparar material docente en forma de videotutoriales de corta duración tiene a su disposición, hoy día, una amplia gama de herramientas informáticas, tanto de software libre, como propietario, entre las que elegir, valorando aspectos como son la calidad de la imagen y sonido en relación con

el tamaño de los archivos y puede incorporarlos a sus cursos o utilizar una plataforma como Youtube para publicarlos en abierto.

A la hora de diseñar y producir un videotutorial deben tenerse en cuenta una serie de normas a seguir, tanto en el plano didáctico, como en el plano técnico, para conseguir que sean útiles, amenos y multiplataforma. Muchos autores incluyen este tipo de recomendaciones [6], entre las que hemos recogido las siguientes:

- Planificarlos con una duración de entre 10 y 15 minutos. En caso de necesitar más tiempo, repartirlo entre varios videos.
- Elaborar un script de la secuencia de imágenes, el texto, la voz y los gestos del presentador antes de empezar a grabar.
- Elegir el formato más apropiado para el contenido que se va a tratar: busto parlante, diapositivas, animaciones, acciones en pantalla, etc. o una combinación de todos ellos.
- Describir al comienzo lo que se va a aprender en el video.
- Conectar cada pieza nueva de información a la información previa.
- Sincronizar las imágenes, el texto y el sonido.
- Usar un lenguaje sencillo y claro y una voz activa, si es posible.
- Enfocar el contenido de un concepto en forma clara y objetiva, eliminando todo el material no esencial.
- Centrar la atención en las áreas significativas de la pantalla con el cursor del ratón o con otras señales visuales.
- Incluir algún cuestionario o algunas preguntas de autoevaluación al final del video. Las soluciones pueden mostrarse como texto en otra parte.
- No tratar de hacer aparecer como texto escrito en el video, toda la narración de audio. Incluirlos como subtítulos.

3. Videotutoriales accesibles

A diferencia de otros materiales didácticos clásicos, los videos plantean algunos problemas de accesibilidad que es preciso tomar en cuenta. Cuando estamos diseñando un curso que va a ser seguido por cintos o por miles de estudiantes, se convierte en imprescindible dotar a los videos de los elementos de accesibilidad que permitan a las personas que presentan algún tipo de diversidad funcional, utilizarlos sin problemas. Muchas de las plataformas de cursos MOOC, entre ellas MiriadaX, no permiten subir cursos en los que no se hayan tenido en cuenta todos los requisitos de accesibilidad para los contenidos didácticos que incluyen (Fig.3).

Las prácticas de accesibilidad para videos están recogidas en la norma de AENOR UNE 153020:2005, y pueden constar de varios elementos, como una transcripción en formato texto, subtítulos, audiodescripción o interpretación en lenguaje de signos [7].

En cuanto a los subtítulos, deberá comprobarse que el texto alternativo que se proporciona está sincronizado con las acciones que se desarrollan en el video y va apareciendo en la pantalla de reproducción de forma adecuada. Para ello:

a. Los subtítulos se deben corresponder con la banda sonora, incluyendo diálogos y sonidos.

b. La cantidad de texto mostrada en pantalla no deberá ocupar más de dos líneas.
c. El tiempo que permanece mostrado un subtítulo debe ser suficiente para ser leído con comodidad.
d. El tamaño de la letra debe ser adecuado, así como su color y contraste con las imágenes en las que se superpone.

Los subtítulos pueden estar guardados en un archivo diferente del que contiene el video o estar incrustado en los fotogramas del mismo. La ventaja de esta última opción es que su aparición no depende del reproductor de video que se utilice para visionarlo. Sin embargo tiene varios inconvenientes que la hacen desaconsejable, como:

- No permite ocultar/mostrar los subtítulos. Siempre aparecen.
- No permite utilizar subtítulos en varios idiomas.
- No permite la búsqueda por texto de la que disponen algunos reproductores, que facilita posicionarse en una secuencia concreta de video en la que se encuentra el texto buscado, dentro de los subtítulos.

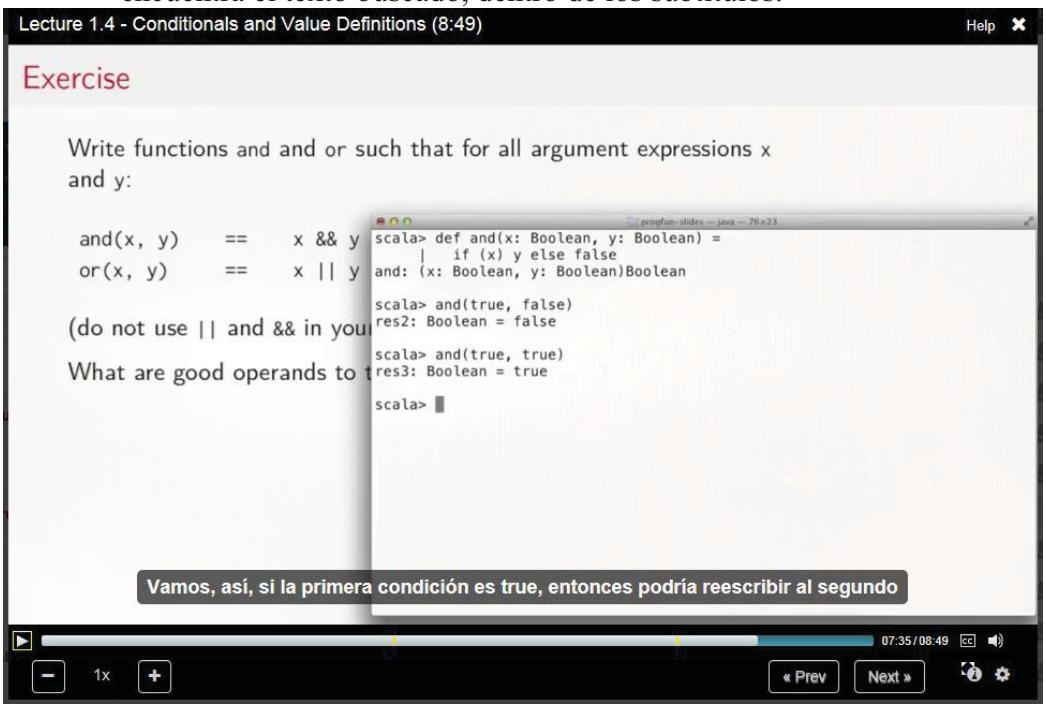


Fig. 3. *Un videotutorial perteneciente uno de los módulos del curso de "Principios de Programación Funcional con Scala" impartido en Coursera en 2013, con subtítulos.*

Aunque la tarea de añadir subtítulos y leyendas a un vídeo no es del todo sencilla, tampoco es necesario dejar esta tarea en manos de especialistas, que añadirán coste y tiempo para tener disponibles los videotutoriales. Un profesor que haya preparado un videotutorial de corta duración para reforzar un tema que está impartiendo en ese momento, puede dotarle con subtítulos con una calidad suficiente que lo haga accesible, tanto a estudiantes con discapacidad auditiva, como a los que tienen dificultad para la comprensión del idioma hablado en el videotutorial.

Este último aspecto del uso de los subtítulos para facilitar la comprensión de los diálogos a estudiantes que no tienen un nivel alto en el idioma en que está realizado el

video, es un aspecto muy importante en estos tiempos de intercambio de estudiantes entre países con lenguas diferentes. Sería por tanto un elemento más en la accesibilidad del video.

Los modernos reproductores de video permiten, además, elegir el idioma de los subtítulos. Añadiendo varios archivos de subtítulos a un video, podemos conseguir que éste pueda ser utilizado por estudiantes de varios idiomas. Es por lo tanto un elemento fundamental a la hora de internacionalizar los cursos en los que se utilizan. Un ejemplo de ello es la Academia Khan Academy [8], una serie de videos educativos cuidadosamente estructurados que ofrecen completos planes de estudio en matemáticas y en otros temas, que son ofrecidos con subtítulos y transcripciones en 40 idiomas (Fig.4).

Fig. 4. *Salman Khan habla sobre cómo y por qué creó la Khan Academy. El video se puede visualizar con subtítulos y transcripción en cuarenta idiomas.*

Pueden encontrarse en internet innumerables programas que permiten añadir subtítulos a un video. En unos casos grabando directamente el texto sobre los fotogramas del vídeo y en otros creando un archivo con el texto y la información de sincronización con el video. También es posible añadir subtítulos a los videos subidos a Youtube utilizando las herramientas online que nos proporciona esa plataforma. Hoy por hoy, es la opción más sencilla y recomendables.

Es conveniente separar los subtítulos en un archivo aparte con objeto de que puedan ser mostrados a voluntad del estudiante. Los videos con los subtítulos grabados, pueden provocar rechazo cuando son vistos varias veces. Existen varios formatos para subtítulos, como 'SubRip' (.srt), 'MicroDVD' (.sub), 'Universal Subtitle Format' (xml), 'Substation Alpha' (.ssa), 'Advanced Substation Alpha' (.ass), etc., aunque hay programas que permiten cambiar de un formato a otro.

4 Conclusiones

Los videotutoriales de corta duración están llamados a jugar un papel cada día más importante en el diseño de cursos online como material de autoaprendizaje. Será un requisito indispensable con el que deberá contar cualquier curso virtual con el que se pretenda llegar a un número alto de estudiantes. Cada tema o lección deberá contar con uno o varios videotutoriales que expliquen los elementos fundamentales tratados y serán el elemento central sobre el que pivoten el resto de recursos didácticos. El diseño de los videotutoriales deberá permitir su visualización en cualquier dispositivo y en cualquier entorno. Todos los videotutoriales utilizados en los cursos virtuales deberán incluir los elementos necesarios para que sean accesibles a todos los estudiantes sin discriminación. Los profesores de hoy deberán aprender a realizar videotutoriales accesibles para poderlos incluir en sus cursos, de la misma forma que ahora preparan sus apuntes como presentaciones de diapositivas o documentos de texto, para no perder el tren del futuro.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

Referencias

1. Stephen Downes. (2008). "*The Future of Online Learning: Ten Years On*". Nov. 2008.An MS-Word version of this essay is available at http://www.downes.ca/files/future2008.doc
2. Julio Cabero Almenara (2006). "*Bases pedagógicas del e-learning"*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 3 - Nº 1 / Abril de 2006. ISSN 1698-580X. www.uoc.edu/rusc
2. George Siemens. (2004). "*Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*". December 12, 2004. Retrived Sep.2013 from http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm.
4. Luis Bengochea.(2011). "*Píldoras formativas audiovisuales para el aprendizaje de Programación Avanzada"*. Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. JENUI2011. Sevilla. Julio 2011. ISBN:978-84-694-5156-4
5. J. Kim Vandiver. (2013). "*R12. Modal Analysis of a Double Pendulum System*". MIT 2.003SC Engineering Dynamics, Fall 2011. View the complete course: http://ocw.mit.edu/2-003SCF11
6. Luis Bengochea, Flor Budia (2012). "*Subtitled video tutorials, an accessible teaching material*". Journal of Accessibility and Design for All (CC) JACCES, 2012 - 2(2): 155-164. ISSN: 2013-7087.
7. AENOR UNE 153020. (2005). "Audiodescripción para personas con discapacidad visual". Disponible en: http://www.aenor.com.
8. Salman Khan. (2011). "*Usemos el video para reinventar la educación*". TED Talks. Filmed Mar 2011. Retrived Sep.2013 http://www.ted.com/talks/view/lang/es//id/1090

Criterios para la elección de dispositivos de tecnología adaptada para estudiantes con discapacidad

Rosario P. Galarza

Secretaria de equidad y género
Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC)
Jirón José Félix Bogado 2652, Lima, Perú
Tel.: 966363967
E-mail: genero@ulacdigital.org

Resumen. El presente trabajo pretende abordar los principales criterios que los servicios de apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales deben tener en cuenta antes de recomendar un dispositivo de tecnología adaptada, con el fin de que la elección realizada sea la más apropiada para satisfacer las necesidades y requerimientos educativos de los estudiantes de acuerdo a su discapacidad. Estos criterios están basados en la guía de la investigación sobre tecnología adaptada realizada por la universidad de Wisconsin, así como en mis experiencias personales como profesional en el área de estudios de discapacidad.

Palabras clave: Tecnología adaptada, discapacidad.

1 Introducción

La Convención de Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad en su artículo 24 reconoce el derecho a la educación de las personas con discapacidad, y en este sentido hace referencia a los ajustes razonables que se deben realizar para asegurar que dichas personas puedan acceder a una educación de calidad en igualdad de condiciones [1].

Asimismo, la ley 29973 de Perú, ley general de la persona con discapacidad que fuera promulgada a fines de diciembre del 2012, en su artículo 35, reconoce y garantiza el derecho de las personas con discapacidad a recibir una educación de calidad con enfoque inclusivo que responda a sus necesidades y potencialidades en el marco de una efectiva igualdad de oportunidades [2]. Esta misma ley, en su artículo 39, hace referencia a que las universidades e institutos de educación superior deberán incluir asignaturas relacionadas con la discapacidad para la formación de técnicos y profesionales en diversos campos como la educación, la medicina, la ingeniería, entre otros. desde esta perspectiva, y teniendo en cuenta el rol decisivo que desde hace algunos años vienen desempeñando las tecnologías de la información y la comunicación en el acceso a la información de los estudiantes con algún tipo de discapacidad, se hace

cada vez más necesario la formación de profesionales de la educación que tengan conocimientos específicos del uso de la llamada tecnología de apoyo o tecnología adaptada con la finalidad de orientar a los estudiantes con discapacidad en la elección de las ayudas técnicas más apropiadas según sus necesidades y potencialidades.

2 Definiciones de tecnología de apoyo o tecnología adaptada

Para fines del presente trabajo se utilizará la definición de tecnología adaptada o tecnología de apoyo especificada en la ley de educación de individuos con discapacidad de los estados unidos (*Individuals with disabilities education Act*) en la cual se menciona que este término presenta dos grandes vertientes: dispositivos de tecnología adaptada y servicios de tecnología adaptada [3].

A) Dispositivos de tecnología adaptada. La ley IDEA (por sus siglas en inglés) del año 2004 define a un dispositivo de tecnología adaptada como cualquier elemento, pieza de un equipo, software, instrumento o artefacto electrónico que puede ser comercialmente distribuido, adaptado o personalizado y que es utilizado para mantener, incrementar o mejorar las capacidades funcionales de un estudiante con discapacidad. Para ser definidos como dispositivos de tecnología adaptada deben de tener un gran impacto en la capacidad funcional de un estudiante con discapacidad. Por ejemplo: una tele lupa portable permitirá a un estudiante con baja visión leer una hoja de actividades en clase, y un sistema de comunicación aumentativa parlante le permitirá a un estudiante con autismo poder expresar sus preferencias incrementando sus habilidades de comunicación. Cabe señalar en este apartado que los dispositivos de tecnología adaptada o de apoyo no incluyen dispositivos médicos implantados quirúrgicamente.

Los dispositivos de tecnología adaptada pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Dispositivos de baja tecnología. son aquellos que son fáciles de fabricar, no requieren ningún tipo de entrenamiento para su uso y son de muy bajo costo. Ejemplos de estos dispositivos son los tableros de comunicación con fotografías y palabras que se utilizan para la comunicación de estudiantes con autismo.
- Dispositivos de tecnología media. son aquellos que demandan un cierto grado de complejidad en su fabricación, de fácil manejo y precio razonable. ejemplos de este tipo de dispositivos son las grabadoras digitales, las calculadoras parlantes, los diccionarios electrónicos, entre otros.
- Dispositivos de alta tecnología. son aquellos que implican un alto grado de sofisticación en su fabricación, requieren de un entrenamiento especializado y son de alto costo. ejemplos de este tipo de dispositivos son las telelupas para estudiantes con baja visión y las máquinas inteligentes de lectura para estudiantes con discapacidad visual.

B) Servicios de tecnología adaptada. La ley de educación de individuos con discapacidad define a un servicio de tecnología adaptada, como cualquier servicio que directamente apoya a un estudiante con discapacidad en la selección, adquisición o uso de un determinado dispositivo de tecnología adaptada. Ejemplos de estos servicios son los siguientes:

- la evaluación individualizada de las necesidades del estudiante, es decir una evaluación funcional de sus necesidades y potencialidades.
- el apoyo en la adquisición o alquiler de dispositivos de tecnología adaptada.
- la selección, personalización, diseño, adaptación, reparación y reemplazo de los respectivos dispositivos.
- la capacitación técnica al estudiante y, de ser necesario, a la familia en el uso de los dispositivos finalmente seleccionados.
- la coordinación en conjunto con otros profesionales para decidir terapias alternativas, programas individuales u otras intervenciones que el estudiante necesite para poder utilizar correctamente los dispositivos de tecnología de apoyo.

3 Importancia de la selección adecuada de los dispositivos de tecnología adaptada

Conforme a los criterios empleados en la guía diseñada por la *Wisconsin Assistive Technology Initiative* (iniciativa de tecnología adaptada de la universidad de Wisconsin) la evaluación de los dispositivos o herramientas de tecnología de apoyo se basa en tres procesos importantes [4]:

1. proceso de recopilación de información de los estudiantes. En esta etapa es indispensable reunir toda la información necesaria sobre cuatro categorías esenciales como son:

- Información personal del estudiante. En este aspecto el profesional que va a orientar el proceso de elección del dispositivo de tecnología adaptada debe tomar en cuenta el diagnóstico del estudiante, su pronóstico, los lugares donde ha sido educado, el apoyo que le brinda su familia, sus necesidades educativas y expectativas personales.
- Información de su entorno. en este aspecto el profesional debe tratar de recopilar toda la información necesaria sobre el contexto en el que se desarrolla el estudiante como tipo de vivienda, tipo de familia en la que vive, relaciones con sus amigos en la escuela, relaciones con sus amigos en la comunidad, relación con sus maestros o tutores, etc.
- Información sobre las actividades o tareas que debe realizar y para lo cual necesita las ayudas tecnológicas. En este aspecto el profesional deberá recopilar información sobre las tareas que el estudiante desempeña en clase y en el hogar, las dificultades que tiene para realizar algunas de ellas correctamente, las razones por las cuales tales dispositivos o herramientas podrían permitirle superar esas dificultades, etc.
- Herramientas o dispositivos que el estudiante viene utilizando o ha utilizado en el pasado. En este aspecto, el profesional debe hacer un listado de todas las herramientas o dispositivos de tecnología adaptada, ya sean de bajo costo o de alto costo, que el estudiante haya venido utilizando hasta el mo-

mento en todo su proceso educativo, haciendo hincapié en las características, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

2. Proceso de toma de decisiones. una vez reunida la información necesaria, teniendo en cuenta aspectos relacionados con las características y especificaciones del entorno en donde los usuarios van a utilizar los dispositivos de tecnología adaptada, sus necesidades y preferencias, los aportes substanciales que dichos dispositivos ofrecerían a los estudiantes, así como sus características de fábrica y complejidad de funciones, se puede tomar la decisión de las herramientas tecnológicas que podrían ser más adecuadas para el grupo objetivo de usuarios.

3. Proceso de adaptación o necesidad de un tiempo de prueba. En este punto es necesario tener en cuenta que, una vez que el profesional toma la decisión del dispositivo de tecnología adaptada más apropiado para un estudiante, es indispensable que el usuario tenga un tiempo de prueba para utilizar los dispositivos sugeridos, a fin de evaluar si el uso de los mismos provoca algún tipo de fatiga, incomodidad, rechazo o incompatibilidad con otras herramientas utilizadas por el usuario. Asimismo, el tiempo de prueba permitirá establecer si el dispositivo seleccionado tiene una corta o larga duración, y si en caso de presentar fallas técnicas puede ser o no fácilmente reparado.

4 Conclusiones

El derecho de las personas con discapacidad a recibir una educación de calidad con enfoque inclusivo en igualdad de condiciones reconocido tanto en el artículo 24 de la convención de naciones unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad, como en el artículo 35 de la ley 29973, ley general de la persona con discapacidad, nos plantea el reto de formar profesionales que asuman la tarea de orientar a los estudiantes con discapacidad en la adquisición y uso de los dispositivos de tecnología adaptada más adecuados para incrementar y mejorar sus potencialidades.

Adicionalmente a los factores arriba indicados, existen otras investigaciones que incorporan nuevos factores como aquellos relacionados con los sentimientos de los usuarios con discapacidad frente a la tecnología adaptada, el apoyo que la familia, los amigos y los profesores puedan brindarle para usar los distintos dispositivos, y el hecho de contar o no con la capacitación necesaria para el uso de los mismos.

La complejidad que implica la elección de un determinado dispositivo de tecnología de apoyo nos obliga a pensar en los errores que se cometen actualmente cuando los profesores de apoyo a la inclusión educativa recomiendan el uso de uno o 2 dispositivos a un grupo de usuarios con una misma discapacidad, homogeneizando sus necesidades e ignorando los factores arriba señalados.

Referencias

1. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Organización de Naciones Unidas, 2006. Disponible en: http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf.

2. Ley 13649: Ley General de la Persona con Discapacidad. Congreso de la República de Perú, 2012. Disponible en: http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/13649/PLAN_13649_Ley_General_de_las_Personas_con_Discapacidad_2013.pdf
3. Individuals with disabilities education act of 2004, 20 U.S.C. 1401-1481. Congreso de Estados Unidos de América. Disponible en: http://idea.ed.gov.
4. Wisconsin Assistive Technology Initiative, Wisconsin Department of Public Instruction. Disponible en: http://www.wati.org
5. Male, M. Technology for inclusion: meeting the needs of all students. Boston: Allyn & Bacon, 2003.

Diseño de un Sistema Web Accesible de Educación Virtual

José Oscar Gómez Caraballo

Universidad Autónoma de Santo Domingo
República Dominicana
E-mail: jose.gomezcaraballo@uah.es

Resumen. En este artículo mostramos los requerimientos, especificaciones y pasos para la implementación de un sistema web accesible de educación virtual en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) en República Dominicana, cuyo fin principal es satisfacer las necesidades de dicha institución brindando una educación inclusiva para todos de manera que exista igualdad de condición entre todos los estudiantes independientemente posean o no alguna discapacidad.

Palabras clave: Educación, universidad, discapacidad, estándares, estudiante, accesibilidad, sistema, plataforma, tecnología de la información y comunicación (TIC).

1 Introducción

La Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) primada de América cuenta con una población estudiantil de alrededor de 200,000 alumnos activos y con tendencias a crecer cada semestre un 5% aproximadamente lo que le exige ampliar su estructura física para poder satisfacer sus demandas.

Es la única universidad pública en el país y cuenta con más del 50% de la población estudiantil. La UASD posee un sistema de educación virtual (UASDVIRTUAL) que ha sido la respuesta a la demanda solicitada y está en fase inicial de implementación.

UASDVIRTUAL abre sus puertas para dar respuesta a las demandas de los nuevos tiempos en un momento histórico de acelerado desarrollo e impacto de las Tecnologías de la Información y la comunicación en la vida cotidiana de personas y pueblos. La educación bosqueja un nuevo escenario en el proceso enseñanza aprendizaje: la era digital, mediada por el computador, llega para romper los paradigmas tradicionales y generar un gran cambio en el modelo educativo, y el advenimiento de nuevas posibilidades de comunicación nos permite brindar la oportunidad de difundir el conocimiento a través de la Educación a Distancia.

La Primada de América, cónsona con los tiempos, y con la intención de disminuir la brecha que aleja a la gran mayoría del beneficio de la cultura, inserta en su oferta curricular las diferentes modalidades a distancia para ofrecer más y mejores oportunidades a los/as estudiantes que por razones de tiempo, trabajo, distancia, familia se ven imposibilitados/as de cursar una carrera universitaria de manera sistemática.

El Campus UASD Virtual ofrece a todos sus usuarios una herramienta de comunicación, colaboración y transmisión de conocimientos, que permite superar las barreras de espacio y tiempo del modelo educativo tradicional. Este espacio virtual les proporciona una diversidad de recursos de aprendizaje e integra las herramientas Web 2.0 para impulsar a los receptores de esta comunidad a insertarse en un ambiente dinámico, aprovechando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en la gestión del aprendizaje.

Para brindar una educación inclusiva la universidad requiere que la educación virtual que ofrece cumpla con todos los estándares y normas necesario de manera que todos sus estudiantes tengan las mismas condiciones independientemente si posee una discapacidad o no.

2 Objetivo del Sistema Web Accesible de Educación Virtual

En la Universidad Autónoma de Santo domingo estudian alrededor de 7,000 estudiantes con discapacidad de todos los tipos los cuales a la hora de realizar las labores cotidianas de una persona normal se les dificulta debido a que el entorno en el que s no está diseñado para personas con discapacidad.

El Sistema Web Accesible de Educación Virtual es la respuesta a la necesidad que posee la institución para mejorar y estandarizar su ambiente virtual y ofrecer educación inclusiva para toda la población.

Para el desarrollo de este se utilizó la plataforma de aprendizaje Moodle que en su categoría es la más adecuada para campus virtuales según la guía metodológica ESVIAL y otros estudios realizados [1].

En este sistema se crean plugins para el cumplimiento de los estándares de accesibilidad que van a permitir a los discapacitados disfrutar de una educación equitativa. Esto permitirá a la UASD poder ser miembro de las Universidades de Latinoamérica que colaboran con el proyecto ESVIAL y ayudar con la mejora de sistemas de educación virtual ofreciendo métodos o plugins que sirvan para cumplir con los estándares de accesibilidad.

El objetivo del sistema es brindar una educación superior inclusiva a todos los niveles a través de las TICs, que las personas con cualquier tipo de discapacidad tengan el mismo acceso a la educación que las demás de manera que puedan integrarse a la sociedad, a la formación profesional, al área laboral con las mismas igualdades de condición.

Las fases de implementación de la plataforma Moodle accesible han sido las siguientes:

a) Instalación de Moodle [2].

b) Instalación de plugins de accesibilidad disponibles en la web [3].
c) Análisis de la accesibilidad WCAG 2.0
d) Creación de un curso en Moodle
e) Modificación del código PHP y HTML de Moodle recién instalado para solucionar problemas de accesibilidad detectados
f) Creación de un plugin en PHP que localice las imágenes sin texto alternativo en las páginas web de un curso instalado en Moodle [4].
g) Carga de contenidos del curso en forma de páginas web.
h) Ejecución del plugin creado

3 Bloques o plugins del sistema

El estándar WCAG del W3C define doce pautas ("guidelines") y numerosos criterios de conformidad ("success criteria") para accesibilidad de contenido web. WCAG 2.0 se organizan alrededor de cuatro principios principales, que sientan las bases necesarias para que cualquier persona pueda acceder y utilizar el contenido web.

1. Perceptible: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos. Esto significa que los usuarios deben ser capaces de percibir la información presentada, evitando que sea invisible a todos sus sentidos.
2. Operable: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables. Esto significa que los usuarios deben ser capaces de operar la interfaz, evitando que la interfaz exija una interacción que un usuario no pueda realizar.
3. Comprensible: La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles. Esto significa que los usuarios deben ser capaces de entender la información, así como el funcionamiento de la interfaz de usuario.
4. Robusto: El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas. Esto significa que los usuarios deben poder acceder al contenido cuando las tecnologías avanzan (cuando las tecnologías y las aplicaciones de usuario evolucionan, el contenido debe continuar siendo accesible).

Para cumplir con los estándares se ha decidido crear bloques o plugins por cada pauta relacionada a los principios. Los siguientes son algunos ejemplos.

- **Evaluador del atributo ALT en Imágenes**. Este bloque nos permite evaluar la ausencia del atributo ALT en cada imagen que tenga un curso en Moodle. Gracias a este bloque podemos cumplir con la pauta 1.1 del principio Perceptible, que se enuncia como "1.1 Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un

lenguaje más simple". En la figura 1 se muestra el aspecto que presenta el bloque en la pantalla principal de Moodle.

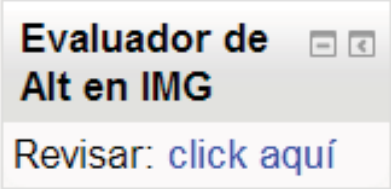


Fig. 1. Bloque "Evaluador del atributo ALT en Imágenes"

- **Método de Acceso directo**. Con este método podemos recorrer un curso completo en Moodle mediante el teclado (figura 2). Gracias a este bloque podemos cumplir con la pauta 2.1 del principio Operable, que se enuncia como "2.1 Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado".

Fig. 2. Bloque "Método de Acceso directo"

- **Lenguaje**. Este bloque nos presenta la bandera del lenguaje en que se encuentra el curso (figura 3). Esto permite al usuario visualizar un cambio de imagen a la hora de cambiar el idioma y por medio de este orientarse. Gracias a este bloque podemos cumplir con la pauta 1.3 del principio Perceptible: "1.3 Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura".

Fig. 3. Bloque "Lenguaje" cuando el idioma detectado es el español.

- **Accesibilidad**. Este bloque, disponible en la página oficial de Moodle, permite cambiar el fondo para facilitar la visualización a personas con problemas de visión (figura 4). También permite aumentar o disminuir el tamaño de las letras. Gracias a este bloque podemos cumplir con la pauta 3.1 del principio Comprensible: "3.1 Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles".

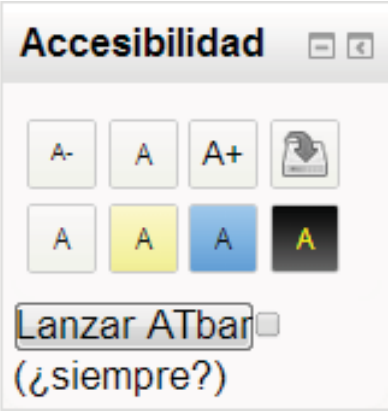


Fig. 4. Bloque "Accesibilidad".

4 Conclusiones

El Sistema Web Accesible de Educación Virtual permitirá a la Universidad Autónoma de Santo Domingo aplicar los estándares de accesibilidad a su plataforma virtual de manera que puedan ofrecer una educación equitativa a toda la población y específicamente a los estudiantes con discapacidad.

Con este sistema los estudiantes con discapacidad podrán mejorar sus condiciones de vida ya que tendrán la oportunidad de estudiar desde su hogar, si necesidad de gastar tiempo y dinero para tener que trasladarse a la universidad a tomar clases físicamente cosa que para este tipo de personas es aún más incómodo de realizar.

Estos bloque están diseñados para operar en cualquier universidad o campus virtual y esa flexibilidad permite que cualquier persona pueda descargarlos y aplicarlos de manera inmediata para hacer su plataforma más accesible. Es una forma de cumplir con estándares mediante la creación de plugins y que puedan descargarse desde la página oficial de Moodle ayudando así a la comunidad y a los programadores a la hora de querer hacer accesible cualquier plataforma. Para crear un campus accesible solo se necesita seguir creando bloques que cumplan con los demás principios y pautas y aplicarlos.

Referencias

1. Guía Metodológica y Modelo de Acreditación ESVI-AL. Disponible en: http://www.esvial.org/guia.
2. Installing Moodle. 2013. Disponible en: http://docs.Moodle.org/25/en/Installing_Moodle.
3. Instalando plugins. 2013. Disponible en http://docs.Moodle.org/all/es/Instalando_plugins.
4. Papaioannou, J. Desarrollo de bloques, 2005. Disponible en: http://docs.Moodle.org/all/es/Desarrollo_de_bloques.

Análisis de un caso de multi-evaluación de una página web según WCAG 2.0

David Sangilbert, José R. Hilera, Elena T. Vilar

Universidad de Alcalá, España
E-mail: dsangilbert@gmail.com; jose.hilera@uah.es; etvilar@hotmail.com

Resumen. Para realizar una evaluación de la accesibilidad de una página web se toma como base normativa internacional las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0 del World Wide Web Consortium (W3C). Apoyadas en esta norma y en otros trabajos de carácter oficial, existen numerosas herramientas que facilitan la medición de los niveles de accesibilidad de sitios web. No obstante, muchos expertos pueden dar diferentes resultados en el momento de evaluar el mismo sitio web. Esta situación se puede deber a que algunos criterios de conformidad de las WCAG 2.0 presentan una mayor complejidad para entenderlos o a que se han utilizado diferentes herramientas automáticas de evaluación de la accesibilidad. Un tratamiento estadístico de los resultados de la evaluación de diferentes evaluadores aportaría conocimiento para unificar criterios en los criterios en que los expertos difieren. Con esta motivación se presenta este trabajo, que incluye el resultado de analizar los datos de la evaluación de la accesibilidad de una página web llevada a cabo por 16 evaluadores tomando como referencia el estándar WCAG 2.0.

Palabras clave: Accesibilidad, WCAG, W3C.

1 Introducción

La accesibilidad web se puede definir como la posibilidad de que un sitio o servicio web pueda ser visitado y utilizado de forma satisfactoria por el mayor número posible de personas, independientemente de las limitaciones personales que tengan o de aquellas limitaciones que sean derivadas de su entorno [1].

Hacer accesible el contenido en la web significa que el diseño de la interfaz de usuario de los sitios web debe asegurar un acceso universal a la información en condiciones de igualdad, independientemente de las condiciones físicas o psíquicas del usuario y de su entorno.

Existen organismos que establecen pautas y normas de accesibilidad Web, destacando la Organización Internacional de Normalización (ISO), el World Wide Web Consortium (W3C) y los organismos nacionales de normalización de los distintos países; por ejemplo, en España la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Entre todas las recomendaciones, la más aplicada es el conjunto de Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0 de W3C, que proporcionan un amplio rango de

recomendaciones para crear contenido web accesible [2]. Seguir estas pautas da soporte para crear un contenido accesible para un mayor número de personas con discapacidad, incluyendo ceguera y baja visión, deficiencias auditivas, deficiencias del aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de la movilidad, deficiencias del habla, fotosensitividad y combinaciones de las anteriores.

Tanto ISO como AENOR han asumido en 2012 las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0 del W3C como estándar o norma. En el caso de ISO, como estándar ISO/IEC 40500:2012, y en el caso de AENOR, como norma española UNE 139803:2012.

WCAG 2.0 establece 4 principios generales que deben ser cumplidos por un sitio web: debe ser perceptible, operable, comprensible y robusto. Cada uno de los principios tiene asociada unas pautas, y éstas unos criterios de conformidad, siendo un total de 12 pautas que proporcionan un marco objetivo que ayudan a los autores a comprender los criterios de conformidad. Cada pauta posee varios criterios de conformidad que son verificables y que debe cumplir un sitio web accesible. Los criterios de conformidad están clasificados en los siguientes niveles de conformidad: A, AA y AAA; siendo el nivel A el más bajo y AAA el más alto. Estos criterios de conformidad son en los que los autores y evaluadores de la accesibilidad se apoyan o toman como base para crear o revisar páginas web. Cada criterio de conformidad ha sido documentado por el W3C con un grupo de técnicas (técnicas suficientes y técnicas recomendables) que sirven de ayuda para abarcar algunos puntos que no están incluidos en los criterios de conformidad.

Para que una página web sea conforme con las WCAG 2.0, debe satisfacer todos y cada uno de los siguientes criterios de conformidad según el nivel de conformidad que se vaya a alcanzar:

- Nivel A: la página web satisface todos los criterios de conformidad de nivel A, o se proporciona una versión alternativa conforme.
- Nivel AA: la página web satisface todos los criterios de conformidad de nivel A y AA, o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel AA.
- Nivel AAA: la página web satisface todos los criterios de conformidad de nivel A, AA y AAA, o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel AAA.

3 Evaluación de la accesibilidad de una página web

La evaluación de la accesibilidad de una página web puede realizarse aplicando herramientas, que permitan: una validación automática del contenido web desarrollado y su adecuación a las pautas WCAG; la comprobación de si la forma de acceder a la página es compatible con distintas ayudas técnicas que utilizan las personas con discapacidad para acceder a la Web; o la evaluación de distintas características relacionadas con la accesibilidad como contraste de colores, accesos de sólo texto, distintas resoluciones de pantalla, etc.

A pesar de ser una inestimable ayuda en la evaluación de la accesibilidad de los sitios web, hay que tener en cuenta que las herramientas automáticas están lejos de ser infalibles y tienen ciertas limitaciones, pudiendo dar falsos positivos (considerar como error algo que no lo es) o no detectar algunos errores que el usuario debe revisar manualmente [3].

Entre las herramientas que pueden utilizarse en la evaluación de la accesibilidad según WCAG 2.0 destacan TAW, disponible en http://www.tawdis.net; Cynthia Says, disponible en http://www.cynthiasays.com; AChecker, disponible en http://achecker.ca, eGOVMON, disponible en: http://accessibility.egovmon.no, Tool Validator, disponible en http://www.totalvalidator.com; o FireEyes, disponible en http://worldspace.deque.com/FireEyes.

Las herramientas de validación automática tienen ventajas como la rapidez de funcionamiento, también permiten revisar muchos aspectos simultáneamente y ayudan a certificar que no se cumplen algunos criterios de conformidad. Sin embargo, como desventajas, la interpretación de los resultados del análisis puede ser compleja, y muchos aspectos de la accesibilidad sólo pueden verificarse mediante una revisión manual complementaria porque sólo con su uso no pueden certificar que sí se cumplen los criterios.

También existen herramientas facilitan la evaluación manual de diferentes factores que afectan a la accesibilidad, que aunque requieren un mayor esfuerzo por parte de los evaluadores, arrojan unos resultados más precisos. Son herramientas que permiten desactivar JavaScript, desactivar imágenes, desactivar hojas de estilo CSS, examinar el contraste de color, examinar encabezados, comprobar parpadeo de imágenes, validar el formato HTML, o validar las hojas de estilo CSS [4].

Por último, es importarte a la hora de evaluar una página web, ponerse en el lugar de un posible usuario con discapacidad que utilice ayudas técnicas (como un lector de pantalla) o navegadores web específicos (como un navegador de sólo texto), y comprobar las posibles dificultades que pueda ofrecer la página al utilizar tales herramientas.

3 Caso real de multi-evaluación de la accesibilidad de un sitio web

En este apartado se describe el estudio realizado, que se basa en la evaluación de la accesibilidad de una misma página web por distintos evaluadores. Se seleccionó un sitio web de un restaurante para hacer la evaluación (www.restaurantguideatlanta.com). En este caso real se utilizaron varias herramientas para la evaluación de la accesibilidad, y fue realizado por 17 evaluadores utilizando las mismas herramientas.

Se evaluó el nivel de conformidad AAA, es decir, el total de 61 criterios de conformidad de WCAG 2.0 (25 de nivel A, 13 de nivel AA y 23 de nivel AAA) fueron revisados por los evaluadores. Para la recogida de datos se utilizó una plantilla hecha en Excel, en la cual se recogen los criterios de conformidad agrupándolos por los cuatro principios generales de WCAG 2.0 (22 del principio perceptible, 20 del principio Operable, 17 del principio Comprensible y 2 del principio Robusto), y dentro de éstos por los tres niveles A, AA y AAA..

En las tablas 1 a 4 se muestran los resultados de la evaluación de los 61 criterios de conformidad por parte de los 17 evaluadores. En cada una de las tablas se puede observar las celdas en rojo con un "-" para los criterios que no se cumplen según la opinón de cada evaluador, y los verdes con un "+" son los que sí se cumplen. Por otro lado las celdas con "na" son aquellos criterios de conformidad no aplicados por no estar contemplados en el diseño de la página web analizada.

En la tabla 1 se recogen los resultados de los 22 criterios de conformidad correspondientes al principio “Perceptible” de WCAG 2.0, es decir aquellos criterios que se basan en el principio enunciado de la siguiente forma: “la información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos”. Puede observarse en la tabla que se han ordenado por columnas, correspondiendo las primeras a los 9 del nivel A, las siguientes los 5 del nivel AA, y por último los 8 del nivel AAA.

Tabla 1. Resultados de las evaluaciones del principio Perceptible.

	A	1.1.1	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.4.1	1.4.2	AA	1.2.4	1.2.5	1.4.3	1.4.4	1.4.5	AAA	1.2.6	1.2.7	1.2.8	1.2.9	1.4.6	1.4.7	1.4.8	1.4.9
Evaluador 01		+	na	na	na	-	na	-	na	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 02		-	na	na	na	-	na	-	+	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 03		-	na	na	na	-	na	na	+	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 04		-	na	na	na	-	na	-	+	na		na	na	+	-	+		na	na	na	na	+	na	-	+
Evaluador 05		-	na	na	na	-	na	-	+	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 06		-	na	na	na	-	-	-	+	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 07		-	na	na	na	-	-	-	+	na		na	na	+	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 08		-	na	na	na	-	na	+	+	na		na	na	+	+	+		na	na	na	na	-	na	-	+
Evaluador 09		-	na	na	na	-	na	na	na	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 10		-	na	na	na	-	na	+	-	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	na
Evaluador 11		-	na	na	na	-	na	+	+	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	+
Evaluador 12		-	na	na	na	-	na	+	+	na		na	na	na	-	-		na	na	na	na	na	na	-	-
Evaluador 13		-	na	na	na	-	+	+	+	na		na	na	+	-	na		na	na	na	na	-	na	-	+
Evaluador 14		-	na	na	na	-	na	-	-	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	na
Evaluador 15		-	na	na	na	-	-	na	-	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 16		-	na	na	na	-	-	+	+	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-
Evaluador 17		-	na	na	na	-	-	+	-	na		na	na	-	-	-		na	na	na	na	-	na	-	-

En la tabla 2 se recogen los 20 criterios de conformidad correspondientes al principio “Operable”, que establece que “los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables”. En este caso hay 9 de nivel A, 3 de nivel AA y 8 de nivel AAA.

En la tabla 3 están los 17 criterios del principio “Comprensible”, que establece que “la información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.”. En este caso hay 5 de nivel A, 5 de nivel AA y 7 de nivel AAA.

Por último, la tabla 4 contiene los 2 criterios del principio “Robusto”, todos del nivel A, que exige que “el contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas”.

Tabla 2. Resultados de las evaluaciones del principio Operable.

	A	2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.3.1	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	AA	2.4.5	2.4.6	2.4.7	AAA	2.1.3	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.3.2	2.4.8	2.4.9	2.4.10
Evaluador 01		+	+	+	-	-	-	-	-	-		-	-	-		+	+	+	na	-	-	-	-
Evaluador 02		+	na	na	-	+	-	+	-	-		+	na	-		+	+	na	na	+	-	-	-
Evaluador 03		+	+	na	-	+	na	+	na	-		+	na	+		+	na	na	na	+	-	-	-
Evaluador 04		+	+	na	-	+	-	+	+	-		+	na	+		na	+	na	na	+	-	-	-
Evaluador 05		+	+	na	-	+	-	+	-	-		+	-	+		+	+	na	na	+	-	-	-
Evaluador 06		+	+	na	-	+	-	+	-	-		-	-	+		-	na	na	na	-	-	-	-
Evaluador 07		na	+	+	na	+	-	-	-	+		+	-	+		+	+	na	na	+	-	+	-
Evaluador 08		+	+	+	-	-	-	+	+	-		-	na	+		na	+	+	na	+	-	-	-
Evaluador 09		+	na	na	-	+	-	-	na	-		-	-	+		-	+	+	na	+	-	-	-
Evaluador 10		-	+	na	na	+	-	+	-	na		-	-	+		-	na	na	na	+	-	+	-
Evaluador 11		+	+	na	-	+	na	-	+	-		+	+	+		+	+	na	na	+	-	-	-
Evaluador 12		+	+	na	-	+	-	+	na	-		-	-	-		+	+	na	na	+	-	-	-
Evaluador 13		-	+	na	na	+	-	+	-	+		+	na	-		+	na	na	na	na	-	+	
Evaluador 14		+	+	na	-	+	-	-	+	-		+	na	+		+	na	na	na	+	-	-	na
Evaluador 15		+	+	na	-	+	-	+	+	-		+	-	-		na	na	na	na	+	-	-	na
Evaluador 16		+	+	na	-	+	-	+	+	-		+	-	+		na	na	na	na	+	-	-	-
Evaluador 17		+	-	na	-	+	-	+	-	+		-	-	-		+	na	na	na	+	-	+	-

Tabla 3. Resultados de las evaluaciones del principio Comprensible.

	A	3.1.1	3.2.1	3.2.2	3.3.1	3.3.2	AA	3.1.2	3.2.3	3.2.4	3.3.3	3.3.4	AAA	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.1.6	3.2.5	3.3.5	3.3.6
Evaluador 01		-	+	+	-	-		na	-	-	-	-		+	-	+	+	-	-	-
Evaluador 02		-	+	+	na	-		na		-	na	na		+	-	+	+	-	-	+
Evaluador 03		-	+	+	-	-		na	na	+	-	na		na	-	na	-	na	-	na
Evaluador 04		na	+	+	+	-		na	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	+
Evaluador 05		-	+	+	-	-		na	-	-	-	na		-	-	-	-	na	-	na
Evaluador 06		-	+	-	-	-		na	-	-	-	na		+	-	na	-	-	-	na
Evaluador 07		+	+	+	+	+		na			-	na		na	na	+	-	na	+	+
Evaluador 08		-	-	-	+	-		na	+	+	-	+		-	-	-	-	-	-	+
Evaluador 09		+	+	+	na	na		na	-	-	-	na		na	na	na	na	na	na	na
Evaluador 10		na	+	+	na	na		na	-	-	na	na		na	na	na	na	na	na	na
Evaluador 11		+	+	+	+	+		na	+	-	-	na		+	+	na	-	+	-	na
Evaluador 12		-	+	+	na	-		na	-	-	-	na		-	-	-	-	+	-	na
Evaluador 13		-	+	+	na	na		na	-	-	na	na		na	na	na	na	+	-	na
Evaluador 14		-	+	-	+	-		na	-	-	-	-		-	-	-	na	-	-	-
Evaluador 15		-	+	na	na	-			-	-	-	na		+	-	+	na	-	-	na
Evaluador 16		-	+	+	-	-		na	-	-	na	na		+	-	na	na	-	-	na
Evaluador 17		na	+	+	na	-		na	-	-	na	na		-	-	na	na	na	-	na

Tabla 4. Resultados de las evaluaciones del principio Robusto.

	A	4.1.1	4.1.2	AA	AAA
Evaluador 01		-	-		
Evaluador 02		-	-		
Evaluador 03		-	-		
Evaluador 04		-	-		
Evaluador 05		-	-		
Evaluador 06		-	-		
Evaluador 07		+	-		
Evaluador 08		+	-		
Evaluador 09		-	-		
Evaluador 10		-	na		
Evaluador 11		-	-		
Evaluador 12		-	-		
Evaluador 13		-	na		
Evaluador 14		-	-		
Evaluador 15		-	-		
Evaluador 16		-	-		
Evaluador 17		-	-		

4 Análisis de resultados

A partir de las opiniones de los 17 evaluadores recogidas en las tablas 1 a 4 sobre los 61 criterios de conformidad, se puede determinar que hay una serie de criterios en los que ha habido una coincidencia casi total entre los expertos. Así, en la tabla 5, se muestran aquellos criterios evaluados de igual forma por entre el 90% y el 100% de los expertos. En la tabla no se han considerado los criterios no aplicables en la página web analizada.

Teniendo en cuenta que los principales criterios son los de los niveles A y AA, ya que está ampliamente aceptado que una página web con nivel AA se considera accesible, el número de criterios a evaluar de dichos niveles es de 38. Si se descartan los no aplicables en la página analizada, que son 10, se puede comprobar que hay unanimidad entre los evaluadores en 8 de los 28 criterios A y AA, es decir en un 29% de ellos. Existiendo disparidad de opiniones en 20 de los criterios.

Si se analiza en cuáles de ellos esta disparidad es mayor, se obtienen los resultados de la tabla 6, en la que se muestran los criterios en los cuales no se ha llegado a una opinión

común ni en el 50% de los casos. Como puede observarse, hay 3 criterios problemáticos de los niveles A o AA, es decir un 11% del total de 28 criterios evaluados de dichos niveles.

Tabla 5. Criterios evaluados de la misma forma por al menos el 90% de los expertos.

Criterio	Descripción	Principio	Nivel	Se cumple
1.1.1	Todo contenido no textual que se presenta al usuario tiene una alternativa textual que cumple el mismo propósito.	Perceptible	A	No
1.3.1	La información, estructura y relaciones comunicadas a través de la presentación pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto.	Perceptible	A	No
1.4.4	Todo el texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad.	Perceptible	AA	No
1.4.6	La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 7:1.	Perceptible	AAA	No
1.4.8	En la presentación visual de bloques de texto, se proporciona algún mecanismo para que: los colores de fondo y primer plano pueden ser elegidos por el usuario, el ancho no es mayor de 80 caracteres, el texto no está justificado, el espacio entre líneas es de, al menos, un espacio y medio dentro de los párrafos, 1.5 mayor entre párrafos, el texto se ajusta hasta un 200% sin desplazamiento horizontal.	Perceptible	AAA	No
2.3.1	Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en un segundo, o el destello está por debajo del umbral de destello general y de destello rojo.	Operable	A	Si
2.4.1	Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.	Operable	A	No
2.4.8	Se proporciona información acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas web.	Operable	AAA	No
2.4.10	Se usan encabezados de sección para organizar el contenido.	Operable	AAA	No
3.2.1	Cuando cualquier componente recibe el foco, no inicia ningún cambio en el contexto.	Comprensible	A	Si
4.1.1	En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas.	Robusto	A	No
4.1.2	Para todos los componentes de la interfaz de usuario, el nombre y la función pueden ser determinados por software.	Robusto	A	No

Si se consideran los 61 criterios de WCAG 2.0 en su totalidad, no sólo los de niveles A y AA; descartando un total de 18 no aplicables, los resultados globales son de 12 de 43 criterios posibles en los que existe una práctica opinión unánime de los expertos (un 28%); y 8 del total de 43 (un 19%) en los que no hay una mayoría suficiente de expertos para determinar si se cumple o no el criterio.

Tabla 6. Criterios con un nivel de acuerdo inferior al 50%.

Criterio	Descripción	Principio	Nivel
1.3.3	Las instrucciones proporcionadas para entender y operar el contenido no dependen exclusivamente en las características sensoriales de los componentes como su forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido.	Perceptible	A
2.4.3	Si se puede navegar secuencialmente por una página web y la secuencia de navegación afecta su significado o su operación, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que preserva su significado y operabilidad.	Operable	A
2.2.3	El tiempo no es parte esencial del evento o actividad presentada por el contenido, exceptuando los multimedia sincronizados no interactivos y los eventos en tiempo real.	Operable	AAA
3.3.1	Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante un texto.	Comprensible	A
3.1.3	Se proporciona un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras o frases usadas de modo inusual o restringido, incluyendo expresiones idiomáticas y jerga.	Comprensible	AAA
3.1.5	Cuando un texto requiere un nivel de lectura más avanzado que el nivel mínimo de educación secundaria una vez que se han eliminado nombres propios y títulos, se proporciona un contenido suplementario o una versión que no requiere un nivel de lectura mayor a ese nivel educativo.	Comprensible	AAA
3.1.6	Se proporciona un mecanismo para identificar la pronunciación específica de las palabras cuando el significado de esas palabras, dentro del contexto, resulta ambiguo si no se conoce su pronunciación.	Comprensible	AAA
3.2.5	Los cambios en el contexto son iniciados únicamente a solicitud del usuario o se proporciona un mecanismo para detener tales cambios.	Comprensible	AAA

4 Conclusiones

El sitio web analizado tiene un nivel de accesibilidad bajo, en opinión de los expertos que participaron en el estudio. Sin embargo, no existe una opinión unánime respecto a todos los criterios de satisfacción que WCAG 2.0 establece para analizar en una página web. Con el estudio se ha comprobado que existen criterios de WCAG 2.0 que nos son valorados de la misma forma por parte de los evaluadores, utilizando incluso las mismas herramientas para ello. Entre las razones para justificar esta disparidad de opiniones podrían encontrarse: la experiencia de los evaluadores, el grado de subjetividad que permite introducir cada criterio en su validación, o la claridad de su explicación en el propio estándar WCAG 2.0.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea, a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA.

Referencias

1. Introducción a la accesibilidad web. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, INTECO, 2008. Disponible en: www.inteco.es/file/bpoTr1nHdohApbHgFsyFSw.
2. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. World Wide Web Consortium, 2008. Disponible en: http://www.w3.org/TR/WCAG20/
3. Herramientas de evaluación de la accesibilidad web. Instituto Nacional de Tecnologías de la comunicación, INTECO, 2008. Disponible en: http://www.inteco.es/file/bpoTr1nHdoguB2ZrJ-Xl7g.
4. Hilera1, J.R., Díez, T., Domínguez, M.J., Moreno, L., Sangilbert, D. Guía rápida de evaluación automatizada de contenidos web según WCAG 2.0 usando herramientas de software libre. V Congreso Internacional de Diseño, Redes de Investigación y Tecnología para todos, DRT4ALL, Madrid, 2013.

Segunda Parte

Ponencias Generales del Congreso ATICA 2013

La imagen de la mujer deportista en el cine. Estudio de cuatro films

María Muñoz-Vázquez[1]

[1] Universidad de Huelva
21007 Huelva
E-mail: maria.munoz@cv.uhu.es

Dr. J. Ignacio Aguaded-Gómez[2]

[2] Universidad de Huelva
21007 Huelva
E-mail: Ignacio@aguaded.es

Resumen. El cine tiene la capacidad de permear la cultura y sobre todo de dinamizarla, de crear nuevos imaginarios, y de servir de espejo de la sociedad y de sus relaciones. Nos permite mirar la relación del sujeto con su entorno y apela a la imaginación a través de la creación. Dentro de este medio de comunicación encontramos diferentes géneros, nosotros nos vamos a centras en el deportivo, y la información que nos llega como público desde una perspectiva de género, más concretamente de la mujer. Está claro que dentro de las películas de ámbito deportivo, la imagen que se da de la mujer deportista, es un género para analizar, teniendo en cuenta que la investigación sobre la mujer en los medios surge en la década de los 70, marcando fuertemente con un tinte reivindicativo y critico las imágenes estereotipadas de la mujer tanto en revistas como en los programas televisivos, y por supuesto el abuso de la exhibición del cuerpo femenino en los mensajes publicitarios. El objeto de este estudio, es analizar la imagen de la mujer deportista que se está dando actualmente en la gran pantalla y como ésta afecta a la práctica físico-deportiva. Se considera de suma importancia un análisis de los estereotipos que los espectadores están recibiendo de la mujer, y más concretamente en el mundo deportivo. Para ello y mediante una metodología cualitativa se formuló un instrumento de medición, en este caso una plantilla u hoja de análisis en donde aparecen reflejados los elementos informativos a contemplar para posteriormente analizar los datos obtenidos de la muestra. En ellos, se pueden encontrar en mayor o menor grado, que el personaje se encuentra dentro de la tipología de «heroína subversiva», la cual rompe con los estereotipos por alcanzar su sueño, y no se catalogan como «cenicientas», que acatan su rol de sombra del hombre, al que deben satisfacer por encima de todo. También la indumentaria de la protagonista, presenta porcentajes de seducción en determinados momentos, porque se sigue con la mentalidad de que una película donde la protagonista es la mujer, y que no transmita deseos al espectador hombre que la está viendo, no obtendrá éxito de taquilla. Dando a entender ante todo que se debe ser femenina a la hora de practicar deporte, para no sentirse fuera de las normas marcadas por una sociedad muy estereotipada.

Palabras clave: deporte, cine, mujer, estereotipos.

1. Introducción

La cinematografía es considerada como la técnica de proyectar una serie de fotogramas de forma rápida y sucesiva que crean la impresión de movimiento. Etimológicamente fue un neologismo creado a finales del siglo XIX, compuesto por dos palabras griegas "kine" que significa movimiento y "grafós" cuyo significado es imagen.

El cine como actualmente es conocido, se ha convertido en un importante medio de comunicación, este nos transmite una serie de mensajes que nosotros debemos saber interpretar y analizar de forma crítica, a través de una gran riqueza narrativa y de imágenes. Este medio, considerado como el séptimo arte, se crea a través de un lenguaje icónico que nos transmite a través de tres niveles perceptivos una serie de mensajes que pueden llegar con mayor facilidad a un sector más amplio de la sociedad.

No solo eso, sino que debemos verlo también como un medio enriquecedor para el ámbito educativo, ya que tiene innatas muchas posibilidades formativas con las que podemos trabajar, si sabemos integrarlas de forma coherente.

Por tanto, es incuestionable la influencia que el cine tiene sobre la sociedad, podemos ver reflejados circunstancias cotidianas que nos rodean, inquietudes sociales, realidades que en cierta medida pueden estar alejadas de nosotros, también crea tendencias, es decir, la información que llega al espectador está cargada de valores culturales, sociales, educativos y en cierta medida podemos ser influenciables por ellos tanto positiva como negativamente.

Podemos decir que estamos casi esclavizados a lo audiovisual, siendo continuamente bombardeados por ellos, de ahí que debamos acercarnos como educadores a estos medios dándole una orientación educativa, enseñando a tener espectadores activos y no solo receptivos, y aproximándonos a la realidad educativa que está aconteciendo en este siglo, en el cual priman las nuevas tecnologías de la comunicación y la información.

El fin por tanto, es afirmar la riqueza educativa y formativa que se encuentra en el cine, la cual influye directa o indirectamente a la persona tanto a nivel estético, como al moral y al conductual, de ahí la importancia de poseer un mínimo conocimiento para poder captar aquello que nos quiere transmitir un film, y a su vez tener la capacidad de emitir un juicio crítico y reflexivo ante este medio.

2. Diferentes estereotipos que se observan de la mujer en películas deportivas de ámbito competitivo.

El estereotipo se puede definir como una generalización en las atribuciones sociales sobre una persona por causa de su pertenencia a un grupo determinado o sobre el propio grupo. Y es una realidad el hecho de que las distintas culturas han elaborado unas definiciones muy claras acerca de las personas de uno y otro sexo: «lo que son y lo que deben hacer; qué conductas se esperan de cada uno de estos sexos y cuáles les están vetadas». Una de las consecuencias más interesantes de este proceso es el hecho de que los propios grupos estereotipados se autoatribuyen las características que el grupo estereotipador les asignó. Con lo cual se convierten ellos mismos, las mujeres en nuestro caso, en sus propios confirmadores y reproductores del estereotipo (Loscertales y Nuñez, 2009).

Por lo tanto, y según Loscertales y Núñez (2009), «actualmente los medios de comunicación social reflejan y difunden un acercamiento a la realidad y por tanto también una aproximación, una manera de entender a los hombres y las mujeres y los hombres actuales. Con ello contribuyen de manera importante al proceso de socialización del género, a la vez que reflejan la situación de ambigüedad en que se encuentran hoy día muchas mujeres que, ante la rapidez de los avances y transformaciones sociales, ven acrecentada la posibilidad de ejercer roles que van mucho más allá de los tradicionalmente ejercidos por sus antecesoras. Por una parte el reconocimiento constitucional a la igualdad de derechos entre varones y mujeres; por otra, el bagaje cultural arquetípico que a través de mitos y religiones ha sido interiorizado por todos, hombres y mujeres, a lo largo de siglos».

Por tanto en este trabajo, debemos tener claro que tal como enuncian Ramírez, Piedra, Ríes y Rodríguez (2011), «la composición formada por cine, deporte y mujer, es una combinación difícil de conciliar, en cierta medida porque hay una escasez de películas dedicadas a este conjunto temático». Es decir, no hay una producción amplia cinematográfica que se haya dedicado a explotar este género, encontrando casos aislados, como los que vamos a analizar en este trabajo.

De hecho, si analizamos a grosso modo un amplio número de películas de género deportivo, la mujer aparece como mera acompañante del hombre, hay pocos films donde sea ella la protagonista, y entre este bajo porcentaje hay que destacar que la mayoría están más encaminadas a deportes «femeninos» como el patinaje artístico, la danza, o el voleibol entre otros. Además los rasgos más comunes entre ellas, inalcanzables para nosotras, suelen ser cinturas estrechas, grandes pechos y largas piernas.

Debemos reconocer que hoy aun las mujeres, dentro del deporte, tienen que equilibrar sus habilidades deportivas con feminidad para poder ser aceptadas (Huggins, 2007) y ser felices (Wright, 2004). Si no, rápidamente son calificadas como poco femeninas, ya que se alejan de su estereotipo y se acercan a los masculinos.

De ahí que en muchas de estas películas se muestre el miedo de las mujeres deportistas de ser vistas como mujeres masculinizadas, miedo que se produce por la no aceptación en la cultura occidental de diferentes rasgos que se aparten del binomio clásico masculino-femenino (Baker, 2006).

Como afirman Blanco y Naranjo (2008), estos medios son elementos conformadores de la realidad social y tienen gran responsabilidad en la proyección de la imagen de la mujer, de hecho, los estereotipos de género en los medios ha sido una de las áreas más estudiadas, demostrándose que la mujer sigue siendo vista en la sociedad occidental de un modo estereotipadamente negativo, retratando una imagen irreal de la misma.

Ante esta visión estereotipada de la mujer, tiene especial interés el ámbito de la belleza femenina, en el que se le perpetúa como un individuo escultural, delgado, con pocas caderas y extremadamente atractivo, características que sólo corresponden con el 5% de la población total de mujeres adultas (Neuendorf, Gore, Dalessandro, Janstova y Snyder-Suhy, 2010).

Por tanto, y como hemos mencionado anteriormente, los roles que hombres y mujeres desempeñan en sus historias son observados y en muchos casos asumidos como normal por los espectadores, tal y como Guarinos (2007) menciona, el cine es sin duda el pionero en la absorción y proyección de elementos para la realimentación de la sociedad de la que procede y a la que sirve. Esto es pionero en la reproducción y transmisión del discurso patriarcal que asigna determinados estereotipos y roles a la mujer.

En su análisis de género dentro de las películas deportivas del cine americano, Baker (2006) afirma que las mujeres, salvo en contadas ocasiones, son representadas con papeles de débiles animadoras y jugadoras de deportes de equipo. En la mayoría de las películas en la que la mujer practica un deporte trasgrediendo los cánones heteronormativos de la sociedad patriarcal, el final de la historia se presenta cuando ésta abandona la carrera deportiva y se casa con el amado, volviendo así, al lógico equilibrio patriarcal de la sociedad americana.

Tanto para los medios de comunicación como para los consumidores masculinos del deporte, las atletas femeninas que irradian un aura de erotismo en los deportes masculinos parecen tener una atracción especial. Por ello, hoy se considera a las mujeres deportistas particularmente atractivas e incluso sexys. La objetivización y erotización del cuerpo femenino con finalidades comerciales es muy clara en el deporte (Messner, 2002). Muchas atletas transforman sus indumentarias convirtiéndolas en puros objetos del deseo y mostrando así un mensaje ambiguo, las deportistas son mujeres sensuales (Hargreaves, 1994).

Pero ese papel tan importante que juega el cuerpo de la mujer en la gran pantalla, alejada en la mayoría de los casos de la realidad, crea un gran problema en la construcción de las personalidades, ya que esa imagen no realista puede llevar a algunas mujeres a obsesionarse para llegar a alcanzar ese canon de belleza, provocando desviaciones de identidad, o incluso llevando a la persona a enfermar, como es el caso de las anoréxicas y bulímicas, de ahí la importancia de enseñar a ver a través de la gran pantalla.

Aunque ya desde la Psicología Social, tal y como mencionan Gila y Guil (1999), se analiza cómo los medios de comunicación de masas juegan un papel importantísimo en la formación y transmisión de modelos y cómo su influencia es ciertamente poderosa ya que está en estrecha relación con la creación de la conciencia social además de legitimar ideas, estereotipos, crear estados de opinión e incluso inventar acontecimientos a su medida, de ahí la peligrosidad de los mismos.

Por ello, debemos reconocer que, en muchas ocasiones, el cine se convierte en un espejo ideológicamente deformado y tremendamente perverso con unas repercusiones socializadoras nefastas al utilizar no tanto los estereotipos como los prejuicios. Hay que decir también que, en muchas ocasiones, el cine presenta unos contenidos prejuiciosos negativos poco explícitos, muy sutiles y, por tanto, bastantes peligrosos (Locertales y Núñez, 2009).

Por tanto, y tal y como afirman Loscertales y Nuñez (2009), «los medios de comunicación producen desigualdad de género mediante la construcción de un entorno simbólico dañino. A través del discurso mediático, compuesto de roles y estereotipos, la imagen de la mujer es gestionada, transmitiendo inferioridad respecto al hombre».

Ahora bien, las preguntas que nos queremos hacer, y que se convierten en espina dorsal de este apartado son: ¿qué enseña el cine sobre la realidad?, ¿cómo es esa construcción cuando se le aplica una mirada desde el género?, ¿cómo representa el cine a las mujeres que se dedican profesionalmente al deporte? Cada vez se hace más necesario pensar y mantener una postura crítica frente al cine, con sus formas de comunicación y sus modos de representación de la realidad, y enseñar a diferenciar lo real de lo imaginario.

3. Contextualización y justificación de la investigación

Este trabajo final del «Máster oficial de Educación Físico-Deportiva» está encuadrado en la Universidad de Huelva, ciudad situada al suroeste de España y ubicada entre mar y montaña. Esta institución era en principio dependiente de la Universidad de Sevilla, pero finalmente se segrega de ella en el año 1993. En poco tiempo se ha consolidado como una de las universidades de mayor crecimiento, motivado por el elevado nivel de sus docentes y por su variedad en oferta educativa, poseedora cada vez más de nuevas titulaciones.

Hemos de tener en cuenta, que si se ha elegido está temática, es porque nos encontramos ante una sociedad que está rodeada de información subliminal, que nos llega a través de las imágenes, y más en concreto en este trabajo, que recibimos información de manos de la gran pantalla. Y lo que pretendemos es analizar que nos transmiten las películas deportivas protagonizadas por mujeres y que «beneficios» podemos obtener a nivel educativo con el uso de las películas como recurso.

También hay que destacar, que son muchos los organismos que están viendo la importancia de desarrollar una educación en medios, de hecho como ya hemos mencionado anteriormente, tenemos como ejemplo, la Declaración de Grünwald de 1982, la cual nos indica la influencia de los medios en la sociedad, como repercute y como debemos afrontar esta nueva era, mediante la enseñanza de una mirada crítica, tanto en los hogares con la concienciación de los padres, como en la escuela y la Universidad.

Los jefes de Estado y de Gobierno han considerado que la Educación es uno de los cinco objetivos prioritarios para conseguir una salida sostenible de la crisis económica y para el cambio de modelo que se producirá durante la próxima década en todos los Estados miembros. La educación se ha convertido en uno de los motores del crecimiento económico y del empleo para la próxima década. Es decir, se está viendo a la educación con vistas no solo a nivel individual, de crecimiento de la persona, sino que por fin se empieza a ver como un eslabón más para cambiar la sociedad.

Podemos comprobar, que en el «Plan de Acción 2010-2011» del Ministerio de Educación, entre uno de sus 12 objetivos educativos, aparece en quinto lugar como objetivo a desarrollar en la educación, el de las Tecnologías de la Información, ya que según en este Consejo de Ministros reunidos el 25 de Junio de 2010 creen que «las nuevas tecnologías sin duda tienen un relevante papel que desempeñar en el desarrollo de nuevas concepciones de enseñanza y aprendizaje, por lo que es conveniente fomentar e incrementar su uso en todas las áreas de conocimiento de los distintos niveles educativos».

Pero además, cabe destacar que no solo es necesario fomentarlo por lo anteriormente expuesto, sino como bien llegaron a la conclusión «la preparación para incorporarse plenamente a la sociedad actual requiere el desarrollo suficiente de las competencias asociadas al tratamiento de la información y la competencia digital, de modo que se logre la suficiente familiaridad, la actitud crítica y la eficacia en el uso de los medios digitales». Es decir, conseguiremos mediante esto, algo muy importante y necesario para esta sociedad, personas críticas, que sean capaces de pensar por ellos mismos, y no dejándose llevar por el pensamiento en masa, que contrasten la información, y puedan tomar por ellos mismos sus propias decisiones, evitando así conductas irracionales.

4. Población y muestra

En nuestro estudio, mi labor ha pretendido ser activa, implicándome en cada una de las directrices dadas por mis Directores para poder llevar a cabo la realización de este análisis. En primer lugar se pensó en analizar todas las películas deportivas de la última década, tanto si la mujer era o no protagonista, pero esto proceso se llevara a cabo en la Tesis Doctoral. Esta decisión fue a causa de ver las pocas películas existentes donde la mujer era protagonista, de ahí de centrarnos más en solo aquellas donde el rol principal lo desempeñaba una fémina, y así también observar y comprobar que información le llegaba al espectador sobre esta índole.

Debido a la escasez de tiempo, tuvimos que acotar las muestras a un número más reducido, aunque así queda una franja abierta para futuras investigaciones que se puedan realizar sobre este tema. De ahí que nuestra muestra cuantitativa este constituida por 4 películas.

El diseño de esta muestra, ha estado sujeta a una variable muy objetiva, que era buscar cuatro deportes diferentes que desempeñara la mujer, como protagonista de la película. De hecho, se han buscado dos de deportes colectivos, en este caso béisbol y futbol, un deporte individual de lucha como es el boxeo y por último la danza, que ha sido desde la antigüedad, la única actividad deportiva que en mayor o menor grado ha podido practicar la mujer sin ser crucificada por ello. Las películas analizadas son:

Muestra I: Cisne negro
Muestra II: Ellas dan el golpe
Muestra III: Million Dollar Baby
Muestra IV: Quiero ser como Beckham

5. Resultados y conclusiones generales de la investigación

En primer lugar, quería hacer constatar, que este estudio es una prueba piloto, que antecede a mi tesis doctoral, de ahí que me haya limitado a tan solo cuatro películas para analizar, pero lo suficiente para demostrar mi objetivo principal.

Para empezar, con la búsqueda de información, he podido comprobar la falta de material sobre esta temática. Es decir, escasean los trabajos que estudien de manera general la imagen corporal y los roles de la mujer en películas de género deportivo.

Si es verdad, que en las últimas décadas, se ha producido un incremento de las mujeres protagonistas en cine deportivo, pero ha sido un porcentaje muy mínimo, que esperemos vaya cambiando en los próximos años, sin embargo no es que hayan disminuido las películas de este género, pero el papel principal se centra más en el hombre.

De hecho, Baker (2006) afirma que «las mujeres, salvo en contadas ocasiones, son representadas con papeles de débiles animadoras y jugadoras de deportes de equipo. En la mayoría de las películas en las que la mujer practica un deporte trasgrediendo los cánones heteronormativos de la sociedad patriarcal, el final de la historia se presenta cuando ésta abandona la carrera deportiva y se casa con el amado, volviendo así, al lógico equilibrio patriarcal de la sociedad americana. En muchas de estas películas se muestra el miedo de las mujeres deportistas de ser vistas como mujeres masculinizadas, miedo que se produce por la no aceptación en la cultura occidental de diferentes rasgos que se aparten del binomio clásico masculino-femenino».

Además, con el repaso histórico de la mujer en el deporte, hemos podido comprobar, que en la actualidad, y tal y como menciona Pfister (2010), «las mujeres han empezado a tomar parte en el deporte, sin ser consideradas varoniles, incluso en los deportes típicamente masculinos tales como el boxeo, la lucha, el fútbol, el triatlón. Las cotas de práctica deportiva femenina han subido en gran medida en las últimas décadas, llegando a niveles casi parejos al de los hombres, e incluso superándolos en algunos casos».

Analizando también estas películas, hemos comprobado que no se cumple lo expuesto por Messner (2002), cosa que si encontraremos cuando ampliemos el número de películas analizadas y los documentales deportivos, y nos comunica que las mujeres deportistas «sufren cuatro formas de discriminación por los medios de comunicación y que pueden ser aplicadas al cine de género deportivo como es el "Silencio", no existe presencia, o muy poca, de mujeres en este tipo de películas, la "Sexualización cómica", se muestran prácticas y actividades no serias del deporte femenino para darle un cariz no serio y una sexualización del cuerpo femenino, las "Réplicas al deporte femenino", resaltando con posturas misóginas y homofóbicas aspectos o actuaciones de la mujer de manera negativa y la "Incorporación selectiva de las deportistas", utilizando los personajes femeninos para intereses políticos o sociales».

Otro aspecto a destacar, es que exceptuando en el caso de una de las películas, la protagonista es blanca, no aparece ningún personaje femenino principal de raza negra, exceptuando a Jess de la película «quiero ser como Bechkam». Aunque en Million Dollar Baby, la boxeadora que golpea a traición a la protagonista, si es negra, y creo que aun aquí se sigue el estereotipo de que esta etnia que tiene el color de piel oscuro, representa el lado malo.

Si es verdad, que en dos de las películas se observa a unas protagonistas guapas, que cumplen perfectamente con el modelo femenino de la época como son Cisne Negro y Ellas dan el Golpe, sin embargo en las otras dos, la estructura corporal rompe cánones, como en el caso de Million Dolla Baby y Quiero ser como Bechkam.

También, todas son heterosexuales, aunque en Cisne Negro, hayamos podido ver una escena donde la protagonista mantiene una relación íntima con otra de las bailarinas, pero se intenta evitar dar esa imagen de lesbiana, para por lo menos desde mi humilde opinión, no estereotipar más al público, por que supongo que algunos jugadores de futbol, serán gays, y por ello no se les encasilla ya dándose a entender que todos tienen que serlo. Aunque también debemos tener claro, que el tema de la homosexualidad es un tema tabú, hoy día en nuestra sociedad.

Si es verdad, que aunque no sea durante toda la película, la indumentaria de la protagonista, presenta porcentajes de seducción en determinados momentos, porque seguimos con la mentalidad puesta, que una película donde la protagonista es la mujer, y que no transmita deseos al espectador hombre que la está viendo, no obtendrá éxito de taquilla.

En mayor o menor grado, en estas cuatro películas podemos observar que el personaje se encuentra dentro de la tipología de «heroína subversiva», la cual rompe con los estereotipos por alcanzar su sueño, y no podemos catalogarlas como «cenicientas», que acatan su rol de sombra del hombre, al que deben satisfacer por encima de todo.

De todos modos, se han destacado los estereotipos más vinculados a esta temática, pero aún nos queda un gran trabajo por delante, donde no solo analizar que nos transmiten las películas de género deportivo donde la protagonista es una mujer, sino intentar que este estudio cambie un poco la visión que tenemos desde hace décadas sobre la mujer y el deporte.

Referencias

1. BAKER, A. (2006). Contesting identities. Sports in American film. Urbana: University of Illinois Press. (www.amazon.com/Contesting-Identities-Sports-American-Film/dp/02-52073541).
2. BLANCO, E. Y NARANJO, A. (2008). Imagen estereotipada y escaso protagonismo de la mujer en la prensa de referencia. En A. Gómez (Coord.), Mujeres, política y medios de comunicación. Homenaje a Clara Campoamor, 171-180. Sevilla: Fundación Audiovisual de Andalucía.
3. DECLARACIÓN DE GRÜNWALD (1982). Declaración sobre la educación relativa a los medios de comunicación. (www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=declaraci%C3%B-3n+de+grunwald&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA-&url=http%3A%2F%2Fwww.unesco.org%2Feducation%2Fnfsunesco%2F-pdf%2FMEDIA_S.PDF&ei=tp-4UMOOGIT04QTUjYEg&usg=AFQjCNGsfb8Wma-HgzqiKEhqVGoCHf-id4g).
4. GILA, J. & GUIL, A. (1999). La mujer actual en los medios: estereotipos cinematográficos. Comunicar, 12, 89-93. (dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/262538.pdf).
5. GUARINOS, V. (2007). Mujeres en proyección. La mujer en el cine. Teoría fílmica femenina. En F. Loscertales y T. Nuñez (Coords.), La mirada de las mujeres en la sociedad de la información, 91-112. Siranda Editorial: Madrid.
6. HARGREAVES, J. (1994). Sporting females: critical issues in the history and sociology of women's sports. Routledge: London. (http://books.google.es/books?hl=en&lr=-&id=kY-QNZ76D_0C&oi=fnd&pg=PP1&dq=HARGREAVES,+J.+(-1994).+Sporting+females:+critical+issues+in+the+history+-and+sociology+of+women%E2%80%99s+sports.+Routledge:+London.&ots-=QC4pOHaEdY&sig=FyOw1dTPHI9boGTVLgeVxfAzmRo#v=onepage&q&f=false).
7. HUGGINS, M. (2007). And now, something for the Ladies: representations of women's sport in cinema newsreels 1918-1939. Women's History Review, vol.16, núm. (5), 681-700.
8. LOSCERTALES, F. & NUÑEZ, T. (2009). La imagen de las mujeres en la era de la comunicación. I/C, 6, 427-462. (www.ic-journal.org/data/downloads/1257509046-42los-certales.pdf).
9. MEC (2010). Objetivos de la Educación para la década 2010-2020. Consejo de ministros, 25 de Junio Plan de acción 2010-2011. (www.plan-de-accion-2010-2011vdefinitiva-final.pdf).
10. MESSNER, M. A. (2002). Taking the field: women, men and sports. Minneapolis. University of Minnesota Press.
11. NEUENDORF, K. A., GORE, T. D., DALESSANDRO, A., JANSTOVA, P. Y SNYDER-SUHY, S. (2010). Shaken and stirred: a content analysis of women's portrayals in James Bond films. Sex Roles, 62, 747-761. (www.springerlink.com/content/ 2l540-51618834630/fulltext.pdf).
12. PFISTER, G. (2010). Women in sport – gender relations and future perspectives. Sport in Society, 13(2), 234-248. (www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17430430903522954).
13. RAMÍREZ, G., PIEDRA DE LA CUADRA, J., RIES, F. Y RODRÍGUEZ, A. R. (2011). Estereotipos y roles sociales de la mujer en el cine deportivo, en Barrios Vicente, I. M. (Coord.) Mujeres y la sociedad de la Información. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Vol. 12, núm. 2. Universidad de Salamanca, 82-103. (http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/-view/c8274/8278).
14. WRIGHT, J. (2004). Post-structural methodologies: The body, schooling and health. En J. Evans, B. Davies & J. Wright (Eds.) Body knowledge and control. Studies in the sociology of physical education and health, 19-31.

Web de publicación de documentación económico-contable

Silvia Muniesa Ibáñez
silvia.muniesa@uah.es

Universidad de Alcalá

Resumen. En este documento se presenta el desarrollo informático necesario para implementar una aplicación web de publicación de documentos. El punto de partida es un entorno de generación de documentos económico-contables, que deberá subsistir paralelamente al nuevo entorno de publicación y suministrar información para que la publicación de los documentos sea dinámica y no represente cambios de código. El desarrollo emplea técnicas de análisis y diseño orientado a objetos y distintos diagramas UML. Se plantea una solución basada en la presentación por web de relaciones de documentos con distintas características de forma, periodicidad y contenido sustentada en un sistema de control de accesos y en la generación de archivos XML y su presentación al usuario a través de hojas de estilo XSL [1].

Palabras clave: Proyecto informático, Diagramas UML, Perfiles de Acceso, XML, XSL, Documentos, Formatos.

1 Introducción

En una administración pública local hay una serie de documentos que se deben generar para el seguimiento económico-contable de la entidad y para cumplir las directrices establecidas por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Actualmente el Sistema de Información Contable de la entidad está provisto de procedimientos que generan documentación económico-contable de forma automática. Gran parte de la documentación se imprime para elaborar una serie de libros diarios, mensuales, anuales, de estado de las cuentas, estados de presupuesto...

La documentación obtenida tiene algunas características variables, como son : su formato, procedencia, objetivo, periodicidad, obligatoriedad, agrupación y perfiles de uso.

2 Objetivos

Este proyecto surge con el propósito de compartir a través de la intranet la documentación económico-contable de uso corporativo.

Dos objetivos principales, por un lado, agilizar la distribución de la documentación y por otro el ahorro de papel que conlleva dicha distribución en soporte digital.

Van a existir dos entornos, uno formado por aplicaciones que generan los documentos y los almacenan en un servidor de almacenamiento, y el otro por el nuevo entorno web de publicación de documentación, que ha de ser capaz de acceder a los documentos y servirlos a través del navegador del usuario de la aplicación.

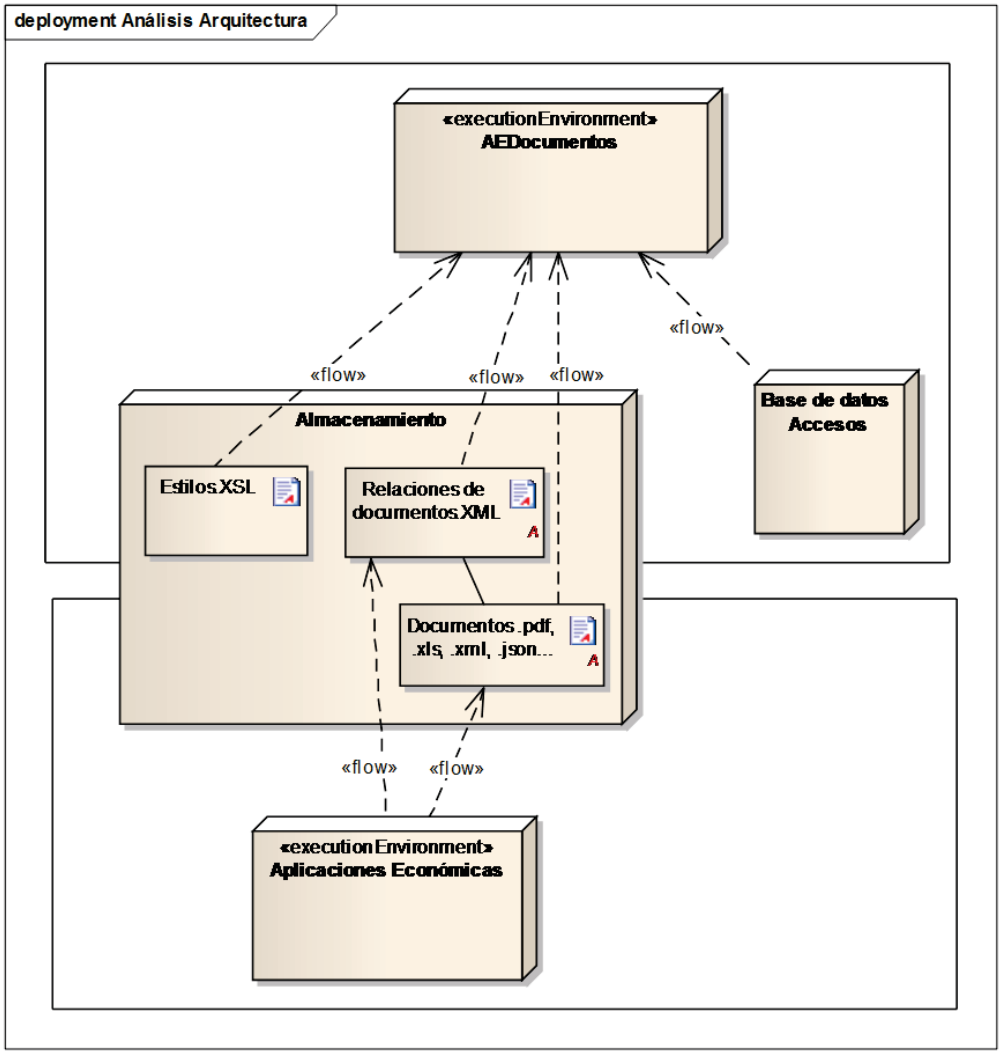


Fig. 1. Arquitectura del sistema

Dentro de las aplicaciones económicas también se van a establecer mecanismos de generación de relaciones de documentos XML, y la distribución de los documentos generados, de forma que se actualice la información de forma dinámica , y que puedan convivir los entornos conservando su independencia.

3 Casos de uso

Se ha realizado una toma de requisitos en forma de Casos de uso de la aplicación, en los que se han utilizado diagramas UML de casos de uso para los escenarios principales.

Los casos de uso sólo tienen en cuenta los requisitos necesarios de cara a los usuarios de la web de una forma general; por lo que son muy sencillos.

Se han identificado únicamente dos actores para los casos de uso, son: Usuario no identificado, para cualquier usuario que acceda a la web, y Usuario identificado, para usuarios que se han identificado correctamente en la aplicación.

3.1 CU01. Identificación del usuario

Permite a un usuario identificarse frente al sistema. El usuario introduce su identificador (LOGIN) y CLAVE. En el caso de una correcta identificación se mostrará el nombre del usuarios y se proporcionara acceso a las distintas opciones asociadas al usuario de un grupo de trabajo o usuarios de un perfil.

3.1 CU02. Identificación del usuario

Permite a un usuario identificado desconectarse del sistema. Pasara de ser Usuario identificado a Usuario no identificado.

3.1 CU03. Acceso a relaciones de documentos

Permite a un usuario, identificado o no, acceder a las diferentes relaciones de documentos a las que tiene acceso. Podrá hacerlo a través de la navegación por las opciones de menú o por los botones de cabecera de las diferentes pantallas de relaciones de documentos. Los botones de cabecera podrán servir para navegar entre diferentes relaciones de documentación o entre diferentes páginas dentro de una misma relación.

3.1 CU04. Acceso a documentos

Permite a un usuario, identificado o no, acceder a los diferentes documentos a los que tiene acceso. Podrá hacerlo a través de la navegación por las opciones de menú o por las líneas de las relaciones de documentos mostradas en las diferentes pantallas del sitio.

4 Capas del proyecto

La aplicación AEDocumentos, se ha diseñado con una arquitectura de software de capas, estructuradas tal y como se representa en la figura:

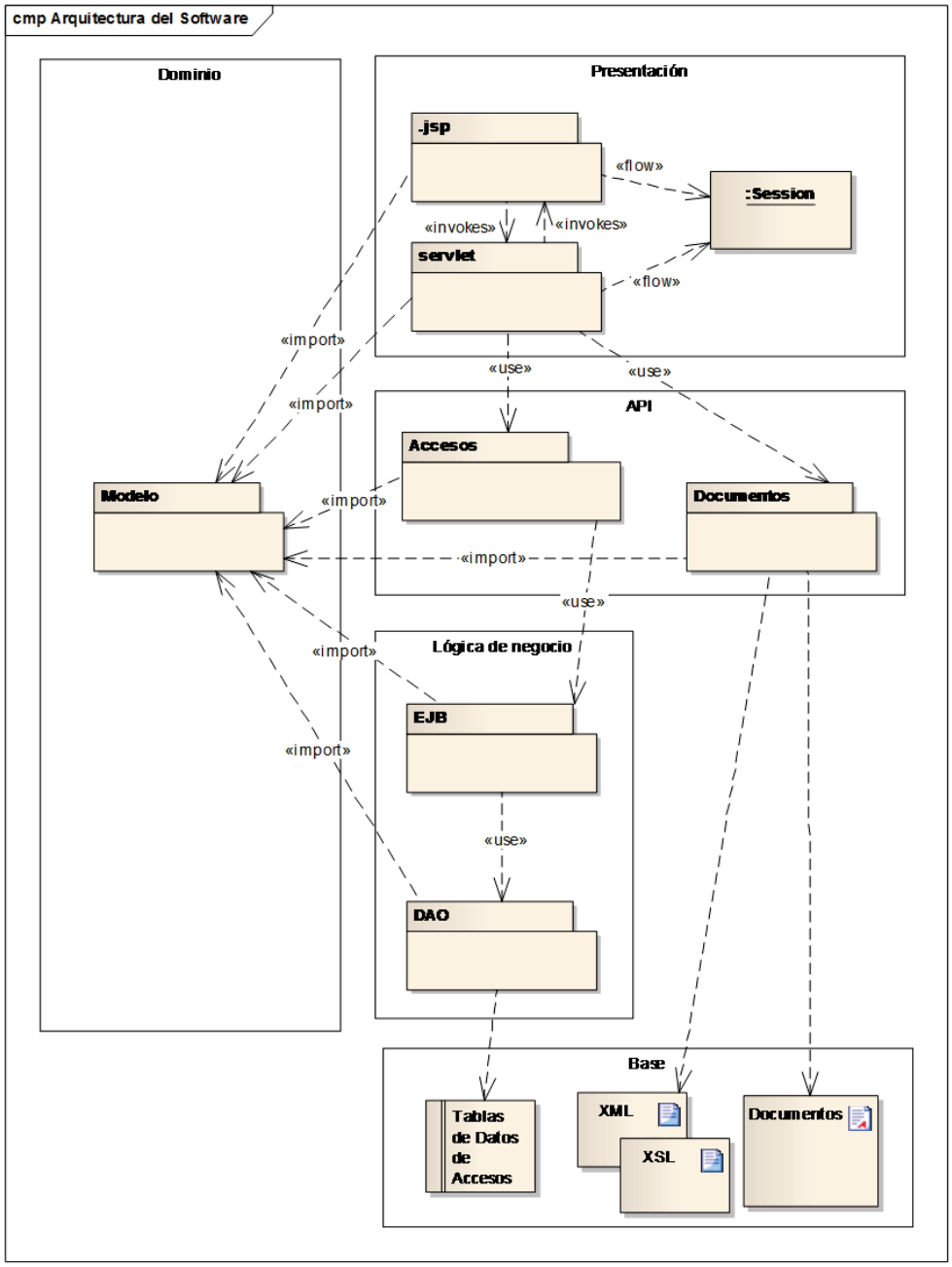


Fig. 2. Arquitectura del software

4.1 Presentación.

La capa de presentación se va a encargar de la interrelación con el usuario y la navegación entre las diferentes pantallas, empleando la sesión para guardar información . En la capa de presentación se instancian clases del modelo de datos de la aplicación (capa dominio) y se utilizan las clases de la interfaz de programación de la aplicación (API) para obtener servicios de capas inferiores.

En el desarrollo de esta capa se han utilizado varios tipos de diagramas UML; diagramas de componentes para reflejar la composición de las diferentes páginas ofrecidas al usuario, diagramas de actividad para reflejar la navegación entre los elementos la aplicación web, y diagramas de secuencia para detallar la interacción entre las diferentes capas de la arquitectura software.

4.2 API.

Es la capa de interfaz de programación de la aplicación, o capa de servicios técnicos, contendrá las clases que sirven la información elaborada a la capa de presentación.

Hay dos módulos diferenciados dentro de esta capa; por un lado el relativo al acceso del usuario dentro de la aplicación y por otro el acceso a las declaraciones de relaciones de documentos (tanto los datos de las relaciones en XML como el estilo que siguen en XSL) y a los propios documentos.

En el módulo de accesos hay una clase AdminDelegate que maneja la conexión con el Bean de sesión de la capa inferior.

Para el manejo de relaciones de documentos y documentos, hay un paquete lisconta en el que hay dos clases: UtilesXML, que implementa métodos para el manejo de los XML y XSL de las relaciones de documentos, y LisContaDispatcher, que localiza los documentos y los sirve al usuario a través del navegador.

Los formatos de documentos aceptados por la aplicación son PDF, XML, JSON, XLS y TXT, aunque sería sencillo ampliar la tipología.

4.3 Lógica de negocio.

La capa lógica de negocio elabora la información sobre los accesos a la aplicación obtenida de la capa inferior Base para los servicios de la capa superior API. Dentro de esta capa se separan el manejo de la conexión a la base de datos (EJB) del acceso a los datos (DAO), que está estrechamente relacionado con la estructura de las tablas de la base de datos.

4.4 Dominio.

Transversalmente a las capas citadas está la capa de dominio, que va a contener todas las clases del modelos de datos que serán utilizadas desde el resto de clases de la aplicación. Se hace fundamental para el control de los accesos a la aplicación la instanciación en sesión de la clase Perfil del modelo para el usuario que accede a la aplicación.

El objeto Perfil nos va a permitir que mantengamos en sesión los objetos Usuario, Opcion (menú de la aplicación para el usuario conectado) y una lista de acciones (Accion[]) permitidas a ese usuario.

4.5 Base.

En esta capa se sitúan la base de datos accesible desde el servidor de aplicaciones y los ficheros que van a contener la declaración de las relaciones de documentos, su presentación y los propios documentos.

Una relación de documentos llevará asociados cuatro archivos, dos para la cabecera y dos para el detalle, un ejemplo de archivos para una relación de documentos se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1**. Archivos relacionados con la relación de Listados de Contabilidad Mensuales-Enero.**

ARCHIVO	Descripción del contenido
Pdfcabmes.xml	Datos a mostrar en la cabecera de List.Contabilidad mensuales
Pdfcablis.xsl	Hoja de estilo para transformar a HTML la cabecera de la relación
Pdfmes01.xml	Datos a mostrar en el detalle de la relación
Pdflis.xsl	Hoja de estilos para transformar a HTML el detalle de la relación

Los archivos de estilos se reutilizan para varias relaciones de documentos diferentes; de forma que pdfcablis.xsl se utiliza para dar formato a todas las cabeceras y hay tres hojas de estilo : pdflismes.xsl, pdflis.xsl y pdflisvar.xsl que se usan en todos los detalles de relaciones de documentos, en función del tipo de relación que sean.

Por otra parte, la existencia de archivos XML como contenedores de información, facilita la independencia entre los entornos generador y publicador de datos.

5 Perfiles de uso

La documentación a la que tendrá acceso cada usuario dependerá de los permisos que se le otorguen al mismo.

Hay documentación de carácter público y otra de carácter restringido a la que sólo podrán acceder determinados grupos de usuarios (o perfiles de uso) tras haberse identificado correctamente.

El permiso de acceso a las páginas de la web se controla de varias formas:

- Asociando a cada opción de menú una acción, si el usuario no tiene permisos sobre esa acción, la opción del menú no aparecerá.
- Asociando una acción a cada una de las pantallas a las que accede el usuario.
- Cuando se va a servir un documento, la aplicación controlará que el usuario tiene permisos sobre la acción que desencadena la petición (clase LisContaDispatcher).

Las acciones definidas en el sistema se agrupan en perfiles y después se les otorga a los usuarios dichos perfiles o grupos de acciones.

En esta implementación se han definido perfiles muy sencillos que sólo agrupan una acción, pero la información está en base de datos y modificarla no implica cambios de código ni despliegues.

5.1 Perfil Público.

Tendrá acceso a documentación de carácter público: último balance de comprobación generado (generado cada cierre contable diario), así como a los datos abiertos sobre la ejecución presupuestaria generados trimestralmente por la entidad en formato XML y JSON. Se podrá acceder con este perfil desde cualquier navegador con acceso a la intranet municipal.

5.2 Perfil Tesorería

Accede a documentación específica del Servicio de Tesorería referente a la relación con los terceros (deudores o acreedores) y cuentas bancarias. Autoriza el uso de este perfil el Jefe del Servicio de Tesorería.

5.3 Perfil Contabilidad.

Accede a documentación para el seguimiento de la información de presupuesto de ingresos, presupuesto de gastos, operaciones no presupuestarias, asientos contables, compromisos de gasto, convenios, facturaciones,.... Autoriza el uso de este perfil el Jefe del Servicio de Contabilidad.

5.4 Perfil Grupos políticos.

Podrán acceder a información de los estados contables mensuales aprobados por la Comisión. Autoriza el uso de este perfil el Jefe del Servicio de Contabilidad.

6 Otros elementos del sistema

Para completar el desarrollo, el desarrollo también dispone del diseño de la base de datos, así como de una batería exhaustiva de pruebas de todos los casos de uso.

Existe un manual de usuario accesible desde la propia web, además de un manual de administrador que describir los pasos necesarios en su instalación.

Por otra parte se dispone de scripts de creación de las tablas y ejemplos de procesos para la generación de archivos XML de datos de cabeceras y detalle de relaciones de documentos a partir de los directorios que contienen los documentos.

7 Conclusiones

La tecnología de las hojas de estilo XSL utilizadas nos ha permitido transformar los datos de formato XML a HTML. Se consigue de esta forma la independencia entre los datos presentados (modelos de relaciones de documentos o listas de documentos) contenidos en XML y el diseño de su presentación por pantalla definido en los XSL.

Además, la solución permite mantener la independencia entre el entorno donde se generan los documentos y el entorno de la aplicación web. La alimentación de documentos y listas de documentos es dinámica y no supone cambios en la codificación.

La aplicación está abierta a ampliaciones y modificaciones y al haber utilizado un diseño de capas es relativamente sencillo adaptarla a otros usos para otros perfiles u otros tipos de documentos.

Referencias

1. McLaughlin, B. (2001), Java y XML, Anaya multimedia, Madrid.
2. Craig Larman, C. (2003), UML y patrones, 2ª Edición, Pearson educación, Madrid.

Análisis de requisitos de seguridad PCI DSS, SOX y LOPD, automatizables en un firewall de base de datos

Jesús Vázquez González

Universidad de Alcalá de Henares,
Alcalá de Henares, Madrid, España

Resumen. En este artículo se presenta un resumen del trabajo realizado para la obtención de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los estándares y normas de seguridad de la industria de tarjetas de pago (Payment Card Industry Data Security Standard – PCI DSS), la ley federal de Estados Unidos Sarbanes–Oxley (SOX) y la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD), automatizables en un firewall de base de datos. Con la obtención de estos requisitos, se establece un punto de partida para la adecuación de los sistemas de información de las organizaciones a las mencionadas normativas, utilizando para ello tecnología de firewalls de bases de datos.

Palabras clave: Requisitos, seguridad, PCI DSS, SOX, LOPD, firewall, base de datos.

1 Introducción

Las organizaciones almacenan, en sus bases de datos, información crítica para el negocio, y en muchos casos han de cumplir con las cada vez más numerosas normativas de seguridad.

De entre las normativas de seguridad existentes hay tres con una alta probabilidad de aplicación en nuestro entorno, y que son:

- Estándares y normas de seguridad de la industria de tarjetas de pago (*Payment Card Industry Data Security Standard* – PCI DSS)
- Ley federal de Estados Unidos Sarbanes–Oxley (SOX), también conocida como el Acta de Reforma de la Contabilidad Pública de Empresas y de Protección al Inversionista
- Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)

Todas estas normativas deben, por tanto, ser implantadas y automatizadas por un cortafuegos de base de datos (*database firewall* en inglés, usualmente denominado

firewall de base de datos), que garantice el cumplimiento de los mencionados estándares y legislaciones.

1.1 Contexto

El contexto de aplicabilidad del trabajo realizado se correspondería con el de una compañía establecida en España que quiere adecuar sus sistemas de información, desde la perspectiva del acceso a los datos, a los estándares de seguridad y legislaciones referenciados.

Con el objetivo de mejorar el nivel de seguridad de los pagos realizados mediante tarjetas, la compañía de este supuesto quiere cumplir con el estándar PCI DSS, evitando así las posibles sanciones que su incumplimiento puede conllevar por parte de las principales marcas de tarjetas de pago.

Con el objetivo de mejorar los controles financieros y garantizar la transparencia en la gestión financiera, incrementando la credibilidad de la organización en materia de seguridad de contabilidad y auditoría, y que la información sea realmente confiable evitando el fraude, fuga de inversores, etc., la compañía quiere adecuarse también a los procedimientos establecidos por la ley Sarbanes–Oxley. Con el cumplimiento de esta ley se pretende además que la empresa y/o sus filiales puedan cotizar en la bolsa de valores de Nueva York (NYSE).

Por último, por imperativo legal, la compañía también está obligada a implantar los controles y procedimientos exigidos por la Ley Orgánica de Protección de Datos.

1.2 Alcance y objetivos

El objetivo de este trabajo consiste en la obtención de la lista de requisitos automatizables en un firewall de base de datos, de acuerdo a los estándares y legislaciones PCI DSS, SOX y LOPD.

El alcance del trabajo no consiste por tanto en elaborar una lista con todos los requisitos de los estándares y legislaciones mencionados, sino sólo de aquellos que dentro del ámbito de un firewall de base de datos deberían ser automatizados.

1.3 Estándares

Los estándares y legislaciones que sirven de base al desarrollo del trabajo son los referenciados PCI DSS, SOX y LOPD.

2 Componentes involucrados

2.1 Firewall de base de datos

Un firewall de base de datos es un dispositivo capaz de supervisar el comportamiento de usuarios y aplicaciones que acceden a la base de datos en tiempo real, y de prevenir ataques y accesos no autorizados a la información sensible.

El firewall ha de poder alertar, bloquear y registrar los intentos de acceso basado en las políticas de seguridad definidas. La implementación de estas políticas no ha de requerir cambios en las aplicaciones, ni en las infraestructuras de bases de datos y sistemas operativos existentes.

La siguiente ilustración muestra un sencillo esquema de utilización de un firewall de base de datos:

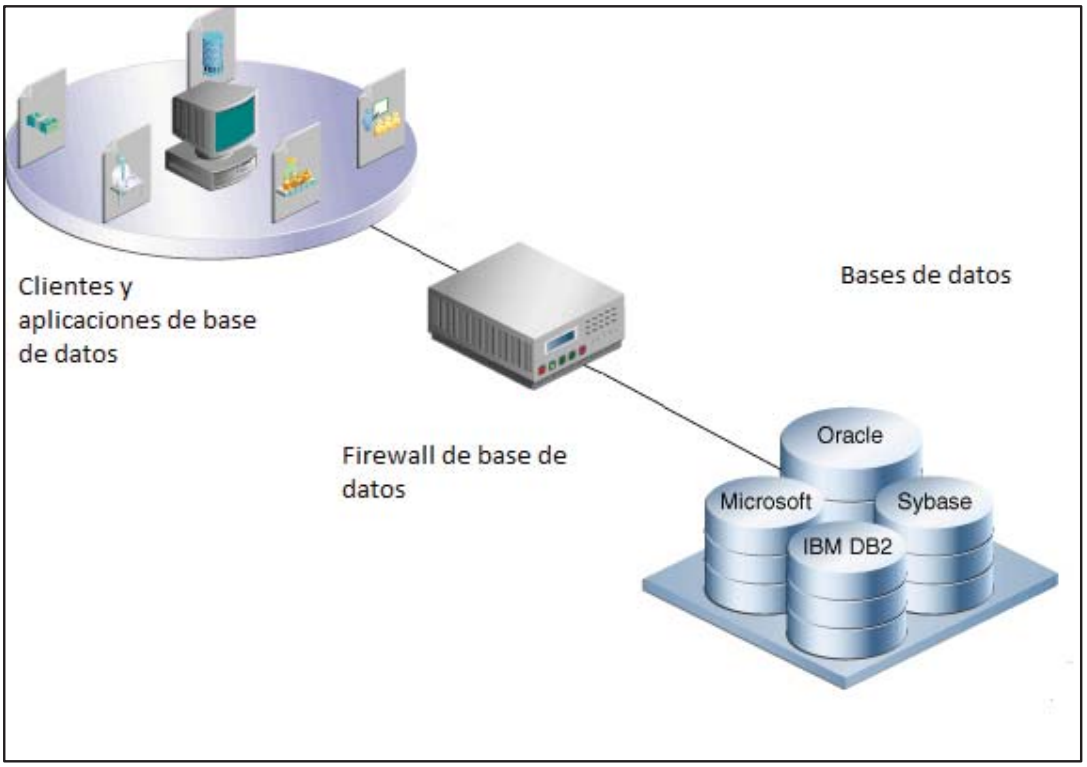


Ilustración 1. Esquema de firewall de base de datos

2.2 PCI DSS

Las Normas de Seguridad de Datos de la Industria de Tarjetas de Pago se desarrollaron para fomentar y mejorar la seguridad de los datos del titular de la tarjeta, y para facilitar la adopción de medidas de seguridad consistentes a nivel mundial.

Las PCI DSS proporcionan una referencia de requisitos técnicos y operativos desarrollados para proteger los datos de los titulares de tarjetas. Se aplican a todas las entidades que participan en los procesos de las tarjetas de pago, así como a las que almacenan, procesan o transmiten datos de titulares de tarjetas.

Estas normas constituyen un conjunto mínimo de requisitos para proteger datos de titulares de tarjetas, que se pueden mejorar con el uso de controles y prácticas adicionales, para mitigar otros riesgos.

A continuación, se presenta una descripción general de las 12 normas PCI DSS:

Tabla 1. Normas de seguridad de datos de la PCI: descripción de alto nivel

Norma	**Nº**	**Descripción**
Desarrollar y mantener una red segura	1.	Instalar y mantener una configuración de firewall para proteger los datos del titular de la tarjeta
	2.	No use contraseñas de sistemas y otros parámetros de seguridad provistos por los proveedores
Proteger los datos del titular de la tarjeta	3.	Proteja los datos del titular de la tarjeta que fueron almacenados
	4.	Cifrar la transmisión de los datos del titular de la tarjeta en las redes públicas abiertas
Mantener un programa de administración de vulnerabilidad	5.	Utilice y actualice con regularidad los programas de software antivirus
	6.	Desarrolle y mantenga sistemas y aplicaciones seguras
Implementar medidas sólidas de control de acceso	7.	Restringir el acceso a los datos del titular de la tarjeta según la necesidad de saber que tenga la empresa
	8.	Asignar una ID exclusiva a cada persona que tenga acceso por computador
	9.	Restringir el acceso físico a los datos del titular de la tarjeta
Supervisar y evaluar las redes con seguridad	10.	Rastree y supervise todos los accesos a los recursos de red y a los datos de los titulares de las tarjetas
	11.	Pruebe con regularidad los sistemas y procesos de seguridad
Mantener una política de seguridad de información	12.	Mantenga una política que aborde la seguridad de la información para todo el personal

2.3 SOX

La Ley Sarbanes–Oxley, que surgió después de los escándalos financieros en Estados Unidos acontecidos a finales del 2001, que hicieron desconfiar a los inversionistas de

la información financiera publicada por las empresas, fue propuesta por Michael G. Oxley y el Senador Paul S. Sarbanes en el Congreso estadounidense. Fue aprobada en Julio de 2002, por el gobierno estadounidense, para mejorar el control realizado a las empresas y recuperar la confianza de los inversores. Su alcance afecta a las responsabilidades de los administradores de las empresas, a las limitaciones de las auditorías y a la transparencia de las empresas.

La trama del caso Enron, que fue la que generó los escándalos mencionados, consistió en crear una contabilidad ficticia utilizando técnicas de ingeniería financiera. La empresa parecía ganar cada vez más dinero, pero realmente sus cuentas eran deficitarias. Básicamente el esquema utilizado consistía en contabilizar las deudas y pérdidas en entidades situadas en paraísos fiscales, que no entraban dentro del sistema financiero de la compañía.

La Ley Sarbanes-Oxley introduce una serie de novedades que básicamente consisten en:

- Creación de una compañía encargada de supervisar las auditorías de las compañías que cotizan en bolsa
- Prohibición de préstamos personales a los directivos de la compañía
- Transparencia en la declaración de opciones y acciones de los empleados
- Endurecimiento de las penas, ante el incumplimiento de la ley, en lo relacionado con los informes financieros
- Protección a los empleados en caso de fraude corporativo

En la sección 302, es donde se establece la responsabilidad de la compañía por los informes financieros, y en la sección 404 la evaluación de la gerencia de los controles internos. Ambas secciones son por tanto las que han de ser tenidas en consideración para poder alcanzar los objetivos perseguidos.

En la sección 302 es donde se establecen las responsabilidades penales que recaen sobre la directiva de la empresa. Es la directiva quien firma el informe de estado de cuentas de la empresa, sobre el que trabaja la auditoría externa. Con este cambio, la responsabilidad en caso de fraude pasa de la auditoría externa a las personas de la directiva de la empresa que han firmado el informe con el estado de las cuentas. La ley establece pues, un responsable o conjunto de responsables sobre los que recaerán las culpas en caso de fraude.

Desde la perspectiva de la solución técnica, en lo referente a la sección 302, ésta ha de facilitar a la gerencia de la compañía la implantación de medidas y controles que garanticen que la información financiera es confiable e íntegra, ha de prevenir por tanto la realización de actividades fraudulentas.

En la sección 404, se introduce la exigencia de presentar un informe de control al cierre de cada ejercicio fiscal. En este informe se establece la responsabilidad del equipo directivo, acerca de asegurar que la estructura de control interno es la adecuada.

Desde la perspectiva de la solución técnica, en lo referente a la sección 404, ésta ha de facilitar a la auditoría externa la evaluación del control interno. Para ello es de vital ayuda la elaboración automática de auditorías de los accesos realizados a los datos financieros.

2.4 LOPD

La Ley Orgánica de Protección de Datos, de acuerdo a su artículo 1, tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar.

La Agencia Española de Protección de Datos, que es el ente encargado de vigilar el cumplimiento de la LOPD, clasifica las medidas de seguridad exigibles a los ficheros y tratamientos de datos personales en tres niveles acumulativos: básico, medio y alto.[1] Esta clasificación se realiza atendiendo a la naturaleza de la información tratada, en relación con la menor o mayor necesidad de garantizar la confidencialidad y la integridad de la misma.

A continuación se indican los ficheros y tratamientos a los que corresponde aplicar las medidas de seguridad relativas a cada uno de los niveles que determina el Reglamento de desarrollo de la LOPD.

NIVEL ALTO. Ficheros o tratamientos con datos:

- de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial, salud o vida sexual y respecto de los que no se prevea la posibilidad de adoptar el nivel básico;
- recabados con fines policiales sin consentimiento de las personas afectadas; y
- derivados de actos de violencia de género.

NIVEL MEDIO. Ficheros o tratamientos con datos:

- relativos a la comisión de infracciones administrativas o penales;
- que se rijan por el artículo 29 de la LOPD (prestación de servicios de solvencia patrimonial y crédito);
- de Administraciones tributarias, y que se relacionen con el ejercicio de sus potestades tributarias;
- de entidades financieras para las finalidades relacionadas con la prestación de servicios financieros;
- de Entidades Gestoras y Servicios Comunes de Seguridad Social, que se relacionen con el ejercicio de sus competencias;

[1] En la "Guía para el cumplimiento de la LOPD" puede ampliarse esta información.

- de mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social;
- que ofrezcan una definición de la personalidad y permitan evaluar determinados aspectos de la misma o del comportamiento de las personas; y
- de los operadores de comunicaciones electrónicas, respecto de los datos de tráfico y localización.[2]

NIVEL BÁSICO. Cualquier otro fichero que contenga datos de carácter personal. También aquellos ficheros que contengan datos de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, salud, origen racial o vida sexual, cuando:

- los datos se utilicen con la única finalidad de realizar una transferencia dineraria a entidades de las que los afectados sean asociados o miembros;
- se trate de ficheros o tratamientos de estos tipos de datos de forma incidental o accesoria, que no guarden relación con la finalidad del fichero; y
- en los ficheros o tratamientos que contengan datos de salud, que se refieran exclusivamente al grado o condición de discapacidad o la simple declaración de invalidez, con motivo del cumplimiento de deberes públicos.

Las medidas de seguridad de nivel básico son exigibles en todos los casos. Las medidas de nivel medio complementan a las anteriores en el caso de ficheros clasificados en este nivel, y las de nivel alto, cuando deban adoptarse, incluyen también las de nivel básico y medio.

En el trabajo realizado se han supuesto necesarias las medidas correspondientes al nivel alto, es decir las más exigentes.

3 Conclusiones y trabajos futuros

Como resultado del trabajo realizado se han presentado los requisitos automatizables en un firewall de base de datos, de acuerdo a los estándares y legislaciones en estudio. En concreto se han obtenido:

- PCI DSS. 70 requisitos, de diferentes niveles, que soportan el estándar de seguridad
- SOX. 12 requisitos, que abarcan las secciones 302 y 404
- LOPD. 24 requisitos, que dan cobertura a la ley

[2] Para esta categoría de ficheros además deberá disponerse de un registro de accesos.

El resultado obtenido es además la base para la realización de un proyecto de adecuación de sistemas de información de una organización a los estándares y legislaciones de seguridad más exigentes.

Tomando como punto de partida los requisitos obtenidos, se elaborará un marco de trabajo para la "**Adecuación de sistemas de información a las normativas de seguridad PCI DSS, SOX y LOPD. Una aproximación PMI**".

Referencias

1. Agencia Española de Protección de Datos. (2010). *Guía para el cumplimiento de la LOPD.*

2. Agrawal, R., Johnson, C., Kiernan, J., & Leymann, F. (2005). *Taming Compliance with Sarbanes-Oxley Internal Controls.* 650 Harry Road, San Jose, CA 95120 & Universitätsstraße 38, 70569 Stuttgart, Germany: IBM Almaden Research Center & University of Stuttgart.

3. BOE num. 17, de fecha sábado 19 de enero de 2008. (19 de enero de 2008). REAL DECRETO 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter. *BOE*, pág. 34.

4. Cortes Generales de España. (1999). *Ley Orgánica 15/91999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.* Madrid.

5. Kost, S. (2006). *DBA Guide to Understanding Sarbanes-Oxley.* Integrity Corporation. Li, J., Singhal, S., Swaminathan, R., & H. Karp, A. (2010). *Managing Data Retention Policies at Scale.* 1501 Page Mill Road, Palo Alto, CA 94304, USA: Hewlett-Packard Laboratories.

6. Namiri, K., & Stojanovic, N. (2007). *A Formal Approach for Internal Controls Compliance in Business Processes.* 76131 Karlsruhe, Germany: SAP Research Center CEC Karlsruhe, SAP AG, Vincenz-Prießnitz-Str.1.

7. PCI Security Standards Council. (Octubre 2010). *Industria de Tarjetas de Pago (PCI). Norma de seguridad de datos. Requisitos y procedimientos de evaluación de seguridad. Versión 2.0.*

8. Robertson, N. (2005). *Use Best Practices for Keeping Your SOX in Compliance.* Developer.com.

9. Vázquez, E. R. (2004). *Sarbanes Oxley Acta del 2002, traducción al castellano del documento original en inglés.* FERREYROS S.A.A. Lima- Perú.

Estudio de la plataforma Android y desarrollo de una apliación Web Android de gestión de lugares personales

José Ignacio Sanz García, jsanz1209@hotmail.com

Abstract. El trabajo se centra en el estudio de la plataforma Android y el desarrollo de una aplicación web Android que permite gestionar distintos lugares del mundo, mostrando además la repercusión actual que tienen los dispositivos móviles y haciendo un estudio comparativo de las plataformas más importantes, ahondado de una forma más extensa en el sistema operativo Android, que es el tema que nos ocupa. También se hace exposición de las tecnologías empleadas en el desarrollo del trabajo y por último se especifican los requisitos del sistema para llevar a cabo las funcionalidades perseguidas, así cómo se refleja el análisis y diseño software de la aplicación.

1 Introduction

Los dispositivos móviles de hoy en día son mucho más que terminales con servicios de telefonía, ya que nos proporcionan multitud de servicios y funciones, que a través de aplicaciones podemos explotar de diferentes maneras. Esto, unido al potencial que tienen las redes de comunicaciones como Internet y a la importancia que existe en cuanto a la geolocalización, ya sea de individuos o elementos, nos indica el futuro prometedor del que disfrutarán estas tecnologías.

El uso de la tecnología Android en el proyecto se debe a su carácter de libre distribución y al crecimiento que ha sufrido en un breve espacio de tiempo convirtiéndose en un fuerte competidor en el mercado de los sistemas operativos móviles, hasta tal punto de que en el primer trimestre del presente año se ha convertido en el sistema operativo móvil más usado en el mundo.

Para terminar, debo agregar que las pretensiones de este proyecto no acaban con la implementación que se efectuará del prototipo, sino que se pretenderá elaborar un documento que valga como referencia tanto en el uso de Android como para posibles implantaciones reales del software a desarrollar

2 Objectives and technologies

El trabajo realizado consiste en un sistema que permite **gestionar lugares personales** elegidos por el usuario. Un **"lugar"** es un elemento que representa un sitio físico, está geolocalizado, tiene nombre e incluye otros datos adicionales. Con esta aplicación el

usuario podrá **crear, buscar, modificar y eliminar sus lugares**, además de **consultarlos** en una **lista** de lugares y en un **mapa** de Google.

- En primer lugar el usuario debe **registrarse** en el sistema, para poder utilizar la aplicación. Para ello se deberá rellenar un **formulario** con nombre, apellidos, fecha de nacimiento, nacionalidad, provincia, ciudad, dirección, teléfono, email, usuario y contraseña. Si el registro se ha realizado correctamente, se enviará un correo al email que el usuario ha introducido en el proceso de registro, dándole la bienvenida.
- Una vez registrado, el usuario introducirá sus datos de acceso, usuario y contraseña, y accederá a su perfil donde puede realizar las siguientes funcionalidades:

• **Añadir un lugar.** Se trata de una pantalla con un formulario donde el usuario deberá introducir un **título**, una **descripción**, insertar una **foto** (opcional para el usuario), así como elegir la **posición** del lugar en el **mapa**. Para añadir la foto se accederá a la galería de Android, y se seleccionará una imagen de dicha carpeta.

• **Buscar un lugar.** Se trata de una pantalla con un campo de texto para introducir un lugar, un botón para efectuar la búsqueda y un mapa para mostrar el resultado de la búsqueda. El **usuario** deberá **introducir** en el campo de texto un **lugar** a buscar, y si dicho lugar existe, se añadirá un **marcador** sobre el **mapa**. Si presionamos sobre ese marcador, podremos añadir ese lugar al sistema. Así mismo, el usuario también podrá **localizar** su **ubicación actual** mediante **GPS**, y proceder a guardarlo si lo desea.

• **Lista de lugares.** Se trata de una **lista** con los **lugares almacenados** por el usuario en el sistema. Si presionamos sobre un lugar de la lista, podremos consultar sus características y su posición en el mapa a través del marcador asociado a la posición correspondiente. La actividad que nos permite consultar las características del lugar, también permitirá modificar el lugar, cambiar la foto asociada al lugar o eliminar dicho lugar si así lo deseamos. La lista también implementa un menú contextual al pulsar largamente sobre un elemento lugar de la vista, que permitirá visualizar, modificar o eliminar el lugar correspondiente. Del mismo modo, la lista cuenta con un menú que permitirá eliminar el contenido de todos los lugares asociados al usuario en la base de datos.

• **Mapa**. Se trata de un mapa que incluirá los marcadores de los lugares almacenados en la base de datos por el usuario. Si pulsamos sobre un determinado marcador de un lugar podremos consultar las características del mismo.

• **Opciones.** Se trata de un **menú** donde podremos **modificar los datos de la cuenta, salir de la cuenta** si previamente nos hemos identificado en el sistema, o **eliminar la cuenta del usuario.**

• **Modificar datos de cuenta.** Podremos **modificar las características de la cuenta** referentes al nombre, apellidos, fecha de nacimiento, nacionalidad, provincia, ciudad, dirección, teléfono y contraseña de la cuenta. Para ello se rellenará un **formulario** de forma similar al proceso de registro.

• **Salir de la cuenta:** Opción que nos permitirá salir de la cuenta de un determinado usuario, y así poder identificarnos de nuevo, si lo deseamos.

• **Eliminar cuenta.** Se eliminará la cuenta de la base de datos.

- **Recuperar contraseña:** El sistema cuenta con esta opción para **enviar al email asociado** a una **determinada cuenta,** los **datos de acceso** necesarios para acceder al sistema.

Además, debemos destacar que la aplicación cuenta con **soporte multidioma,** es decir, está traducida a varios idiomas para que pudiera ser usada por un rango más amplio de usuarios **(español, inglés, italiano, francés, portugués y alemán).**
Para almacenar los datos, se ha utilizado una **Base de Datos MySQL externa al terminal** y el usuario interaccionará con ella a través de peticiones de **servicios RESTFUL** a un **servidor web Apache-Tomcat** para realizar operaciones de inserción, modificación, consulta y eliminación de datos.

Para almacenar las imágenes se ha utilizado un **servidor Apache configurado con PHP** y así poder **subir las imágenes** a través del terminal, así como también para **enviar correos** a los **usuarios registrados**, dándoles la bienvenida, o para **recuperar la contraseña** en caso de que el usuario la haya olvidado.

3 Mobile devices

Los denominados **dispositivos móviles** son aparatos de **tamaño reducido**, lo cual optimiza su desplazamiento**,** con **capacidad de cómputo, conexión** a alguna **red** y han sido fabricados para llevar a cabo diversas **funcionalidades.** Dentro de esta categoría se pueden incluir entre otros, **ordenadores portátiles, reproductores de música y video, PDAs, videoconsolas** , **tablets**, y por supuesto **teléfonos móviles.**
Acortando un poco la definición de dispositivo móvil para acercarnos al tema que nos ocupa, debemos centrarnos en los **teléfonos móviles,** cuya **funcionalidad básica** hasta hace poco tiempo ha sido **la comunicación por voz** a través de redes de comunicaciones, además del **envío de mensajes de texto**. Sin embargo, conducidos por los cambios sociales comentados anteriormente, estos servicios se han visto enormemente ampliados en un corto periodo de tiempo.
Pantallas táctiles, sensores, localización por **GPS, acceso** a **internet, cámaras** de **alta resolución, conexión WiFi o hardware más potente,** se han convertido inevitablemente en propiedades básicas de estos dispositivos, y con ellas, el desarrollo de aplicaciones que explotan dichas características.

4 Operating systems for mobile devices

Con vistas a la elaboración del trabajo, se ha empleado el sistema operativo móvil Android cuyas particularidades serán convenientemente puntualizadas en el siguiente capítulo. En esta sección se hablará del resto de alternativas presentes en el mercado.

	Características	Ventajas	Inconvenientes
android	Esta basado en una versión modificada del kernel de Linux, y es el sistema operativo de Google, actualmente es uno de los sistemas operativos en alza del mundo y se distribuye en numerosos dispositivos de diferentes marcas	-Código libre -Multitarea -Mercado de aplicaciones -Diferentes modelos -Libertad de desarrollo -Interfaz personalizable -Crecimiento exponencial	-Fragmentación -Actualización según fabricantes
iOS	Esta basado en una variante del kernel de MAC OS X y es la apuesta de la marca Apple para sus dispositivos IPhone.	-Buen diseño -Funcionalidad -Facilidad de uso -Variedad de aplicaciones -Tienda de aplicaciones	-Licencia de desarrollador de pago -MAC necesario para desarrolladores -Restricciones de sincronización (aplicaciones) -Precio elevado
Windows Phone	Es un sistema operativo móvil compacto desarrollado por Microsoft, y diseñado para su uso en teléfonos inteligentes (Smartphones) y otros dispositivos móviles.	-Multitarea (a partir de WP8) -.NET como lenguaje -Sistema gráfico sencillo y agradable -Diseño innovador, práctico y atractivo	-Limitación de aplicaciones -Poca personalización -Necesario hardware potente -No compatible con Adobe Flash Player
RIM BlackBerry	Es un sistema operativo multitarea, lo que permite un uso intensivo de los dispositivos de entrada. Está pensado especialmente para dar servicio a las empresas y profesionales.	-Mundo empresarial -Perfecto uso de correo electrónico -Seguridad -Teclado QWERTY, cómo y rápido	-Pobre tienda de aplicaciones -Escaso potencial multimedia -Poca elección de dispositivos -Firma digital para funcionalidades restringidas
symbian OS	Symbian es un sistema operativo que fue producto de la alianza de varias empresas de telefonía móvil, entre las que se encuentran Nokia, Sony Ericsson, Psion, Samsung, Siemens, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Motorola, Mitsubishi Electric, Panasonic, Sharp, etc.	-Fiable -Amplio mercado de aplicaciones -Variedad dispositivos	-Difícil de programar -Pérdida de protagonismo -Plataforma a extinguir

Figura 1. Comparación S.O. móviles

5 Android OS

El sistema Android ha sido la plataforma escogida para efectuar el desarrollo del trabajo, causa por la cual debe ser analizado en profundidad y así estar al tanto de sus características primordiales.

Android es un conjunto de herramientas y aplicaciones destinadas a dispositivos móviles. Está desarrollado por **la Open Handset Alliance** (capitaneada por Google) y sigue la filosofía de **código abierto.**
Incluye un sistema operativo, librerías de abstracción y aplicaciones finales. Sus principales características son:

• **Kernel basado en Linux.**
• **Framework de aplicaciones** que permite reutilizar y reemplazar sus componentes.
• **Navegador web integrado basado en Webkit.**
• **Gráficos optimizados 2D** (librería propia) y **3D** (basados **en OpenGL ES**).
• **SQLite** para almacenamiento de datos.
• **Soporte multimedia** para los formatos más utilizados de **sonido, vídeo e imagen** (MPG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
• Soporte para telefonía **GSM, Bluetooth, EDGE, 3G, Wifi, cámara, GPS, compás, acelerómetro.**
• Gran **entorno de desarrollo** que incluye: **documentación**, **emulador de dispositivos, herramientas de *debug* y análisis de uso de memoria/CPU**, **plugin** para el entorno de desarrollo **Eclipse** y varias utilidades complementarias.

Todo el código de Android es abierto y está liberado bajo licencia Apache v2.0 (a excepción de las modificaciones del kernel que han sido liberadas bajo la GNU GPLv2).

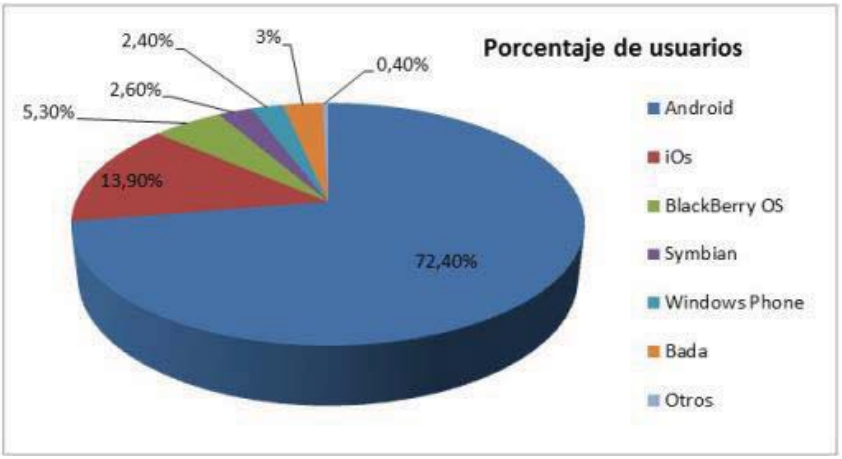


Figura 2. S.O. más utilizados en el primer cuatrimestre de 2013

El sistema **Android** está **diseñado por capas.** Como se ha dicho anteriormente, utiliza el kernel de Linux que le da acceso a la parte hardware de los dispositivos a la par que le permite ser compatible con muchos de los drivers creados para Linux. Su arquitectura está completamente representada en el esquema que encontramos en la siguiente figura.

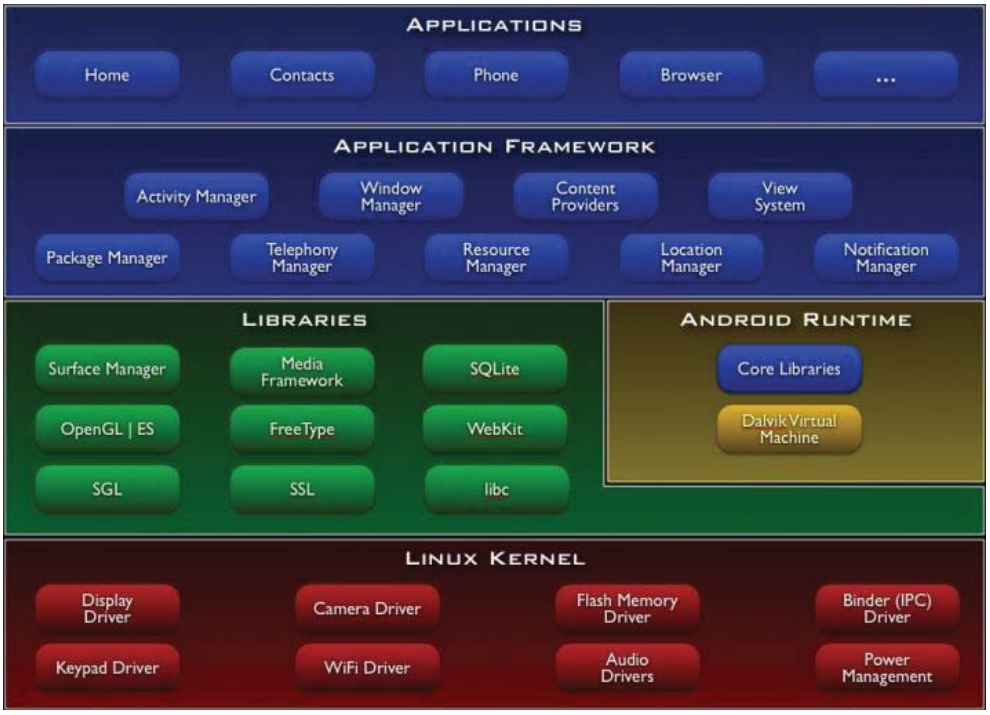


Figura 3. Arquitectura S.O. Android

6 Analysis

Los **diagramas de casos** de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar. Su ventaja principal es la facilidad para interpretarlos, lo que hace que sean especialmente útiles en la comunicación con el cliente.

En el caso de uso principal se observa que el usuario debe registrarse en el sistema para poder disfrutar de las funcionalidades de la aplicación. Una vez registrado, puede ocurrir que el usuario olvide sus datos de accesos, pero puede recuperarlos introduciendo en el sistema el email utilizado en el proceso de registro. Cuando el usuario accede a su perfil, puede optar a realizar alguna operación que facilite el sistema, como dar de alta un lugar, buscar un lugar, consultar los lugares almacenados, o visualizar los lugares guardados en un mapa. El usuario también puede gestionar su cuenta de usuario si lo desea.

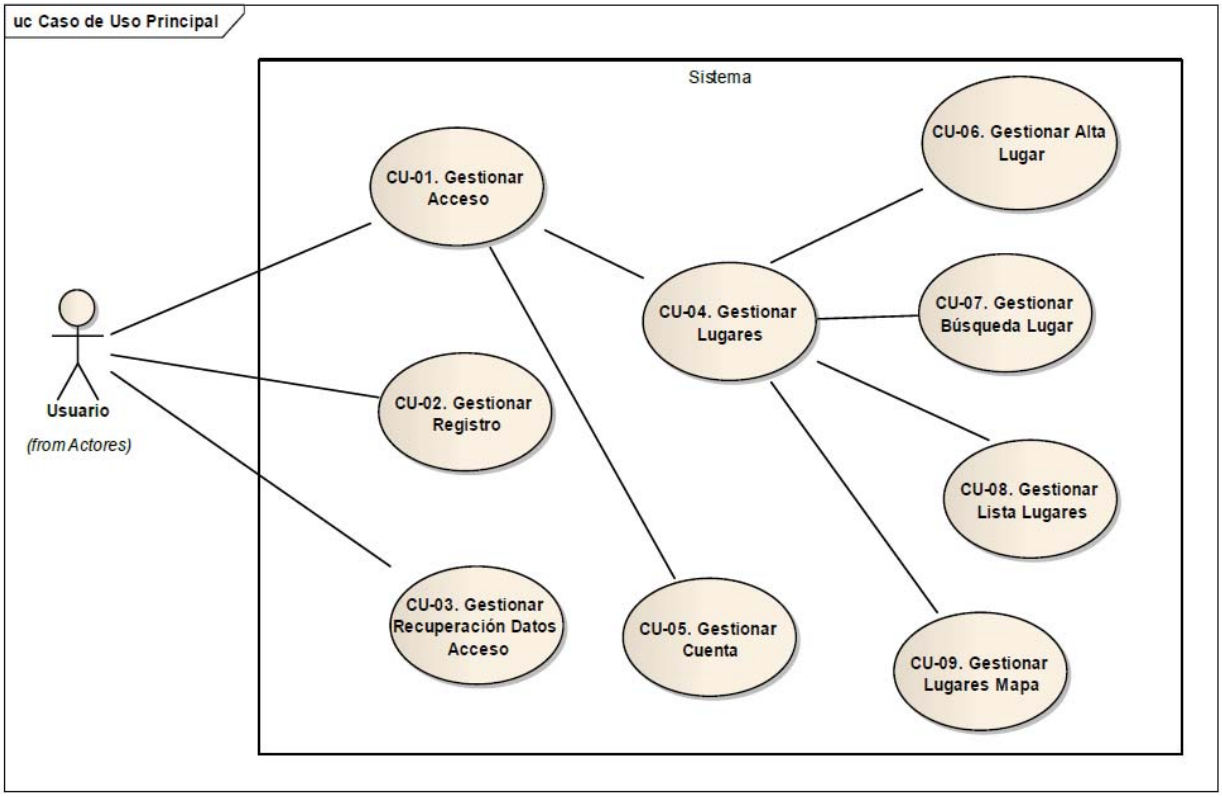


Figura 4. Diagrama de caso de uso principal de la aplicación

7 Design

El siguiente diagrama describe el **diseño de la arquitectura del sistema:**

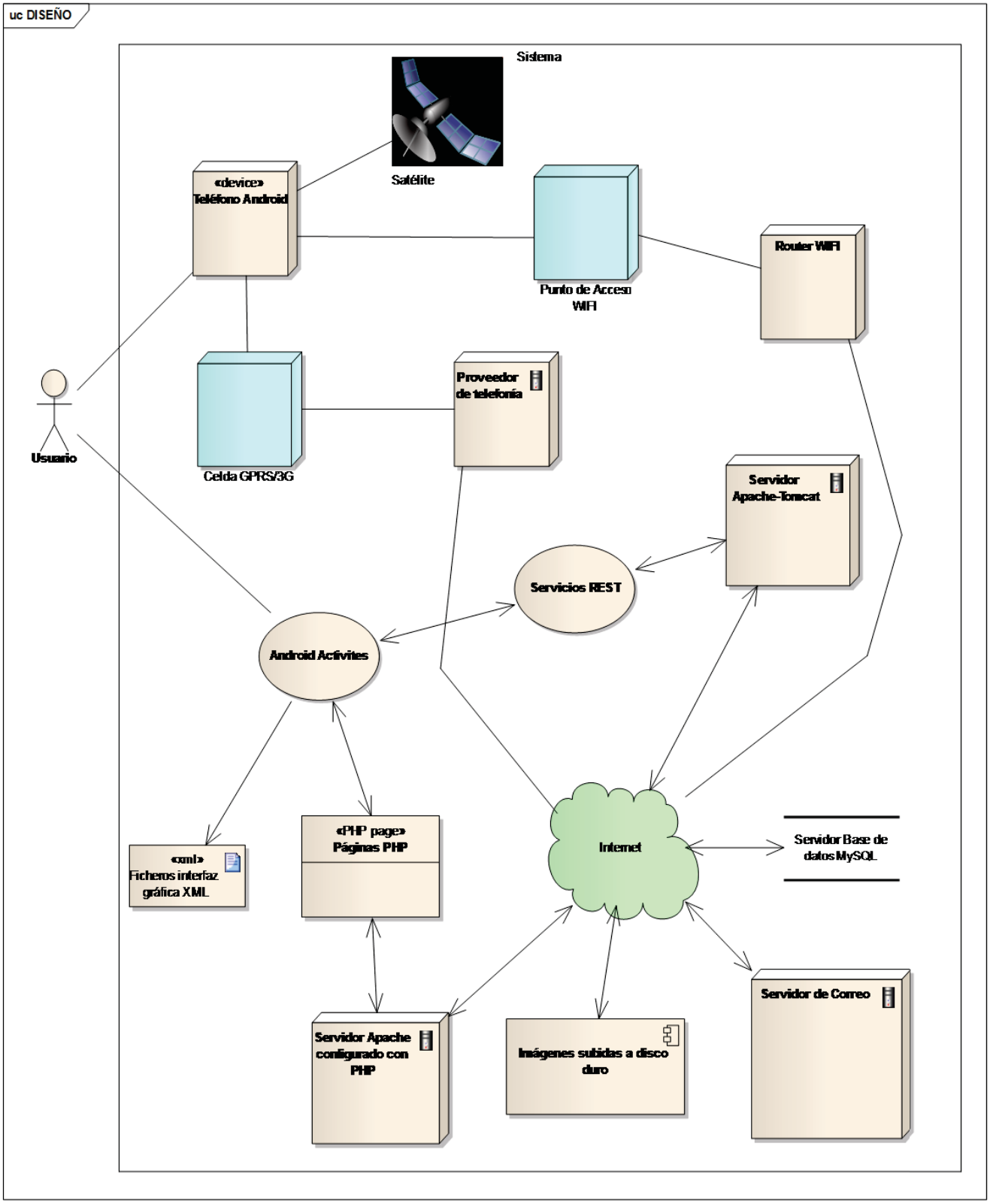


Figura 5. Arquitectura software del sistema

8 Conclusions

La experiencia de quien ha trabajado desarrollando aplicaciones dice que nunca una aplicación se diseña una vez, se implementa y se instala. Siempre existen modificaciones que hacer, siempre hay nuevas funcionalidades que o bien en un principio no se creyeron necesarias, o bien por que el usuario final las pide más tarde o bien por que las necesidades van variando durante el tiempo. En cuanto al resultado obtenido de la aplicación desarrollada, aunque existen ciertos puntos que podrían mejorarse sensiblemente, el balance final es muy positivo, habiendo creado una herramienta funcional que añade cierto valor a las líneas de investigación actuales sobre el desarrollo, evolución y comparación de los sistemas operativos móviles.

9 Bibliography and annexes

[1] Documentación para desarrolladores de Android.
http://developer.android.com/index.html
[2] Ciclo de vida de una aplicación.
http://developer.android.com/guide/components/index.html
[3] Sitio web colaborativo para programadores de preguntas y respuestas.
http://stackoverflow.com/
[4] Wikipedia, la enciclopedia libre.
http://es.wikipedia.org/
[5] Android Maps API Key Signup.
http://code.google.com/intl/es-ES/android/maps-api-signup.html
[6] Blog relacionado con la programación en Android.
http://www.sgoliver.net/blog/?p=1313
[7] Tutorial de Java enfocado a Android.
http://mobile.tutsplus.com/tutorials/android/java-tutorial/
[8] Android-Spa, foro de desarrolladores Android.
http://www.android-spa.com
[9] Uso de JSON en Java.
http://www.json.org/java/
[10] Servicio web de Google Maps para localizar lugares.
https://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json?address=busqueda&sensor=false
[11] Servicios web REST con JAVA.
http://www.vogella.com/articles/REST/article.html
http://ditec.um.es/ssdd/rest_jersey.pdf
[12] Panorama sistemas operativos móviles.
http://www.celularis.com/mercado/sistemas-operativos-moviles-2013/
[13] Sistemas operativos de los smartphones.
http://seguridadydelitosinformaticos.wordpress.com/2013/01/09/sistemas-operativos-utilizados-por-los-smartphones/
[14] Dominio de Android en el mercado.
http://www.eleconomista.es/CanalPDA/2013/42591/el-aplastante-dominio-de-android-en-cinco-graficos/

Android y Arduino enlazados mediante Bluetooth

Ignacio Manosalvas González

Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, España
i.manosalvas@yahoo.es

Resumen. Se ha realizado un software en Android que permite manejar distintos dispositivos electrónicos conectados a una placa Arduino mediante una comunicación Bluetooth. El software tiene un menú visual y fácil de manejar que permite mediante botones e introduciendo algún texto manejar distintos dispositivos electrónicos. Estos dispositivos son tan dispares como un simple led, un motor de 5V, un sensor de contacto o incluso una pequeña pantalla LCD. Para llevar a cabo esta comunicación se ha conectado a la placa Arduino un módulo Bluetooth y se ha utilizado el propio Bluetooth que traía el teléfono móvil.

Palabras clave: Android, Bluetooth, Arduino, dispositivos móviles, arquitectura, lenguaje de programación, entorno de desarrollo.

1 Introducción

Con la evolución de los dispositivos móviles han evolucionado también las aplicaciones que estos aparatos pueden soportar, estas nuevas posibilidades han dado lugar a la aparición de nuevos conceptos y tecnologías. La característica más importante de casi todos los teléfonos inteligentes es que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad.

Android, que es un sistema operativo para dispositivos móviles, permite el desarrollo de aplicaciones por terceros, para lo cual, los desarrolladores deben de escribir código gestionado en el lenguaje de programación Java y controlar los dispositivos (como Bluetooth) por medio de bibliotecas desarrolladas o adaptadas por Google. Android es la plataforma líder del mercado, por ello, y porque el grado de demanda de programadores especializados en desarrollo de aplicaciones para terminales Android crece cada día más, he elegido esta tecnología.

Hay diversas maneras de conectar dispositivos electrónicos entre sí y una variedad incluso mayor de conectores, enchufes y protocolos, por lo que el arte de conectar cosas es cada día más complejo, de ahí la necesidad de la tecnología inalámbrica. He elegido la tecnología Bluetooth ya que es automática e inalámbrica, y tiene un número de características interesantes que pueden simplificar nuestra vida diaria.

Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo. Arduino puede recibir información del entorno, a través de sus pines de entrada, de toda una gama de sensores (entre ellos Bluetooth) y puede afectar aquello que le rodea controlando luces, motores,

zumbadores, etc. He elegido esta tecnología ya que está diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares.

Juntando los beneficios de un teléfono móvil inteligente con un sistema operativo Android, la conexión Bluetooth y la plataforma Arduino presentaré un ejemplo práctico de Android y Arduino enlazados mediante Bluetooth.

2 Android

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles que está basado en Linux. Se usa en teléfonos móviles inteligentes, ordenadores portátiles, tablets, etc. y cuenta con aplicaciones Google y una tienda para descargar aplicaciones gratuitas y de pago.

2.1 Versiones

A la hora de seleccionar la plataforma de desarrollo hay que consultar si necesitamos alguna característica especial que solo esté disponible a partir de una versión. Todos los usuarios con versiones inferiores a la seleccionada no podrán instalar la aplicación. Por lo tanto, es recomendable seleccionar la menor versión posible que nuestra aplicación pueda soportar.

Para ayudarnos a tomar la decisión de que plataforma utilizar puede ser interesante consultar los porcentajes de utilización que según la página oficial de desarrolladores de Android [1] a principios de junio de 2013 son los siguientes:

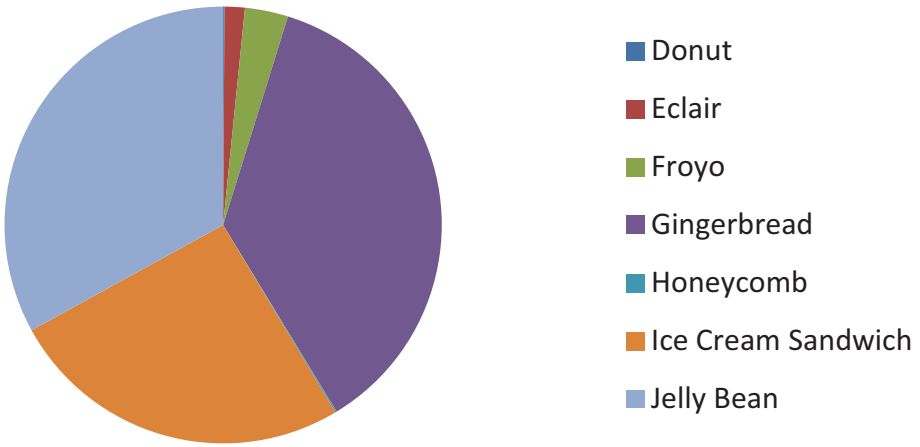


Figura. 1. Tras estudiar la gráfica podemos destacar el reducido número de usuarios que utilizan las versiones 1.x (0.1%). Por lo tanto, puede ser buena idea utilizar como versión mínima la 2.1 (ó 2.2) para desarrollar nuestro proyecto, dado que daríamos cobertura al 99,8% (ó 97%) de los terminales.

Hasta el momento las versiones existentes son las siguientes:

- Apple pie: Versión Android 1.0 con nivel de API 1
- Banana bread: Versión Android 1.1 con nivel de API 2
- Cupcake: Versión Android 1.5 con nivel de API 3
- Donut: Versión Android 1.6 con nivel de API 4
- Eclair: Versión Android 2.0 con nivel de API 5. Con este mismo nombre apareció la versión Android 2.1 con nivel de API 7
- Froyo: Versión Android 2.2 con nivel de API 8
- Gingerbread: Versión Android 2.3 con nivel de API 9
- Honeycomb: Versión Android 3.0 con nivel de API 11. Con este mismo nombre aparecieron las versiones Android 3.1 con nivel de API 12 y la versión Android 3.2 con nivel de API 13
- Ice-cream sandwich: Versión Android 4.0 con nivel de API 14. Con este mismo nombre apareció la versión Android 4.0.3 con nivel de API 15
- Jelly bean: Versión Android 4.1 con nivel de API 16. Con este mismo nombre apareció la versión Android 4.2 con nivel de API 17

2.2 Arquitectura de Android

La arquitectura de Android está formada por varias capas que facilitan al desarrollador la creación de aplicaciones. Además, esta distribución permite acceder a las capas más bajas mediante el uso de librerías para que así el desarrollador no tenga que programar a bajo nivel las funcionalidades necesarias para que una aplicación haga uso de los componentes de hardware de los teléfonos.

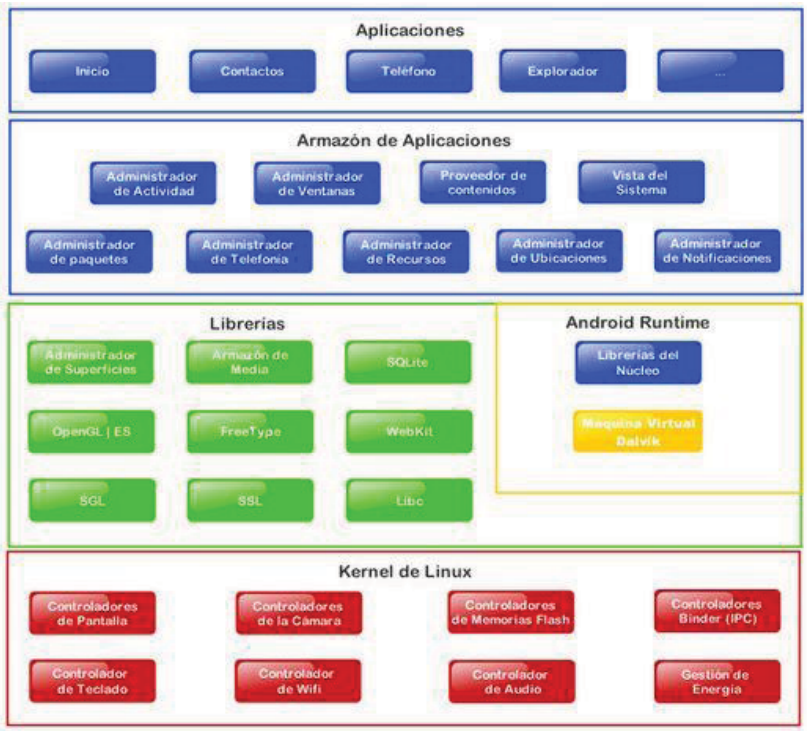


Figura. 2. Cada una de las capas utiliza elementos de la capa inferior para realizar sus funciones, es por ello que a este tipo de arquitectura se le conoce también como pila.

2.3 El lenguaje de programación

Android permite desarrollar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. Además facilita todas las interfaces necesarias que accedan a las funciones del teléfono, como por ejemplo el Bluetooth del móvil, las llamadas de teléfono, la agenda, etc. Así se facilita la entrada de más aplicaciones desarrolladas por diferentes programadores y los costes son muy bajos.

Todas las aplicaciones están comprimidas en formato APK, que se pueden instalar sin dificultad desde cualquier explorador de archivos en la mayoría de dispositivos. A la hora de programar en Android, se deben tener en cuenta una serie de conceptos para realizar un buen desarrollo:

- Activity: Actúa como lo que comúnmente se conoce como "formulario".
- Services: Son lo que comúnmente se conocen como procesos.
- Intent: Es un mecanismo para comunicar a las distintas aplicaciones y Activities.
- Content providers: Es el mecanismo encargado de administrar la información que se pretende que perdure.
- Broadcast recivers: Se utilizan para que una aplicación responda a un determinado evento del sistema.

2.4 Entorno de desarrollo

Los componentes necesarios para el desarrollo son el JDK de Java, un IDE de desarrollo (en mi caso he escogido Eclipse), el SDK de Android y un plugin para Eclipse.

La depuración se puede hacer de dos maneras, mediante un dispositivo móvil o mediante un AVD (Android virtual devices). El Bluetooth Eclipse, hasta la fecha, no consigue simularlo, por lo que yo he usado mi dispositivo móvil (HTC Wildfire S).

La estructura de proyecto en Android está formada por los siguientes directorios y ficheros:

- Carpeta src: Esta carpeta contendrá todo el código fuente de la aplicación, código de la interfaz gráfica, clases auxiliares, etc.
- Carpeta res: Contiene todos los ficheros de recursos necesarios para el proyecto.
- Carpeta gen: Contiene una serie de elementos de código generados automáticamente al compilar el proyecto.
- Carpeta assets: Contiene todos los demás ficheros auxiliares necesarios para la aplicación, como por ejemplo ficheros de configuración, de datos, etc.
- Carpeta bin: Contiene los elementos compilados de la aplicación y otros ficheros auxiliares.
- Carpeta libs: Contendrá las librerías auxiliares, normalmente en formato ".jar" que utilicemos en nuestra aplicación Android.

- Fichero AndroidManifest.xml: Este XML se genera automáticamente al crear un proyecto y en él se declaran todas las especificaciones de nuestra aplicación. Cuando hablamos de especificaciones hacemos mención a las Activities utilizadas, los Intents, bibliotecas, el nombre de la aplicación, el hardware que se necesitará, los permisos de la aplicación, etc.

3 Bluetooth

La tecnología Bluetooth es una tecnología de comunicación de corto alcance que es simple, segura y funciona en cualquier lugar. Se puede encontrar en miles de millones de dispositivos, desde teléfonos móviles y ordenadores hasta en dispositivos médicos y productos de entretenimiento de uso doméstico. Esta tecnología intenta reemplazar los dispositivos conectados mediante cables mientras mantiene altos niveles de seguridad.

Las características clave de la tecnología Bluetooth son la robustez, baja necesidad de energía y poco coste. Las especificaciones de Bluetooth definen una estructura uniforme para que una amplia gama de dispositivos pueda conectarse y comunicarse entre sí.

Cuando dos dispositivos Bluetooth se conectan entre sí, se llama emparejamiento. La estructura y la aceptación mundial de la tecnología Bluetooth implican que cualquier dispositivo Bluetooth, en casi todo el mundo, puede conectarse a otro dispositivo Bluetooth localizado en sus proximidades.

Las conexiones entre dispositivos electrónicos Bluetooth permiten a estos dispositivos comunicarse sin cables en un corto alcance, las redes creadas de esta manera son conocidas como piconets.

3.1 Información técnica

Las comunicaciones se realizan por radiofrecuencia de forma que los dispositivos no tienen que estar alineados y pueden incluso estar en habitaciones separadas si la potencia de transmisión es suficiente. Estos dispositivos se clasifican como “Clase 1”, “Clase 2” o “Clase 3” en referencia a su potencia de transmisión, siendo totalmente compatibles los dispositivos de una clase con los de las otras.

Tabla. 1. Información sobre la potencia de transmisión sacada de la página oficial de Bluetooth [2].

Clase	Potencia máxima (mW)	Potencia máxima (dBm)	Alcance aproximado
1	100 mW	20 dBm	100 metros
2	2.5 mW	4 dBm	10 metros
3	1 mW	0 dBm	1 metro

Los dispositivos con Bluetooth también pueden clasificarse según su ancho de banda:

Tabla. 2. Información sobre el ancho de banda sacada de la página oficial de Bluetooth [2].

Versión	Ancho de banda
1.2	1 Mbit/s
2.0 + EDR	3 Mbit/s
3.0 + HS	24 Mbit/s
4.0	24 Mbit/s

3.2 Arquitectura hardware

El hardware que compone el dispositivo Bluetooth está compuesto por dos partes:

- Un dispositivo de radio, encargado de modular y transmitir la señal.
- Un controlador digital, compuesto por:
    - Una CPU en la que corre un software denominado Link Manager cuya función es la de comunicarse con otros dispositivos por medio del protocolo LMP.
    - Un procesador de señales digitales (DSP - Digital Signal Processor) llamado Link Controller (o controlador de Enlace) que se encarga del procesamiento de la banda base y del manejo de los protocolos ARQ y FEC de la capa física; además, se encarga de las funciones de transferencia, la codificación de audio y el cifrado de datos.
    - Las interfaces con el dispositivo anfitrión.

3.3 Perfiles

En esencia los perfiles son un conjunto de mensajes y procedimientos de la especificación Bluetooth para una aplicación de uso concreta de los equipos. Para que un dispositivo pueda utilizar la tecnología inalámbrica Bluetooth, debe disponer de como mínimo un perfil Bluetooth. Estos perfiles son guías que indican los procedimientos por los que los dispositivos equipados con tecnología Bluetooth se comunican entre sí. Existe un amplio abanico de perfiles que detallan los diferentes tipos de uso y aplicaciones de la tecnología inalámbrica Bluetooth. Al seguir las directrices proporcionadas en las especificaciones Bluetooth, los desarrolladores pueden crear aplicaciones compatibles con otros dispositivos que se ajusten a este estándar.

Los tipos perfiles existentes son las especificaciones basadas en GATT (Generic Attribute Profile), los perfiles tradicionales y los protocolos.

4 Arduino

Es una plataforma electrónica de código abierto para la creación de prototipos que está basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar. Se puede usar Arduino para crear objetos interactivos: leyendo datos de interruptores o sensores, y controlando salidas físicas como leds y motores. El lenguaje de programación de Arduino es una implementación de Wiring.

4.1 Hardware open-source

El hardware open source es una forma de permitir que otra gente pueda ver tus diseños, y mejorarlos. Linux y Apache son un ejemplo perfecto: todo lo que hace funcionar la web es open source. Si tuvieras que pagar a alguien, o hablar con alguien, o conseguir una licencia cada vez que quisieras hacer una página web, no tendríamos el mundo de información compartida que tenemos.

4.2 Lenguaje de programación

Un sketch es la unidad de código que se sube y ejecuta en la placa Arduino. Las principales funciones son:

- setup(): Se ejecuta cuando se conecta la placa a la fuente de alimentación.
- loop(): Se ejecuta consecutivamente.
- pinMode(pin, modo): Configura el pin como una entrada o una salida.
- digitalWrite(pin, valor): Escribe un valor en el pin digital.
- digitalRead(pin): Lee un valor del pin digital.
- delay(ms): Pausa el programa por un tiempo determinado en milisegundos.

4.3 Entorno de desarrollo

El entorno de código abierto Arduino funciona en Windows, Mac OS X y Linux.

El entorno está constituido por un editor de texto para escribir el código, un área de mensajes, una consola de texto, una barra de herramientas con botones para las funciones comunes, y una serie de menús.

Este entorno de desarrollo permite la conexión con el hardware de Arduino para cargar los programas y comunicarse con ellos.

4.4 Arduino Mega 2560 R3

Según la página oficial de Arduino [3] Arduino Mega 2560 es una placa microcontrolador basada en el ATmega2560. Esta placa tiene:

- 54 pines digitales de entrada/salida (de los cuales 14 se pueden usar como salidas PWM)
- 16 entradas analógicas
- 4 UARTs (puertos serie por hardware)
- Un oscilador de cristal de 16 MHz
- Una conexión USB
- Un conector de alimentación
- Una cabecera ICSP
- Un botón de reinicio

Contiene todo lo necesario para hacer funcionar el microcontrolador; para hacerlo funcionar simplemente hay que conectarlo a un ordenador con un cable USB o mediante la alimentación de un transformador o una pila.

Arudino Mega 2560 es una actualización de Arduino Mega, el cual ha sido sustituido. La versión 3 de la placa tiene las siguientes mejoras frente a la versión 1 y 2: Asignación de pines 1.0, circuito de reinicio más fuerte, el mega 16U2 sustituye al 8U2.

5 Conclusiones

En este proyecto se ha usado Android ya que es un sistema operativo que está presente en la mayoría de los dispositivos móviles y tiene un gran futuro.

De este proyecto se puede obtener además un primer contacto con la tecnología Arduino con múltiples y diversos dispositivos externos.

La comunicación entre los dispositivos Android y Arduino es mediante Bluetooth, ya que es una tecnología que cubre las necesidades de comunicar dos dispositivos cercanos sin más que un emisor y un receptor, como los infrarrojos, pero con el beneficio que no es necesario estar apuntando directamente al otro dispositivo.

Con este proyecto se abre una nueva vía de integración de dispositivos domóticos y móviles accesible a técnicos no expertos en la materia.

6 Referencias

1. Dashboard – Android developers, página oficial para desarrolladores de Android con información sobre las versiones de las plataformas Android. (http://developer.android.com/about/dashboards/index.html) (junio 2013)
2. Basics – Bluetooth Technology Website, página oficial de Bluetooth con información básica sobre la tecnología inalámbrica Bluetooth (http://www.bluetooth.com/Pages/Basics.aspx) (junio 2013)
3. Arduino – ArduinoBoardMega2560, página oficial de Arduino con información técnica sobre la placa Arduino Mega 2560 R3 (http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560) (junio 2013)

Estereoscopía como tecnología de futuro

Ricardo Jiménez Martínez[1], Hilario Gómez Moreno[1], Pilar Lacasa Díaz[2]

[1] Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Escuela Politécnica Superior. Universidad de Alcalá.
[2] Departamento de Filología, Comunicación y Documentación.
Facultad de Documentación. Universidad de Alcalá.
{ricardo.jimenez, hilario.gomez, p.lacasa}@uah.es

Resumen Este trabajo pretende justificar la importancia de la imagen estereoscópica como tecnología de futuro en nuevas aplicaciones. A partir de sus antecedentes y las diferencias con la situación actual, se intenta justificar un cambio en la tendencia que la imagen 3D ha tenido en etapas anteriores. La estereoscopía siempre aparece directamente relacionada con el cine, sin embargo actualmente, la imagen 3D es una herramienta utilizada en otras muchas aplicaciones como son la biomedicina, la industria, la educación, el ocio, etc. A través de los datos estudiados se puede observar la evolución de esta tecnología así como hacer una predicción de futuro. Aunque lo relacionado con las nuevas tecnologías tiene una predicción complicada, si que es posible encontrar tendencias de hacía donde puede evolucionar la imagen 3D.

Palabras clave: Estereoscopía, 3D, investigación, aplicaciones.

1. Introducción.

Desde que Charles Wheatstone, en 1840, crease el primer estereoscopio hasta la actualidad, la tecnología 3D ha ido evolucionando [1]. Esta transformación se ha producido en cuatro etapas claramente diferenciadas hasta llegar a la actual [2]. Cada una de estas etapas ha tenido como momento cumbre el estreno de alguna película que ha supuesto la diferencia con etapas anteriores. La última etapa ha estado marcada por el estreno de "Avatar"de James Cameron (2009). En esta como en etapas anteriores, tras el estreno de esa película especial, se estrenaron otras muchas películas 3D, sin embargo después de un corto periodo de tiempo la imagen 3D se fue diluyendo. En principio la etapa actual se comporta de forma similar a las etapas anteriores aunque se producen circunstancias diferenciales. Ha sido necesario actualizar las salas de cine para adaptarlas a la nueva tecnología digital 3D, con la correspondiente inversión por parte de las empresas propietarias. El número de salas digitales ha crecido considerablemente en los últimos años y concretamente, el de salas digitales 3D ha tenido un boom en los años 2009 y 2010 [3]. Hay otra diferencia muy importante respecto a etapas anteriores, la imagen estereoscópica se ha introducido en el hogar de

forma mayoritaria a través de los televisores 3D, disponibles en muchas casas debido a un precio asequible para la mayor parte de la población.

Actualmente el mundo del cine no es la única área que puede sacar provecho de esta tecnología y por lo tanto este es el momento en el que la imagen 3D puede tener su espacio en muchas otros campos fuera del cine, tal como la biomedicina, la industria, la educación, el ocio, etc.

Este trabajo tiene como objetivo mostrar las posibles diferencias entre esta etapa y las anteriores las cuales pueden dar como resultado que la imagen 3D no vuelva a caer en el olvido hasta que un director la vuelva a recuperar para una nueva película.

Este trabajo se ha dividido en 5 secciones. En la sección 2 se hace un breve repaso a los principios básicos de la visión en los seres vivos y su relación con la imagen esteresocópica. La sección 3 hace una retrospectiva sobre la historia de la imagen 3D para contextualizar la situación actual de la misma. La sección 4 enumera algunas de las principales aplicaciones en la que se utiliza la imagen 3D, así como su futuro. Por último la sección 6 presenta las conclusiones de este trabajo.

2. Imagen estereoscópica Vs. visión de los seres vivos.

La principal diferencia entre la visión humana y la imagen captada por cualquier cámara convencional es el realismo, relacionado principalmente con la profundidad del escenario u objeto que se está observando [4]. Una imagen plana, 2D, carece de profundidad aunque sea observada con los dos ojos. Cuando utilizamos una cámara convencional, solamente disponemos de una lente para capturar la imagen, sin embargo cuando observamos un paisaje utilizamos los dos ojos simultáneamente, a modo de dos lentes, por lo tanto la diferencia no solo está en la forma de observar la imagen sino en la forma de capturarla, para que ésta tenga efecto estereoscópico. Posteriormente el cerebro será el encargado de superponer las dos imágenes capturadas, creando la ilusión de profundidad [5].

Utilizando las cámaras adecuadas y con una correcta configuración de los equipos se obtiene la imagen estereoscópica, formada por dos imágenes ligeramente diferentes que deben ser enviadas a cada uno de los ojos de forma independiente. Para que al espectador le lleguen las dos imágenes simultáneamente pero de forma separada a cada ojo, se encuentran en el mercado diferentes sistemas, la mayoría de los cuales tienen como factor común la necesidad de utilizar algún tipo de gafas para poder disfrutar del efecto de la profundidad de la escena. Las primeras gafas que se utilizaron estaban formadas por una lente de color rojo y otra de color cyan, la imagen que se obtenía carecía de brillo y los colores eran apagados. Las gafas que se utilizan actualmente, activas o pasivas, han mejorado considerablemente la calidad de la imagen, obteniéndose mayor realismo en la escena presentada.

A pesar de la evolución del sistema 3D, la necesidad de utilizar gafas, para disfrutar de la imagen estereoscópica, puede suponer un gran inconveniente para el futuro de esta tecnología, es por ello que muchas son las empresas que se en-

cuentran investigando en pantallas o sistemas que no necesiten gafas para poder disfrutar de una emisión en 3D. A estos sistemas se les denomina sistemas autoestereoscópicos y es de esperar que en breve sean comercializados. La empresa norteamericana Rembrandt 3D [6], ha presentado en junio de 2013 su monitor autoestereoscópico (AS3D), sin embargo todavía no ha sido posible analizar en profundidad la calidad de este producto.

3. Retrospectiva de la imagen estereoscópica.

Como se ha comentado previamente, el motor que ha impulsado el desarrollo del 3D ha sido el mundo del cine. Gracias a él se ha producido la inversión necesaria en investigación para la mejora de la calidad del producto final. Ha sido necesario investigar en nuevos equipos de captura y sistemas de proyección tanto para salas de cine como para pantallas de televisión. A lo largo de la historia se conocen cuatro etapas en el desarrollo de la imagen estereoscópica [2,7], todas ellas han estado íntimamente relacionadas con la producción y proyección de alguna película. En la actualidad el cine 3D se encuentra en su cuarta etapa que llegó a su momento cumbre con el estreno de la película "Avatar". Esta supuso un éxito de espectadores y taquilla. A diferencia de lo que había ocurrido en etapas anteriores, en ésta se ha producido no solo una mejora tecnológica importante sino que además el mundo de la estereoscopía ha sobrepasado las fronteras del cine y se ha introducido en muchos otros sectores, con una importante novedad, también ha llegado al gran público, se ha introducido en el hogar.

Según NPD DisplaySearch [3], compañía dedicada a realizar estadísticas a nivel mundial sobre el mundo de los monitores y pantallas, se está produciendo una evolución muy importante en la adquisición de televisores de tecnología 3D para los hogares. Es de crucial relevancia centrarse en la presencia de los televisores 3D en los hogares de todo el mundo ya que esto implica un aspecto muy relevante en el futuro de esta tipo de tecnología. En la figura 1 se muestra la tendencia en la compra de televisores con tecnología 3D a lo largo de los años. Del mismo modo a lo sucedido en otras materias relacionadas con el 3D, el año 2011 supuso un boom en adquisición de televisores 3D, a partir de ese momento la adquisición se estabiliza a valores más o menos constantes, dando como resultado que para el año 2019 pueda haber unos 225 millones de unidades en todo el mundo, lo cual supondría aproximadamente el 50 % de las pantallas de televisión en los hogares.

Actualmente la mayoría de aplicaciones que utilizan imagen estereoscópica no tienen gran utilidad en el hogar, salvo el caso de los videojuegos.

4. Aplicaciones

Muchas son las aplicaciones que pueden utilizar la tecnología 3D como herramienta o medio de desarrollo esto abre nuevas líneas de investigación para dar servicio y cobertura a estas aplicaciones. Ésta es la gran diferencia con etapas anteriores y supone un gran puntal para el mantenimiento de la imagen

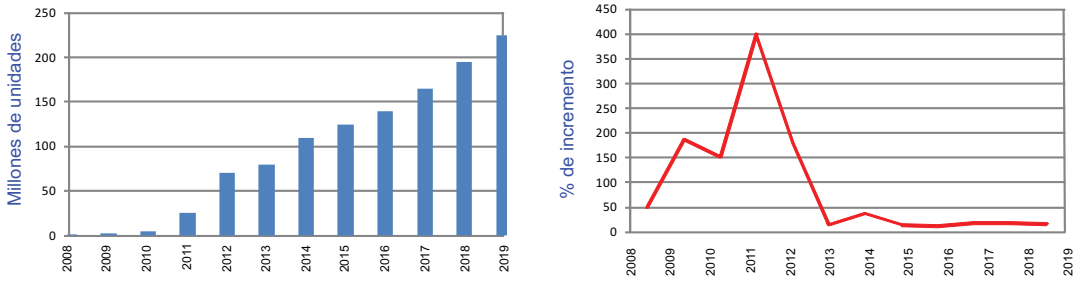


Figura 1. Evolución en la venta de televisores con tecnología 3D

estereoscópica durante largo tiempo. En la biomedicina el cirujano va a poder situarse dentro de un escenario real sin la necesidad de estar en él, esto va a suponer mejorar los resultados de la medicina no inmersiva; en la educación el docente añade una nueva herramienta para realizar presentaciones más reales y que el estudiante pueda tener una visión más exacta en ciertos procesos que así lo requieren. Cabe destacar la importancia de buscar aplicaciones prácticas para aquellos usuarios que dispongan de una televisión 3D en su casa, de modo que aprovechen las posibilidades que estos equipos pueden ofrecer [8].

4.1. Cine.

El 3D es la última apuesta del cine actual, no tiene nada que ver con las etapas anteriores. La calidad ha dado un gran salto cualitativo, se ha pasado del sistema anaglifo, donde se producía una gran perdida en el color y el brillo de la proyección, a los sistemas polarizados cuya calidad se asemeja a la de una película 2D. El espectador, en busca de nuevas sensaciones, ha encontrado en el cine 3D una nueva dimensión, la profundidad que da mayor realismo al cine. Los directores han aprendido de etapas anteriores sobre todo al intentar poner el argumento por delante de la exhibición de efectos 3D. A medida que el cine 3D se va asentando se ha ido dando mayor naturalidad a la historia eliminando efectos superfluos.

En los últimos años el número de salas digitales con tecnología 3D ha crecido considerablemente, tras el boom inicial, principalmente debido a la necesidad de disponer de este tipo de salas, este crecimiento se ha estabilizado en una evolución más moderada pero constante. Las nuevas salas que van surgiendo dispondrán de tecnología digital y es de suponer que un gran número de ellas además será con tecnología 3D.

A partir de las gráficas de la figura 2, obtenidas de la información proporcionada por la "Motion Picture Association of America", en su estudio de mercado de 2012 [9], se puede observar la evolución, tanto en cantidad como proporcional, del número de salas digitales a lo largo de todo el mundo. Dentro de las salas digitales es importante ver la evolución de las salas 3D. A partir de 2008, año en

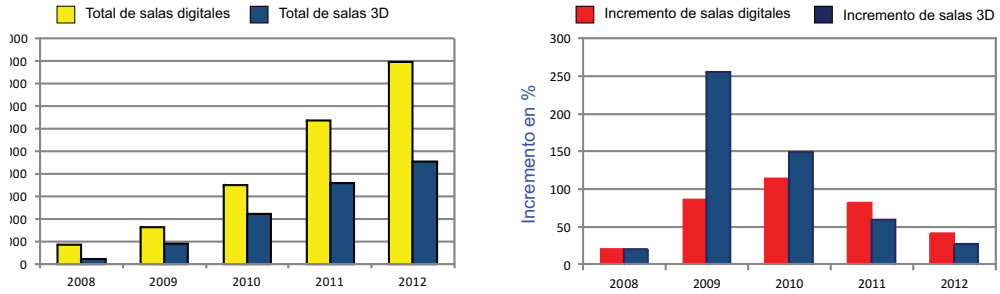


Figura 2. Evolución del número de salas digitales y salas 3D en todo el mundo [9]

los que empiezan a implantarse las salas digitales, el incremento en número de este tipo de salas es prácticamente constante año tras año, no ocurre lo mismo en el caso de salas 3D en el que se produce un pico muy fuerte en el año 2009 y luego cae bruscamente hasta estabilizarse y alcanzar un régimen permanente, una vez que el 3D ya ha quedado introducido.

4.2. Biomedicina.

La incorporación de las cámaras estereoscópicas en el mundo de la cirugía no invasiva proporciona al cirujano una visión más real de la zona a intervenir, a diferencia de lo que sucede con las cámaras convencionales. En un estudio realizado por el Instituto Fraunhofer de Telecomunicaciones [10] sobre la utilización de tecnología 3D en intervenciones de tipo quirúrgico, un número elevado de cirujanos respondieron positivamente a la utilización de sistemas 3D con o sin gafas, aunque precisaron de la necesidad de que se produzcan algunos ajustes en la tecnología, especialmente para eliminar las gafas. En el experimento que se realizó, se probaron un total de cuatro sistemas: 2D, 3D con y sin gafas y un aparato de espejos que sirvió de modelo ideal en 3D. Los resultados fueron: con el modelo 3D se aumentó la precisión y se redujo el tiempo de sutura respecto al mismo procedimiento con 2D. Sorprendentemente el sistema 3D sin gafas no estuvo a la altura de lo que se esperaba y los resultados fueron muy similares a los que se obtuvieron con la tecnología 2D.

Otros campos como la microcirugía, la oftalmológica o la endoscopia pueden sacar mucho rendimiento de la imagen tridimensional. El uso de esta tecnología también se utiliza en microscopios estereoscópicos para presentar en una pantalla adecuada la información tridimensional de la imagen que se está visualizando. Marcas como Zeiss, Olympus o Leyca disponen de diversos modelos 3D [11].

4.3. Educación.

Cada vez es mayor la implantación de las TIC en el entorno educativo como apoyo en la mejora de la enseñanza. Siempre se ha dicho que una imagen vale más que mil palabras y en este caso, si la imagen es estereoscópica este valor es todavía

Figura 3. Sistema de intervención quirúrgica con imagen estreoscópica

mayor, sobre todo en materias como la medicina, la biología, la arquitectura, etc [12]. La imagen 3D aporta al estudiante un mayor nivel de conocimiento que el aportado por una imagen bidimensional, sobre todo es importante el uso de este tipo de imágenes en aquellos casos en los que es importante ver los objetos dentro de un espacio.

En las facultades de medicina o similares, no siempre es posible disponer de órganos o cuerpos para que los alumnos puedan ver la materia estudiada, es por ello que es posible encontrar películas o grabaciones que permiten compensar la falta de material real. Las imágenes 3D ayudarían en estos casos a dar un mayor realismo y a tener una mejor visión de las prácticas. La imagen estereoscópica no es la sustituta del material real pero si que ayuda en caso de ausencia de este. Con la ayuda de la imagen 3D se pueden describir conceptos complejos, de determinadas materias, de una forma visual mucho más atractiva.

Por ejemplo, en el estudio de los huesos del cráneo, con las imágenes bidimensionales no es posible captar todos los detalles en conjunto, sin embargo mediante la imagen tridimensional el alumno podrá acercarse más a la realidad de un cráneo real tal como se muestra en la figura 4, imagen utilizada en una facultad de medicina para mostrar a los alumnos los huesos del cráneo [13].

No solo los estudios biosanitarios son los grandes beneficiados de la imagen tridimensional, la arquitectura o la geografía [14] son otras materias que pueden utilizar este tipo de tecnología para mostrar mayor realismo a sus estudiantes y por supuesto en los estudios de medios audiovisuales.

Dentro del mundo de la educación son importantes las líneas de investigación que la imagen estereoscópica ha generado. Del mismo modo que en otras ciencias relacionadas con el 3D, 2011 supuso un gran momento para nuevas líneas de investigación y aunque ese boom no se ha mantenido en su nivel alto sigue habiendo una línea constante de artículos de investigación. A partir de los datos proporcionados por IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), se

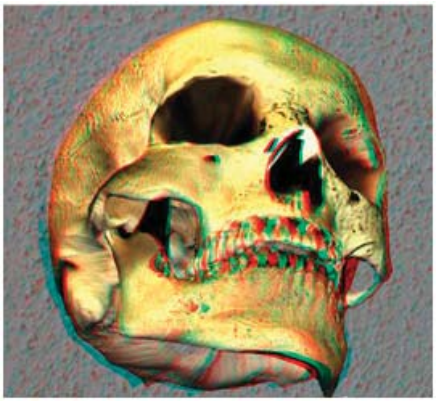


Figura 4. Imágen estereoscópica de un cráneo humano

observa que el número de artículos publicados sobre imagen 3D sigue una estructura similar a lo ocurrido con las pantallas 3D o las salas digitales 3D, es decir, se produce un aumento en la producción alrededor de 2010 para estabilizarse en años sucesivos. En la figura 5a se muestra la evolución del número de artículos de investigación relacionados con el cine 3D y en la figura 5b datos análogos pero referidos al número de artículos publicados relacionados con la imagen estereoscópica, en general.

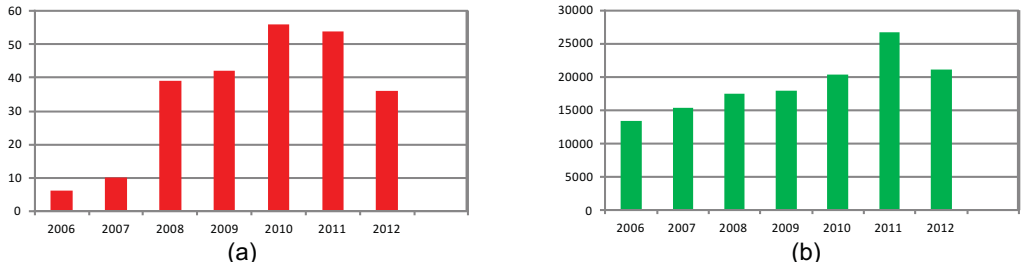


Figura 5. Artículos publicados por IEEE, relacionados con la imagen estereoscópica.

5. Conclusiones.

A través de los datos mostrados en este trabajo se ha intentado justificar el futuro prometedor de la tecnología de la imagen estereoscópica.

Para llegar a esta conclusión se han enumerado las principales diferencias entre esta última etapa y las anteriores. Anteriormente la imagen estereoscópica se limitaba al mundo del cine o la fotografía, sin embargo ahora la imagen 3D

se ha incorporado a muchas otras disciplinas como herramienta de trabajo. La medicina, la educación o el ocio, son algunas de las parcelas donde esta tecnología se está abriendo un hueco importante, pero quizá el hecho diferencial que va a marcar el futuro de la imagen tridimensional es la introducción de pantallas 3D en millones de hogares.

Sería interesante desarrollar aplicaciones concretas para este tipo de televisores de modo que éstos saquen el rendimiento adecuado a la tecnología que llevan implementada y que llegaría a un mercado bastante amplio.

Por otra parte está la emisión de programas específicos en 3D. El usuario que quiere disfrutar de contenidos 3D no tiene las mismas características que el usuario de televisión normal, el ver un producto 3D supone estar con mayor concentración delante de la pantalla, es por ello que quizá los canales que emitan en 3D deberían ser a la carta, para que el espectador pueda disfrutar cuando y donde quiera. El futuro de los canales que emitan en 3D está en la televisión por cable o a través de internet, donde es más posible que el espectador pueda seleccionar los contenidos que quiere ver.

Referencias

1. Zone, R.: 3D Revolution: The History of Modern Stereoscopic Cinema. University Press of Kentucky (2012)
2. Epelbaum, S.: Historia de la estereoscopía y sus aplicaciones. Archivos de oftalmología de Buenos Aires **81** (2010) 62–67
3. DisplaySearch: Tv to drive global demand for 3D-ready devices. (2012) Disponible en: http://www.displaysearch.com/.
4. Hall, J.E.: Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. Elsevier (2011)
5. Mendiburu, B.: 3D movie making. United States of America: Focal Express (2009)
6. Rembrandt3D: Auoestereoscopic 3D. http://rembrandt3d.com/ (2013)
7. Pablo, F.S.: La estereoscopía como herramienta de comunicación audiovisual. PhD thesis, Universidad de Palermo., Buenos Aires. Argentina (2011)
8. Xiao, X., Javidi, B., Martinez-Corral, M., Stern, A.: Advances in three-dimensional integral imaging: sensing, display, and applications [invited]. Applied optics **52**(4) (2013) 546–560
9. M.P.A.A.: Theatrical market statistics. (2013) 6–7 http://www.mpaa.org/resources/3037b7a4-58a2-4109-8012-58fca3abdf1b.pdf.
10. Dr Ulrich Leiner, D.M.W.: New opportunities for 3D technology in medicine. Fraunhofer-presse (2013)
11. Leica: Leica microsystems truevision. http://www.leica-microsystems.com/news-media/news/news-details/article/leica-microsystems-debuts-first-3d-surgical-microscopes-with-truevisionR-technology-inside-at-aans/ (2013)
12. William, A.: Stereoscopic visualization of scientific and medical content for education: Seeing in 3D. In: eScience, 2008. eScience'08. IEEE Fourth International Conference on, IEEE (2008) 319–320
13. Zottola, D., Hernández, A., Serra, R.: Anaglifos en la enseñanza de la ingeniería biomédica. In: V Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2011 May 16-21, 2011, Habana, Cuba, Springer (2013) 362–365
14. Slocum, T.A., Dunbar, M.D., Egbert, S.L.: Evaluating the potential of the geowall for geographic education. Journal of Geography **106**(3) (2007) 91–102

La calidad del Software a través de sus métricas.

Diaz-Caneja, I.
Departamento de Ciencias de la Computación
E.T.S. de Ingeniería Informática
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
Email: igcaneja@hotmail.com

Resumen: este trabajo explica cómo medir la calidad del software con unas pautas y unos indicadores apropiados. En el Software no es fácil definir la calidad, por ello se han establecido modelos e indicadores para intentar conseguirlo. Con el fin de analizar los modelos se ha usado la norma ISO-9126; norma de referencia en la calidad del software. En el documento se analiza brevemente alguna de las herramientas de medición de software para ADA.

Palabras clave: métricas, calidad, software, programas de métricas.

1. Introducción

Medir se define como [1]: comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera.

Saber qué y para que se mide, en definitiva se trata de conocer que se busca conseguir con la medida. Reducir los costes de mantenimiento, hacer que el código sea más legible y modificable, reducir el esfuerzo, son los objetivos de las métricas. Con la medida ya se conoce el estado actual del objeto medido, ya se está ganando pues tenemos una "foto" real de la situación. El fin que se busca con las métricas es obtener un producto con mayor calidad, por lo que hay que mejorar las métricas que están fuera de los parámetros preestablecidos.

Con las diferentes métricas lo que se intenta establecer son los parámetros para conocer la calidad que tiene un programa, fichero o subprograma concreto.

El estándar ISO 9126 de calidad en su primera parte, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y sub características [21]: funcionalidad; fiabilidad; usabilidad; eficiencia; mantenibilidad; portabilidad.

2. Métricas de Software

Las medidas en el software pretenden conocer tres aspectos importantes del código fuente que son: calidad, fiabilidad y productividad. La estimación siempre debe estar acompañada de un histórico dado para poder prever el esfuerzo y el tiempo que deben invertirse. Dentro de las medidas de producto que son en las que se va a centrar este capítulo resaltan los indicadores que se van a listar a continuación.

2.1. LOC (Lines of code) líneas de código

La definición más aceptada en el mundo del software es la que introdujo Hewlett-Packard referenciada por Grady y Caswell [5]. **LOC**: es una sentencia de código no comentada, cualquier sentencia en el programa excepto comentarios y líneas en blanco. Según Conte, Dunsmore, Shen y Zage [6]: una línea de código es cualquier línea de texto en un programa que no sea una línea de comentario o una línea en blanco, independientemente del número de declaraciones o fragmentos de declaraciones sobre la línea.

Aunque **LOC** es la abreviatura más usada, algunos manuales también usan **NCLOC** (*non comented line of code*). **ELOC** (*effective line of code*). **CLOC** (commented line of code) **DC** (density of comments) en un programa: **DC = CLOC / LOC. C** porcentaje de cobertura de la aplicación, que se calcula: **C = ELOC *100 / LOC. NSTAT (**number of Stament): esta es una métrica similar a LOC pero hay que tener en cuenta que una sentencia ejecutable puede ocupar varias líneas de código.

2.2. Métricas de Complejidad

2.2.1. Métricas de Halstead

Define que un programa es una colección de palabras clasificadas como operadores y operandos [4][7]. Son usadas para medir el mantenimiento y la fiabilidad. Predecir el ratio de error y el esfuerzo de mantenimiento. Son capaces de medir la calidad del código siendo fáciles de calcular. Por ello son muy útiles para la planificación de los proyectos. Por el contrario tiene poco uso en modelos de predicción, y son dependientes de modelos completos. Su cálculo es muy complejo [11].

Tabla 1. Métricas de Halstead y sus umbrales [4] [8].

Métrica	Formula	Umbral
Vocabulario (μ)	$\mu = \mu 1 + \mu 2$	
Longitud (N)	$N = N1 + N2$	< 3000
Volumen (V)	$V = N \log2 (\mu)$	< 1500
Volumen potencial (V*)	$V^* = (2 + \mu 2) \log2 (2 + \mu 2)$	< 1500
Nivel (L)	$L = (V^*) / V$	≈ 1
Dificultad (D)	$D = 1 / L = V/ (V^*)$	< 30
Esfuerzo (E)	$E= (\mu 1\ N2\ N \log2 (\mu)) / (2\ \mu 2)$	< 300
Tiempo	$T = E / S = E / 18$	< 2100 seg
Errores (B)	$B = V / S^*$	< 0,6
Contenido de Inteligencia	$I = L \times V = (2\mu 2 / \mu 1\ N2 \times N \log2 (\mu)$	< 120
Nivel de lenguaje	$\lambda = L \times V^* = L \times L \times V$	

Donde S* es el número de discriminaciones mentales (decisiones) entre errores, de acuerdo con el modelo de Halstead S* = 3000.
μ1: número de operadores únicos. N1: número total de ocurrencias de operadores.
μ2: número de operandos únicos. N2: número total de ocurrencias de operandos.

2.2.2. Métricas de McCabe

Esta métrica aportó un nuevo y revolucionario concepto en el año que McCabe la expuso. Complejidad ciclomática (**v(G)**) y su cálculo; el número ciclomático de un grafo G con n vértices, e aristas y p partes conectadas es [9]:

$$v(G) = e - n + 2p$$

En un grafo fuertemente conectado, el número ciclomatico (**v(G)**) es igual al máximo número de caminos linealmente independientes [9].

Un estudio realizado sobre los lenguajes de programación PASCAL y FORTRAN [10] encontró que una complejidad ciclomática de entre 10 y 15 reducía al mínimo el número de cambios en un módulo, McCabe limitó en 10 el margen superior pero estudios posteriores han establecido que si la complejidad es menor a 15 los errores no se incrementan, hay que tener en cuenta que en estudios realizados los programas con complejidad igual o superior a 10 tienen al menos un error.

2.2.3. Métricas de Henry and Kafura

Estas métricas son también conocidas como métricas Fan-in Fan-out y están basadas en las ideas propuestas por Yourdon y Constantine (1979) y Myers (1978):

- Fan-in: número de módulos que llaman un módulo dado.
- Fan-out: número de módulos que son llamados por un modulo dado.

En general los módulos con un alto número en la métrica de Fan-in están colocados al nivel de librerías ya que son llamados por muchos módulos distintos, por el contrario los módulos con un pequeño Fan-in y un gran número en la métrica de Fan-out suelen ser módulos complejos, aunque esto no siempre es así, estos módulos normalmente son candidatos a una reestructuración o rediseño. Se encontró mediante un análisis que la métrica Fan-out tiene relación con el número de defectos en el módulo [7]. Estos autores elaboraron un estudio con ocho proyectos de software y constataron que estas métricas estaban relacionadas con la tasa de error de desarrollo. La relación entre la complejidad del sistema y la tasa de errores fue de 0,83 con una complejidad del 69%. Cada unidad introduce un incremento de la complejidad de 0,4 errores por cada 1000 líneas de código [7]. La fórmula que obtuvieron con este estudio fue:

$$\textit{Tasa de error} = -5{,}2 + 0{,}4 \times \textit{Complejidad}$$

2.2.4. Métricas de complejidad datos.

Métrica de Card y Agresti es una medida de diseño basada en la estructura modular de la aplicación, en el acoplamiento y en la cohesión. Se concentra en examinar el diseño y las decisiones de arquitectura. Usa la complejidad de los módulos para llegar a la complejidad del sistema [14].

La métrica de complejidad de datos conocida también como métrica Q de Chapin es similar a la métrica de Agresti. Chapin realmente no sólo identifica las entradas y salidas a cada módulo, asigna también un factor dependiendo del objetivo de los datos ya que esto influye en la complejidad del interfaz de módulo [13].

La métrica de complejidad de McClure analiza la complejidad. La complejidad se puede formular como los caminos que puede tomar el programa debido a las variables de control. La complejidad es la suma de las complejidades de módulo. La complejidad es vista por McClure como un indicador de legibilidad [15].

La complejidad es calculada por la dificultad y el tamaño de la solución. La filosofía de hacer módulos más pequeños es aquella que ve al programa como un conjunto de módulos conceptualmente y operacionalmente independientes. Esta filosofía mejora la legibilidad y simplificará la tarea de programar [12].

2.3. Métricas orientadas a objetos.

Métricas MOOD (Metrics for Object oriented Design) se refieren a mecanismos estructurales básicos en el paradigma de la orientación a objetos como encapsulación, herencia, polimorfismo y paso de mensajes. Estos indicadores fueron definidos para medir el uso de los mecanismos de diseño en los lenguajes de programación orientados a objetos a nivel de sistema[16] [17].

Las métricas definidas por Chidamber y Kemerer fueron creadas para medir la complejidad, el acoplamiento, la cohesión, la herencia y la comunicación inter clases de lenguajes de programación orientados a objetos. Estos indicadores ayudan a asegurar la capacidad de mantenimiento de los productos de software, ya que dependiendo de esas medidas se puede predecir si el modelo y su posterior implementación serán fáciles de corregir, mejorar o adaptar a nuevos requisitos [18].

Las métricas Lorenz y Kidd fueron definidas para medir las características estáticas del diseño del software, uso de herencia, el tamaño y el número de responsabilidades de una clase. De esta manera, estas métricas contribuyen a asegurar el mantenimiento de los productos de software [19] [28] [3].

Métricas de Li and Henry enfocan en medir el mantenimiento del software. Para esto, se focalizan en mediciones de primitivas del diseño del software [20].

3. Principales Programas de métricas de ADA.

Las herramientas miden más o menos los mismos indicadores aunque para cada lenguaje unas programas miden más indicadores que otros. Nos centraremos en el lenguaje ADA y veremos algunas de estas herramientas y que indicadores miden. Se han comparado: Gnatmetric, Mccabe IQ, Understand y Logiscope [33] [30] [31] [32].

Gnatmetric: es una herramienta que proporciona el compilador gratuito de ADA GNAT [33]. GNAT fue desarrollado por la Universidad de Nueva York (NYU), y de hecho GNAT significaba Traductor GNU de Ada de la NYU (GNU NYU Ada Translator). Actualmente Ada core se ocupa de su mantenimiento y desarrollo.

Mccabe IQ [30] consta de las siguientes ediciones: **McCabe IQ Developers Edition**: es un entorno interactivo, visual para la calidad de software. El análisis se realiza con el código estático, proporcionando una solución comprensiva con los desafíos que afrontan equipos de desarrollo y la garantía de calidad con un precio de 124$. Y **McCabe IQ Test Team Edition**: que proporciona pruebas comprensivas, cobertura de código para enfocar y supervisar el proceso de pruebas de software.

McCabe IQ Enterprise Edition: Proporciona todas las funcionalidades de la edición de desarrolladores y del equipo de pruebas.

Understand [31] tiene las siguientes funcionalidades: medición de métricas, dependencias, gráficos, pruebas de estándares, editor, búsquedas y reportes.

Logiscope [32] fue desarrollado y mantenido por Verilog durante más de 20 años. Verilog fue adquirida en 2000 por Telelogic, que fue absorbida por IBM. Desde el año 2003, un grupo de expertos fundan Kalimetrix para proporcionar mantener la herramienta. El precio de la herramienta es de 990€ por cada suite y por cada lenguaje.

Del análisis de los indicadores que miden dichas herramientas podemos extraer que el que más métricas relevantes obtiene es el programa logiscope que aunque es el más caro es el que más información relevante da al usuario. El mejor calidad precio es el gnatmetric pues aunque no mide métricas de Halstead en el resto da información muy completa y es gratuito. Siendo el programa Understand el que menos métricas da aunque este programa es muy útil para seguir si se cumple el diseño pues genera unos grafos de llamadas muy útiles.

4. Factores de calidad

4.1. Reutilización

La reutilización es la capacidad de un componente de software de ser usado repetidamente en otras partes para el cual al principio fue desarrollado [23].

La reutilización ha sido citada como esencial para obtener la mejora significativa de la productividad de desarrollo de software. El esfuerzo de desarrollo a menudo es una función exponencial de tamaño del software, una reducción en la cantidad del software creado puede proporcionar los ahorros significativos en el coste de desarrollo y de pruebas. El software reusado también tiene la ventaja de que es más fiable que el software recién implementado [22]. La reutilización ha servido como el medio para reducir el coste de desarrollo y mejorar la fiabilidad.

Algunos indicadores que sirven para medir la reutilización son [17]: MIF; AIF; CF.

Según G. Caldiera V. Basili se usan los siguientes indicadores: volumen, complejidad ciclomatica, frecuencia de reuso.

Y según Prieto-Diaz and Freeman: tamaño de programa, estructura de programa, documentación de programa, lenguaje de programación, experiencia de reutilización (la experiencia de reúso en el lenguaje de programación y en el dominio de aplicación afecta a la métrica anterior ya que cada programador ve un módulo desde su propia perspectiva).

4.2. Fiabilidad

El estandar IEEE 610.12.1990 [2] define fiabilidad como: "*La capacidad de un sistema o componente para realizar sus funciones requeridas en condiciones indicadas durante un período especificado de tiempo*".

Algunas de las malas prácticas que tienen los desarrolladores de software son: no inicializar las variables. Asignar valores fuera de rango a las variables.

Algunas de las métricas que se usan para evaluar la fiabilidad son [25]: número de subprogramas, métodos ponderados por clase, respuesta de una clase, tamaño del interfaz de la clase, número de hijos, profundidad en árbol de herencia, proporción de métodos heredados, variables en la parte pública del paquete.

4.3. Portabilidad

Una aplicación es portable si se puede trasladar desde un entorno a otro sin cambios. Aunque si hay cambios hay que evaluar el alcance de los cambios y la percepción de la gente para saber cómo ve la portabilidad de la aplicación. Aunque la portabilidad no debe ser medida sólo como la cantidad de líneas de código cambiadas, se deben tener más parámetros en cuenta. La complejidad de los cambios, la cantidad de estos y el tiempo que se tarda en realizarlos son algunos valores esenciales que hay que tener en cuenta para saber si una aplicación es portable o no [29]. Algunos de los entornos de desarrollo que tienen impacto sobre la portabilidad son el compilador y el sistema operativo.

Los indicadores de MOOD son los que se usan para medir la portabilidad.

4.4. Capacidad de ser probado

La fase de implementación degrada loa estructura de la aplicación y la capacidad de prueba del sistema, incluso si tratamos de adherirnos para diseñar y directrices para probar el código. Para prevenir esta degradación tenemos que supervisarlo continuamente y mejorar la estructura de sistema cuando necesario.

Algunas de los indicadores que se usan para este modelo son: los indicadores de complejidad; algunas de las métricas de MOOD (MIF, PF, CF); los indicadores de Bansiya and Davis (DSC, NOH, ANA, DAM, DCC, CAM, MOA, MFA, NOP, CIS); los indicadores de Chidamber y Kemerer (WMC, DIT, NOC, CBO, RFC, LCOM).

4.5. Capacidad de mantenimiento

"La facilidad con la cual un sistema de software o el componente pue-den ser modificados para corregir defectos, mejora el funcionamiento u otros atributos, o se adapta a un entorno cambiado." Según la norma IEEE 610.12.1990 [2].

La principal cualidad que tiene que tener un código para que tenga un fácil mantenimiento es que sea comprensible, si esta cualidad no está presente nadie sabrá que pasa al modificar ese software. Para poder medir dicha cualidad tenemos los siguientes criterios [24]: complejidad del código, complejidad del modulo, calidad de la documentación, código auto explicativo.

Las cualidades que debe tener un código fácil de mantener son [26]:

Modularidad: La independencia funcional de los componentes del software. Se puede afirmar que un alto grado de modularidad de un componente implica una baja de dependencia con otros componentes.

Una posible forma de evaluar la modularidad de un sistema es observar el grado en que los paquetes dentro de un único módulo se relacionan entre sí, introduciendo la noción de cohesión. Otra manera de evaluar la modularidad es explorar el grado en el que los módulos están separados entre sí, introduciendo el concepto de acoplamiento.

Cohesión: Es una medida de cómo los componentes de un módulo de software están interrelacionados. Un alto grado de cohesión es bueno para evitar tener más de un algoritmo que se implementa en una sola unidad modular.

Acoplamiento: Un bajo grado de acoplamiento es bueno ya que contribuye a la reutilización y a las modificaciones debidas a cambios de entorno (adaptabilidad) y como resultado tendremos un menor coste de mantenimiento.

5. Conclusiones y futuros trabajos

Los indicadores y modelos solo pretenden ayudar a tener una buena calidad en la implementación de código. Pero estos modelos no son infalibles, cumpliendo los modelos nos acercamos a tener una buena calidad en la implementación del software. Pero siempre hay excepciones en las que un paquete con una buena calidad se sale de los indicadores o bien un programador rebelde puede saltarse los modelos implementando código con valores dentro de los rangos de los indicadores pero incomprensible.

Es difícil obtener modelos e indicadores para un solo lenguaje, estos vienen dados para un grupo de lenguajes como los lenguajes orientados a objetos o los lenguajes estructurados. Así los indicadores se pueden clasificar en esos dos tipos de programación. En un principio se pensó en centrar el trabajo sobre un lenguaje determinado pero tras una búsqueda y lectura de documentación para realizar el documento se llego a la conclusión acertada de que los modelos e indicadores son validos para la mayoría de lenguajes con unos ajustes bien realizados.

Hay que explotar mejores modelos que intenten tener en cuenta a los resquicios que los actuales modelos de calidad tienen. Los modelos tendrían que tener en cuenta la cantidad de comentario, los actuales solo tienen en cuenta el número de líneas independientemente de si estas son blancas o están escritas hasta una cierta posición.

Se podría investigar sobre la complejidad que tienen las sentencias condicionales, o las asignaciones de este tipo de datos. Para explotar este nuevo indicador se podría tener en cuenta el numero ciclomatico si se separa en las distintas asignaciones, el número de operadores “or” el número de operadores “and” el número de funciones a las que se llama para calcular la sentencia etc.

6. Bibliografía:

[1] www.rae.es
[2] IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology (std 610.12.1990)

[3] M. Choinzon,Y. UedaIbaraki. Detecting Defects in Object Oriented Designs Using Design Metrics
[4] N. Fenton and S.L. Pfleeger. Software Metrics. A Rigorous and Practical Approach. International Thomson Publishing, 1998.
[5] Grady R and Caswell D, Software Metrics. Establishing a Company-wide Program, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.
[6] D. Conte, E. Dunsmore, Y. Shen, M. Zage, February 1987. A Software metrics survey.
[7] Stephen H. Kan, 2002 Addison Wesley. Metrics and Models in Software Quality Engineering, Second Edition
[8] Luis Gerardo Navarro Guerra, Masters thesis, UANL 1997. Métricas de Halstead en lenguajes manipuladores de bases de datos.
[9] Thomas J. McCABE. A complexity measure IEEE Transations on software engineering, vol SE-2, Nº.4,1976.
[10] Lind, R. K. and K. Vairavan (1989, may). An experiemental investigation of software metrics and their relationship to software development effort. IEEE Transactions on Software Engineering 15 (5), 649 653.
[11] Lou Marco, "Measuring software complexity", Enterprise Systems Journal, 1997.
[12] Nachiappan Nagappan 2005. A Software Testing and Reliability Early Warning (STREW) Metric Suite
[13] Armin Krusko. Complexity Analysis of Real Time Software Using Software Complexity Metrics to Improve the Quality of Real Time Software.
[14] Carma L. McClure 1978. A Model for Program Complexity Analysis
[15] Thorbjörn Andersson 1990. A Survey on Software Quality Metrics
[16] D. Rodriguez R. Harrison 2001. An Overview of Object-Oriented Design Metrics
[17] B. Marín, N. Condori-Fernández, O. Pastor 2007. Calidad en modelos conceptuales: Un análisis multidimensional de modelos cuantitativos basados en la ISO 9126
[18] Chidamber S. R., Kemerer C. F. 1994. A metric suite for object oriented design, IEEE Transactions on Software Engineering, pp. 467–493.
[19] Lorenz, Mark & Kidd Jeff, Prentice Hall, 1994. Object-Oriented Software Metrics.
[20] W. Li & S. Henry,1993. Maintenance Metrics for the Object Oriented Paradigm first International Software Metrics Symposium, pp. 52-60.
[21] ISO/IEC TR 9126: Software engineering –Product quality
[22] W. M. Thomas, A. Delis & V. R. Basili. An evaluation of ada source code reuse Department of Computer Science University of Maryland College Park, MD 20742
[23] B. M. Bardin and C. J. Thompson. Composable Adams Software Component´s and the Re-Export Paradigm Software Engineering Division Hughes Aircraft Company 1985
[24] Jeffrey S. Poulin. Measuring Software Reusability
[25] Sirsendu Mohanta, Gopika Vinod, A. K. Ghosh, Rajib Mall.An Approach for Early Prediction of Software Reliability
[26] E. Safari-Sharifabadi C. Constantinides. Dynamic Analysis of Ada Programs for Comprehension
[27] Boehm, B., Brown J., Kaspar H. Lipow M, Characteristics of Software Quality, TRW Software Series TRW-SS-73-09, 1973.
[28] S. Herbold, J. Grabowski and S. Waack. Calculation and Optimization of Thresholds for Sets of Software Metrics Technical Report No. IFI-TB-2010-01, ISSN 1611-1044
[29] Wendy J. Hudson.ADA Portablity- is it oversold?
[30] http://www.mccabe.com
[31] http://www.scitools.com
[32] http://www.kalimetrix.com
[33] http://gcc.gnu.org/onlinedocs/gnat_ugn_unw/The-GNAT-Metric-Tool-gnatmetric.html

Modelos y estándares para la Interoperabilidad en los intercambios de información entre sistemas de Seguridad Social

Francisco Delgado Azuara[1]

[1]Jefe de Área de Informática
Instituto Nacional de la Seguridad Social
Calle López de Hoyos, 169 20002 Madrid (España)
fdelgadoazuara@gmail.com

Resumen. En este artículo se va a exponer los avances realizados en la interoperabilidad en los intercambios de datos entre sistemas de información de Seguridad Social. Por una parte, la propuesta de un modelo de referencia específico para este ámbito pretende ser una herramienta en la que se apoyen las instituciones para definir su marco de interoperabilidad. Por otra parte, en el ámbito semántico, se propone un estándar de esquema de metadatos basado en Dublin Core y en los vocabularios contralados actualmente disponibles en la Unión Europea.

Palabras clave: Interoperabilidad, Seguridad Social, intercambios electrónicos, vocabularios, metadatos.

1 Introducción

Los intercambios de datos entre instituciones de Seguridad Social presentan una serie de problemas de interoperabilidad todavía sin resolver. En la ponencia presentada en Atica20121 se examinaron estos problemas a través de un caso de estudio centrado en el proyecto EESSI2 de la Unión europea, el más desarrollado en este ámbito hasta el momento.

Según se vio en la citada ponencia, a nivel organizacional una solución probada es el la utilización de un Directorio Maestro de instituciones para facilitar las interconexiones necesarias en los intercambios. Sería interesante considerar si el modelo establecido en la Unión europea es exportable a los intercambios que se realizan entre países no miembros de la Unión Europea. Es decir, la posibilidad de establecer un directorio de instituciones de Seguridad Social a nivel mundial.

A nivel técnico, una red segura garantiza la comunicación y transporte. Por otra parte, el uso de estándares es un excelente punto de partida para facilitar la intercomunicación. Las elecciones de tecnologías basadas en servicios web y estándares

abiertos pueden ser considerados como importantes facilitadores en la capa de intercambios.

A nivel semántico se encontraron mayores debilidades y es necesario buscar soluciones más ambiciosas. No es de extrañar esta situación, dado que lograr la interoperabilidad semántica es a menudo considerado uno de los mayores retos en la integración de sistemas de información.

En este artículo vamos a exponer los avances realizados en el último año en el campo de la interoperabilidad entre sistemas de Seguridad Social.

Por una parte, la problemática justifica un modelo conceptual específico para este entorno. En la sección 2 se van a exponer las características principales del modelo propuesto.

Por otra parte, la solución a los problemas semánticos debe basarse en la utilización de vocabularios controlados y esquemas de metadatos. En la línea de lo dicho en el párrafo anterior, la definición de un estándar de metadatos para la información intercambiada es el punto de partida más sólido según se deduce la de la literatura sobre esta problemática. La sección 3 se dedica a la propuesta de estándar de metadatos sobre la que se está trabajando.

En la sección 4 se expone los próximos pasos previstos en esta línea de investigación.

2. Modelo de interoperabilidad para la Seguridad Social

El programa europeo ISA[3] ya destacaba la importancia de la interoperabilidad en el marco de las Administraciones Públicas. En particular, las instituciones de Seguridad Social se enfrentan a las complicaciones de la interoperabilidad cuando intercambian e integran datos dentro de los programas sociales. Siguiendo sus recomendaciones, las instituciones deberían establecer su marco de interoperabilidad y definir un modelo para guiar la aplicación de la interoperabilidad e implementar sistemas integrados de Seguridad Social.

En un ámbito general, se han realizado diversos intentos de clasificar y definir modelos aplicables en el campo de la interoperabilidad, con la intención de categorizar e incluso medir el impacto en diferentes entornos dónde puede establecerse la interoperabilidad. El objetivo en presentar beneficios prácticos mediante el establecimiento de servicios, de tal manera que se definan claramente las funciones de los servicios y sus interfaces y se haga posible su reutilización.

La propuesta de desarrollar un modelo conceptual para la interoperabilidad entre instituciones de Seguridad Social fue inicialmente presentada en el contexto del proyecto desarrollado por la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS) con el propósito de ayudar a las instituciones de Seguridad Social de todo el mundo a mejorar su eficacia y eficiencia en la implementación de sistemas interoperables. El modelo se discutió en la Conferencia sobre Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Seguridad Social[4,5] y tubo un feedback positivo por parte de los cerca de 300 representantes de las instituciones de Seguridad Social de todo el mundo. Posteriormente se presentó en 15ª Conferencia ICEIS celebrada en Angers, Francia, del 4 al 7 de julio de 2013[6].

El objetivo principal es desarrollar especificaciones estandarizadas que promuevan la reutilización y faciliten la solución de los problemas de coste y complejidad en la implementación de sistema de seguridad social. Se trata de un modelo genérico en el sentido de que es aplicable para proporcionar servicios al público a cualquier nivel, tanto local como internacional. El modelo también puede ser utilizado pata clarificar y racionalizar las relaciones entre entidades que trabajan juntas, en varios ámbitos del gobierno o bien en diferentes sectores, para proprcionar mejor servicios públicos.

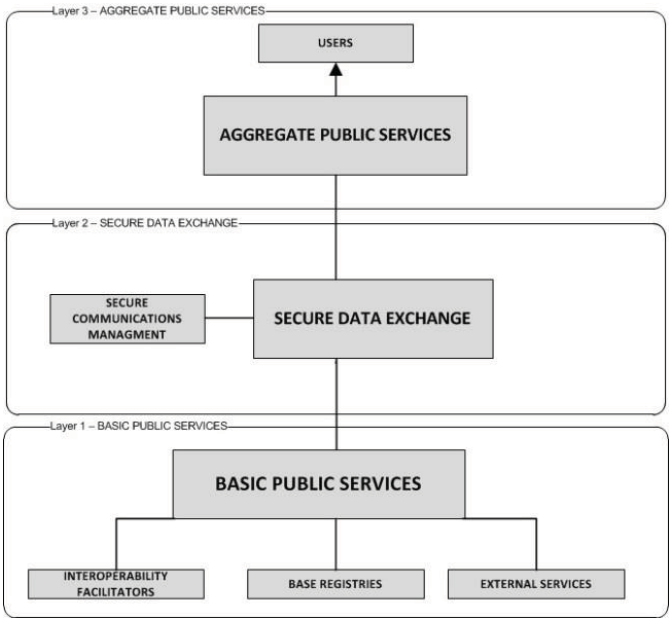
Mientras que los beneficios de construir sistemas de seguridad social más integrados e interoperables son ampliamente reconocidos, el coste y la complejidad de esos sistemas representan un claro reto para las instituciones. La propuesta de este modelo intenta ser una herramienta estandarizada que facilite la implementación de sistemas interoperables de Seguridad Social.

Su enfoque se basa en la naturaleza de servicio público de los sistemas de Seguridad Social e incluye componentes predefinidos encaminados a reducir la complejidad de desarrollar un modelo institucional así como a proporcionar una herramienta común para las instituciones de Seguridad Social de todo el mundo.

Es importante subrayar que este modelo intenta promover el desarrollo de especificaciones y prácticas estandarizadas, pero deja la parte de la implementación a las instituciones.

El modelo de interoperabilidad incluye los siguientes elementos:

- Registros básicos o recursos de datos compartidos. Se trata de información clave incluida en los sistemas de información Seguridad Social. Debería ser compartida internamente y con otras instituciones para promover la reutilización de datos.
- Servicios de interoperabilidad utilizados para conectar aplicaciones interoperables y sistemas de información siguiendo las especificaciones SOA. Deberías consistir en protocolos (por ejemplo SOAP), herramientas (como XSTL) e integración de plataformas (como ESB).
- Servicios externos proporcionados por terceras partes que participen en las soluciones de interoperabilidad. Por ejemplo, podrían incluir registros básicos externos, servicios financieros para pagar prestaciones o recaudar cotizaciones.
- Mecanismos seguros de intercambio de datos que proporcionen un entrono seguro común para las operaciones de interoperabilidad. Por ejemplo, esta capa podría incluir mecanismo de autentificación de operaciones y datos.
- Servicios agregados construidos usando otros servicios básicos. Ese tipo de nuevos servicios podrían combinar varios registros básicos y servicios externos conectados a través de servicios de interoperabilidad utilizando mecanismos de seguridad apropiados.



3. Propuesta de un estándar para interoperabilidad semántica

Independientemente del modelo que se utilice, lograr la interoperabilidad semántica es a menudo considerado uno de los mayores retos en la integración de sistemas de información.

Uno de los principales métodos para solucionar los problemas semánticos es el uso de vocabularios controlados7. Un vocabulario controlado es una organización de palabras y frases utilizados como índice de contenido o para recuperar contenido a través de un visualizador de búsqueda.

Generalmente incluye los términos preferidos y sus variantes de un dominio determinado8. En orden de menor a mayor complejidad, suelen incluirse entre los vocabularios controlados los glosarios, diccionarios, taxonomías y ontologías.

El propósito general de los glosarios y listas de códigos es proporcionar un significado común a los términos y códigos en el correspondiente dominio de aplicación. Evidentemente, no hay una estructura predeterminada para las listas de códigos pero la capacidad de representar sinónimos claramente apoya la detección y resolución de conflictos relacionados con estas interpretaciones. Otro propósito de los glosarios es proporcionar apoyo para detectar conflictos de homónimos cuando se da el caso. Para detectar estos problemas, se puede consultar un glosario con el contexto como parámetro de tal forma que se puedan encontrar distintos calificadores.

En un contexto máquina-máquina los sistemas de información pueden presentar diversos tipos de incompatibilidades (estructurales, de representación, lingüísticas, conceptuales, etc.). Como se decía anteriormente, para asegurar la correcta interpretación de los datos intercambiados entre los sistemas es necesario el uso de vocabularios controlados. Pero, para lograr el entendimiento de la información intercambiada de una forma más dinámica, el sólo uso de vocabularios controlados no es suficiente, siendo necesarios modelos de conocimiento más ricos semánticamente, como taxo-

nomías y ontologías, que definen los conceptos de un determinado dominio así como sus relaciones. Sin embargo, la definición de ontologías implica a menudo una complejidad excesiva que dificulta su utilización.

Una vía más realista para lograr la interoperabilidad semántica es contar con un modelo conceptual común (esquema de metadatos), en el que se describe la información que se intercambia, en términos de conceptos, sus propiedades y las relaciones entre estos conceptos. Estos metadatos son los bloques de información básica para el desarrollo de aplicaciones y sistemas de intercambio de información entre sistema heterogéneos. Pueden ser definidos una sola vez pero compartidos y reutilizados en múltiples ocasiones, tanto en el ámbito de la Unión europea como en un proyecto más ambicioso a nivel mundial. Un esquema de metadatos enfatiza que los elementos de metadatos tienen un sustrato mayor en los sistemas de información, aspecto que es significativo cuando la interoperabilidad de metadatos puede ser conseguida también a nivel técnico[9]. En esa línea, la Estrategia Europea de Interoperabilidad (The European Interoperability Strategy[10]) busca alcanzar un acuerdo sobre la definición de metadatos como forma de resolver los problemas de interoperabilidad semántica.

El concepto electrónico de metadato deriva de las primeras teorías sobre gestión de bases de datos que necesitaban ser capaces de referenciar los aspectos de los modelos de datos utilizados con propósitos administrativos. Hoy en día los metadatos son una de las formas más efectivas para describir "cosas" (recursos o artefactos) y las relaciones de unas con otras. De manera ideal, los metadatos deberían ser escritos e interpretados de tal forma que los ordenadores y las aplicaciones pudieran compartirlos. El mundo de la programación no es ideal y por eso es necesario combinar los estándares con los métodos de programación y el cruce de información.

Por otra parte, la estandarización en una forma potente de establecer un acuerdo por medio de un consenso constructivo e intuitivo, técnicamente efectivo y económicamente bien reconocido de conseguir la interoperabilidad. Requiere instituciones acreditadas para construir el consenso, establecer el estándar y asegurar su aplicación uniforme. La elección de un esquema de metadatos determinado está ampliamente influenciada por la prácticas en las instituciones similares y la compatibilidad con el sistema de gestión de contenido[11]. En el caso de los sistemas de información de Seguridad Social los metadatos deberían describir los datos involucrados en los intercambios de información entre instituciones de Seguridad Social. El primer factor es seleccionar un estándar de metadatos por su adecuación para describir los tipos más comunes de recursos manejados en los intercambios entre los sistemas de información participantes.

El segundo y tercer criterios más comunes serían los "usuarios/audiencia objetivo" y los "contenidos de los recursos".

Hoy en día, la Seguridad Social está extendida por todo el mundo. Sin embargo, las infraestructuras tecnológicas y los recursos en las diferentes instituciones y limitaciones también determinan opciones. Por eso el estándar elegido debería basarse en una especificación mundial.

Se ha encontrado que la mayor parte de los estudios sobre desarrollo de metadatos para sistemas de información han propuesto como estándar Dublin Core metadata[12], ampliamente extendido en los sistemas de referencia[13]. Es más, de acuerdo con las

experiencias analizadas, los 15 elementos de Dublin Core podrían ser un excelente punto de partida para la definición de un estándar de Seguridad Social.

Dublin Core también significa desarrollar una filosofía de extensión y métodos para extender el vocabulario sin romper los usos del conjunto original de elementos. Por otra parte, desde 2003, Dublin Core es también un estándar ISO[14].

Como precedente en el ámbito del Gobierno electrónico, podría citarse el caso de AGLS[15]. Se trata de el un estándar australiano de metadatos (AS5044-2010) alineado con la iniciativa de metadatos de Dublin Core y que se utiliza para describir recursos de Gobierno. Solo tres elementos de este estándar son obligatorios (Creator, Date and Title). Los restantes pueden ser condicionales (presentes en ciertas circunstancias), recomendables u opcionales. Los conjuntos de metadatos, incluidas las extensiones, tienen un total de en 60 elementos.

Otro estándar bien conocido es IEEE/LOM, Learning Object Metadata[16]. Se trata de esquema de datos conceptual para la definición de objetos de aprendizaje. LOM fue desarrollado y formalizado a través de IEEE y el Learning Technology Standards Committee. A su vez, el ISO/IEC 19788 Metadata Learning Resource[17] es una propuesta en desarrollo. Su primera parte es un estándar reconocido[18] y la segunda está todavía en fase de borrador[19]. El conjunto de elementos de MLR también encaja con el de Dublin Core.

En base a estos antecedentes, se ha propuesto[20] un estándar que recibe el nombre de EESSIM (Exchanges if Social Security Information Metadata). Se basa en los elementos de Dublin Core y en la información sobre vocabularios controlados actualmente disponible para la Unión Europea. El esquema puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Correspondencia entre los elementos DC y ESSIM

DC Element	ESSIM	Obligation	Value
title	dataname	Mandatory	GOT
creator	creator	Mandatory	
subject	dataset	Optional	Core Vocabularies
description	description	Mandatory	GOT
publisher	competent institution	Mandatory	MD
contributor			
date	date	Mandatory	
type			
format	format	Mandatory	GOT
identifier			
source			
language	language	Mandatory	ISO 639-1
relation	relation	Optional	GOT
coverage	scope	Mandatory	GOT
rights			
	mandate	Extension	Euro-lex
	references	Extension	
	Modified	Extension	

El primerio de los vocabularios referenciados es el Glosario de Términos (GOT). El GOT se definió en el contexto del proyecto TESS, precedente del actual proyecto

EESSI. Su propósito era permitir una comunicación más eficiente entre las instituciones de Seguridad Social de la Unión Europea.

El GOT definía cada uno de los datos presentes en los intercambios de una forma genérica, en primer lugar, seguida de una definición particular para cada uno de los Estamos miembros, completando esta información con una vista que permitía a la institución procesar la información recibida.

El Directorio Maestro o Master Directory (MD) es una base de datos de instituciones. Se trata de una herramienta desarrollada en ámbito del proyecto EESSI que permite que cualquier institución pueda conectar con otra gracias a las facilidades de los Servicios de Directorio y los mecanismos establecidos tanto a nivel internacional como local de encaminamiento[21]. El MD solo contiene información sobre las instituciones de Seguridad Social del Espacio Económico Europeo, pero la idea podría extenderse al resto del mundo.

Euro-lex[22] no es realmente un vocabulario, pero proporciona acceso libre a la legislación de la Unión europea y a otros documentos considerados como públicos. El sitio web está disponible en las 23 lenguas oficiales de la Unión Europea.

Por último, los "Core Vocabularies" son una iniciativa de la Unión Europea dentro del programa JOINUP[23]. Se trata de un modelo de datos simplificado, reusable y extensible que captura las características fundamentales de una entidad de una forma independiente del contexto. La acción 1.1 de ISA ha desarrollado vocabularios de este tipo para Bussiness, Location y Public Service.

Un ejemplo de la utilización de este estándar puede verse en la tabla 2, en la que se describe el campo "Institution Name" en el caso del Instituto Nacional de la Seguridad Social de España.

Tabla 2. Institution name metadata

ESSIM element: Institution name	Value	Remarks
dataname	INSS ORG. ENLACE	From MD
creator	xxx@seg-social.es	responsible for creation
dataset	Competent Institution	
description	Competent institution in Spain	
publisher	European Commission	
date	19781001	Date of creation
format	string	
language	ES	
relation	working life	Part of working life dataset
scope	Pension, Health care	From GOT
mandate	European Regulation	From Euro Lex
reference	SED's P-xxx and H-xxx	Specific documents for these sectors
modified		Not modified yet

4. Conclusiones y trabajo futuro

El intercambio de datos entre los sistemas de información de Seguridad Social presenta problemas de interoperabilidad pendientes de estudio y resolución. La propuesta de un modelo específico para este ámbito pretende ser una herramienta de estandarización que facilite la implementación de los intercambios. Para aprovechar sus posibles ventajas, las instituciones deberán definir su marco de interoperabilidad de acuerdo con los parámetros propuestos. El paso siguiente sería el desarrollo de paquetes de software siguiendo estas especificaciones, si bien aquí deberían entrar en juego también las industrias de tecnologías.

En cuanto a los problemas detectados en la dimensión interoperabilidad semántica, se ha propuesto una definición de estándar de metadatos que debería consolidarse mediante intercambios prácticos que permitiesen decidir sobre aspectos como:

- Que elementos deberían ser obligatorios.
- Que elementos deberían ser opcionales.
- Que elementos deberían ser condicionales.
- Que elementos deberían contener sub-elementos.
- Que elementos deberían añadirse.
- En que vocabularios controlados debería basarse el estándar.

Por otra parte, el estándar debería basarse en una serie de vocabularios controlados que a su vez deberían ser objeto de definición y, en su caso, extensión a un ámbito lo más amplio posible.

Referencias

1 Francisco Delgado. Interoperabilidad en los intercambios de información entre sistemas de Seguridad Social: avances y experiencias. Actas del IV Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas. Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador) 24 – 26 de Octubre de 2012.
2 http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=869
3 Interoperability Solutions for European Public Administrations - ISA. *European Interoperability Framework (EIF)*.
http://ec.europa.eu/isa/documents/isa_annex_ii_eif_en.pdf
4 13th International Conference on Information and Communication Technology in Social Security. http://www.issa.int/News-Events/Events/13th-International-Conference-on-Information-and-Communication-Technology-in-Social-Security
6 Delgado, F., Otón, S., Ruggia, R., Hilera, J.R., Gutiérrez, J.M.: Proposal of an Interoperability Model for Social Security Information Systems. PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS Vol. 2 (ICEIS 2013, Angers, Francia, 4-7 Julio 2013).

ISBN: 978-989-8565-60-0. Hammoudi, S., Maciaszek, L., Cordeiro, J., Dietz, J. (eds.).
7 Fraunhofer: Study of multilingualism. European Commission –IDABC. 2009.
8 Gill, Tony, Anne J. Gilliland, Maureen Whalen, and Mary S. Woodley. Introduction to Metadata: Pathways to Digital Information. Online Version 3.0. Edited by Murtha Baca. Los Angeles: J. Paul Getty Trust, Getty Research Institute. Http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publicatons/intrometadata/setting.html.
9 Haslhofer, Bernhard and Wolfgang Klas. A survey of techniques for archieving metadata interoperability. ACM Computing Surveys, 42 (2): article 7. http://eprints.cs.univie.ac.at/79/1/haslhofer08_acmSur_final.pdf
10 European Interoperability Strategy, http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc64c0.pdf?id=32207.
11 Park, Jung-ran; Tosaka, Yuji. Metadata Creation Practices in Digital Repositories and Collections: Schemata, Selection Criteria, and Interoperability. Information Technology and Libraries, September 2010.
12 Dublin Core, 2009: http://dublincore.org/metadata-basics/
13 Noh, Youghee. A study on metadata elements for web-based reference resources system developed through usability testing. Library Hi Tech Vol. 29 No 2, 2011.
14 "ISO/IEC 15836 :2003. Dublin Core Metadata Element Set," International Standards Organization, 2003
15 http://www.naa.gov.au/records-management/agency/create-capture-describe/describe/index.aspx
16 LOM, http://ltsc.ieee.org/wg12/.
17 http://www.ariadne.ac.uk/issue55/currier
18 "ISO/IEC 19788. Information technology for learning, education and training. Metadata Learning
Resource," International Standards Organization, (Working Draft), 2011.
19 Pons, Daniel; Hilera, José Ramón; Pagés, Carmen. ISO/IEC 19788 MLR: A new metadata standarad for learning resources (in Spanish). IEEE-Rita Vol 6m; Num 3, Agos 2011.
http://rita.det.uvigo.es/201108/uploads/IEEE-RITA.2011.V6.N3.A8.pdf
20 22nd International Conference on Information Systems Development (ISD2013), Sevilla, Spain, September 2-4, 2013, http://iwt2.org/isd2013/index.php
21 Delgado, Francisco; Hilera, José Ramón; Ruggia, Raúl. Soluciones para el intercambio electrónico de información de Seguridad Social. El profesional de la Información. 2012, Julio-agosto.
22 http://eur-lex.europa.eu/en/index.htm.
23 https://joinup.ec.europa.eu/

Las metodologías de desarrollo de Software. Propuesta de una guía para la aplicación de la metodología Agile

Eduardo Gómez, José Amelio Medina, Roberto Barchino

Escuela Politécnica Superior Dept.de Ciencias de la Computación
Universidad de Alcalá, Campus Universitario 28871 Alcalá de Henares
{eduardo.gomezf,josea.medina,roberto.barchino}@uah.es

Resumen A lo largo de este paper se presenta un estudio teórico sobre las metodologías de desarrollo de software existentes y más relevantes que se utilizan en la actualidad, describiendo sus principales características, y haciendo un especial hincapié en sus puntos fuertes y carencias.
Por otro lado, el estudio se centra concretamente en la metodología de desarrollo de software Agile para realizar un apartado práctico, por ser una de las más utilizadas en los últimos años.
Por ello se propone una guía que facilite la correcta evaluación sobre el estado de la implantación de dicha metodología de desarrollo Agile.
Palabras clave: Metodologías, Software, Agile, Herramienta, Evaluación

1. Introducción

Desde la segunda mitad del siglo XX se ha intentado afrontar la realización de un método que se pudiese utilizar para gestionar el trabajo del desarrollo de software. Los primeros intentos de afrontar el problema consistían en la aplicación de los métodos clásicos que se venían utilizando en el ámbito de la ingeniería.

Poco a poco, varios autores [1] [3] se fueron dando cuenta que utilizar estos métodos clásicos en software quizás no fuese la mejor idea, pues partían de un entorno con unos procesos radicalmente distintos al desarrollo propiamente dicho. Fue entonces cuando poco a poco se fue acuñando una definición formal de la metodología de desarrollo de software:

> "La metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo, o framework en inglés, utilizado con el fin de estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de software." [2]

Posteriormente, y de manera gradual, se fue experimentando con métodos más dinámicos y ligados de manera específica con el desarrollo de software propiamente dicho, entre los que podemos destacar metodologías que utilizan prototipos, el diseño incremental, en espiral o Agile. A lo largo de este estudio se analizarán estos métodos, haciendo un especial énfasis en reconocer sus puntos fuertes y carencias.

En los últimos años sin embargo, cada vez está utilizándose de una manera más intensiva la metodología de desarrollo de software Agile, siendo en la actualidad una de las metodologías más utilizadas según el último estudio sobre el estado de Agile realizado por VersionOne [4].

2. Estudio de las metodologías de software

Como base para el desarrollo de una herramienta de evaluación del estado de la implantación de la metodología de desarrollo de software Agile, se ha realizado en primer lugar un estudio de las metodologías más importantes.

Concretamente, en el presente estudio se han seleccionado las siguientes metodologías:

- **Modelo en Cascada**: El progreso o avance de un proyecto se entiende como el paso de una fase a la siguiente. [3].
- **Prototipado**: Es una técnica que se suele empeñar en el desarrollo de software, comparable a otras utilizadas en otros campos de la ingeniería. [5].
- **Incremental**: Las fases del sistema se hacen de manera incremental, esto es, se itera sobre cada fase hasta que el producto se finaliza. [6].
- **Espiral**: Combina elementos del prototipado, así como del modelo en cascada, pero está orientado para proyectos y sistemas complejos de tamaño grande. [7].
- **Métrica**: Metodología de desarrollo de software de uso oficial en la Administración Española. [8].
- **Agile**: Se basa en el modelo incremental, promueve planificación de proyectos adaptativa y un desarrollo que evolucione a lo largo de la vida del proyecto. [9].

3. Aplicación de la metodología Agile

Como parte de la investigación realizada se ha desarrollado una guía de aplicación de la metodología Agile, que permita evaluar la implantación que se esté llevando a cabo en un entorno empresarial.

Esta guía de implantación tiene como objetivo principal ser genérica, es decir, aplicable a todos los entornos profesionales con independecia del tamaño de la organización.

Concretamente la guía es un conjunto de encuestas que facilitan información sobre el estado de implantación de Agile en una organización, y que se describen a continuación.

3.1. Encuestas

El estudio llevado a cabo presenta un conjunto de encuestas, que se proponen como herramienta para evaluación y posterior análisis del estado de la implantación de la metodología Agile en su entorno profesional.

Según Alistair Cockburn en el libro Agile Software Development [10], seis meses es un plazo adecuado para empezar a ver resultados de la implantación de Agile, así como para observar los problemas que van apareciendo, a partir de los cuales se podran realizar las medidas correctoras para poder corregir las desviaciones surgidas.

Las encuestas se van a focalizar y organizar en seis grupos o áreas, que reflejarán el estado relativo a la metodología Agile en el Proyecto:

- **Desarrollo, software y generación**: En estas encuestas se evalúa el grado de utilización de las herramientas necesarias para poder gestionar correctamente el proyecto. Es decir, se evalúa la utilización de herramientas de control de código fuente, la realización de pruebas o herramientas de integración entre otras.
- **Equipo de trabajo**: Esta encuesta es la encargada de evaluar el proyecto en cuanto al personal que lo compone. Concretamente, se evalúa sobre el número de personal implicado, sus funciones y su jerarquía.
- **Planificación del trabajo**: El proyecto debe ser planificado correctamente, y esta encuesta es la encargada de recoger la información necesaria para examinar si se está realizando.
- **Iteraciones**: Como se ha descrito anteriormente, la metodología Agile utiliza el concepto de iteraciones para desarrollarse. En esta encuesta se evalúa la correcta utilización de las iteraciones, los tiempos, y el trabajo que resulta en cada iteración.
- **Día a día**: La metodología Agile es especialmente descriptiva en cuanto al trabajo a realizar cada día (reuniones diarias, consulta individual en cuanto al trabajo propio por medio del mecanismo "qué hice ayer", "qué haré hoy", "qué obstáculos tengo y qué ayuda necesito"). Bajo esta encuesta se evalúa el buen desarrollo del día a día, y la utilización de las herramientas disponibles.
- **Calidad del proceso Agile**: En esta última encuesta no se valora tanto si se utiliza Agile o no en un aspecto determinado, sino que se trata de examinar la calidad de la metodología utilizada.

Finalmente, se va a especificar un baremo que analice la información que recoge la guía de implantación, con el fin de cuantificar las carencias y fallos que tenga el proyecto. Este baremo distinguirá los siguientes tipos en cuanto a su gravedad: crítico, importante, menor o trivial.

4. Conclusiones y futuras lineas de investigación

Mediante la realización del presente estudio de investigación se ha analizado la situación actual en el campo de las metodologías de desarrollo de software, pues es bien cierto que existe un catálogo muy amplio de variantes, revisiones e implantaciones posibles. A lo largo del análisis realizado se han intentado agrupar y sintetizar las distintas maneras existentes de implantar una metodología de desarrollo de software.

Seguidamente, y centrándonos en la metodología de desarrollo Agile, se ha presentado una guía de evaluación de la implantación de dicha metodología, mediante la utilización de una serie de encuestas que consiguen justificar la correcta o incorrecta utilización de Agile.

Se considera importante comentar en este capítulo de conclusiones la importancia de haber realizado una guía de aplicación de Agile que aporta la información y permite el análisis necesario para auto-evaluar y validar la implantación de dicha metodología en una organización, además proporciona datos cuantitativos sobre los fallos o carencias que se detectan.

Un problema que se detectó desde el comienzo es la difícil evaluación de la implantación de una metodología de desarrollo, fuese cual fuese, debido principalmente a que los entornos y contextos profesionales son muy variados. Es por eso que uno de los objetivos a la hora de diseñar la guía de implantación era conseguir que fuesen lo más estándares y adaptables, pero que siempre se justificasen, que no quedase ninguna pregunta fuera de lugar.

Finalmente, a lo largo del propio desarrollo del estudio realizado han ido apareciendo ideas, muchas veces como el resultado de la guía de aplicación de Agile, y otras muchas reflexionando sobre las aplicaciones que pudiera tener en un futuro cercano la realización y continuación de las bases planteadas en el análisis realizado. Con esto, ha surgido una línea de trabajo futuro, el desarrollo de un Portal Web que permita que cualquier persona sea capaz de evaluar, por medio de las encuestas planteadas, un entorno profesional determinado.

5. Bibliografía

Referencias

1. David Parnas. A rational design process and how to fake it . Disponible en `http://users.ece.utexas.edu/~perry/education/SE-Intro/fakeit.pdf`
2. Roger Pressman: Software Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw Hill (2010)
3. Winston Royce: Managing the Development of Large Software Systems. Disponible en el siguiente enlace `http://leadinganswers.typepad.com/leading_answers/files/original_waterfall_paper_winston_royce.pdf` (1970).
4. VersionOne: Annual State of Agile Development Survey. Disponible en `http://www.versionone.com/pdf/7th-Annual-State-of-Agile-Development-Survey.pdf`
5. Smith M.F.: Software Prototyping: Adoption, Practice and Management. McGraw Hill (1991)
6. Sergei Kostigoff: Descripción y esquemas de varias metodologías. Disponible en `http://myprojects.kostigoff.net/methodology/development_models/development_models.htm`
7. Barry W. Boehm: A Spiral Model of Software Development and Enhancement. TRW Defense System Group
8. Manual y referencia de Métrica de consulta. Disponible en `http://administracionelectronica.gob.es`
9. Manifiesto Agile. Disponible en `http://agilemanifesto.org/`
10. Alistair Cockburn: Agile Software Development. ISBN 0321482751

Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad por Procesos EFQM en el Decanato de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional, República Argentina

Emmanuel F. López [1], José A. Medina [2], Walter F. Soria[1] Gustavo G. Maigua[1]
Roberto Barchino [2]

[1] Facultad Regional de Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional
4000 San Miguel de Tucumán (Tucumán), República Argentina
{emmanuellopez, fabiansoria, gustavomaigua}@frt.utn.edu.ar

[2] Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alcalá de Henares
28871 Alcalá de Henares (Madrid) España
{josea.medina, roberto.barchino}@uah.es

Resumen. En este trabajo se presentan las fases que se han llevado acabo para la Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad por Procesos con EFQM en el Decanato de la UTN-FRT. El mismo permitirá optimizar la gestión de ésta Facultad, ensamblando sobre su estructura un instrumento que la sistematice, y estandarice sus procesos, incorporando las mejoras necesarias con el menor impacto sobre el resto del sistema.

Palabras clave: EFQM, Implantación, Sistema de Gestión de la Calidad, Procesos, Decanato, UTN-FRT, Calidad.

1 Introducción

La universidad actual se enfrenta al desafío de insertarse en un mundo complejo, con nuevas exigencias de profesionalismo y competencias emergentes asociadas a la sociedad del conocimiento. A ello se suman las nuevas tareas pedagógicas y los requerimientos de rendir cuentas y ser eficientes en la gestión institucional. Se trata de una correcta gestión de la calidad de la educación superior [1].

Ante esta situación surgen las preguntas: ¿Quiénes deben hacerse cargo de construir esta nueva universidad? ¿Esta labor debe considerar la evaluación de la calidad de la Institución?

Frente a este panorama emerge el concepto de autogobierno universitario, que es una herramienta para profundizar en la autogestión y superar los niveles de calidad previos, ya que sostiene el principio de que la autonomía conlleva de manera implícita la consecución del desarrollo organizacional (innovación, eficacia, eficiencia).

En este sentido el desafío al que se enfrenta la UTN-FRT, es buscar a través del Autogobierno y desde dentro de la misma Institución las respuestas más adecuadas para lograr alcanzar las premisas enunciadas inicialmente.

Este trabajo surge como continuación del diagnóstico realizado con el Modelo EFQM de Excelencia, en el Decanato de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRT), República Argentina en el año 2012, y se plantea dar cumplimiento a una de las acciones de mejora allí propuestas. La cual es prioritaria por su efecto catalizador sobre gran parte de las demás [2].

2 Estado del arte

Los sistemas de gestión de la calidad permiten a las organizaciones realizar una mejora continua en sus procesos y sus productos [10] [11]. Para Vieytes Suquilvide, es la forma como la organización realiza la gestión empresarial asociada con la calidad. En términos generales, consta de la estructura organizacional junto con la documentación, procesos y recursos que se emplea para alcanzar los objetivos de calidad [3]. Un sistema de gestión de la calidad puede ayudar a las organizaciones a aumentar la satisfacción del cliente y de otras partes interesadas [8].

Estos sistemas se basan en la gestión por procesos, que es una estrategia administrativa para gestionar toda la organización basándose en los procesos [9] [12]. Entendiendo éstos cómo, una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado [4]. Además, aunque los distintos procesos están relacionados entre sí, se puede modificar uno de ellos o alguna parte sin impactar en el resto de manera negativa. Esta forma de trabajar es más sencilla y económica.

Esta implementación de sistemas en las organizaciones ha facilitado el desarrollo de lo que conocemos como “Premios a la Calidad” como un reconocimiento a la excelencia y elemento de difusión de las mejores prácticas [5]. En sentido sinérgico con lo dicho de los sistemas de gestión de la calidad, los premios a la calidad generan para las organizaciones galardonadas un impacto positivo en su entorno, volviéndose en beneficios de ellas. Los modelos base de estos premios a nivel mundial son el de Deming (Japón) [13], el de Malcolm Baldrige (USA) [14] y el Modelo EFQM (Europa) [15].

Por su parte los países de América Latina adaptaron éstos modelos, y generaron sus correspondientes premios nacionales a la calidad. Podemos destacar a Colombia, ya que fue el primer país en instaurar un Premio a la Calidad (1975); por otro lado Argentina recién en el año 1993 implementó el premio de esta categoría [6].

No debemos olvidar que el Club de Gestión de la Calidad nos indica que el EFQM es un modelo desarrollado para aplicar la filosofía de la calidad total. Es conocido también como un marco conceptual estructurado de gestión, no prescriptivo y no normativo, aplicable a todas las organizaciones públicas y privadas [7].

Por su parte los modelos vistos en Latinoamérica presentan numerosas similitudes entre sí, en muchos casos utilizan los mismos criterios o muy similares, y los principios que subyacen detrás de cada modelo también son muy parecidos [16].

Los modelos Latinoamericanos puede adaptarse a nuestro caso de estudio; pero teniendo en cuenta que EFQM presenta todo lo que los demás modelos mostraron y además es utilizado en Europa por más de 20.000 organizaciones [17], incluso suministra reglas de análisis ampliamente validadas por la experiencia, además dispone de amplia información y bibliografía al respecto. Por ello, nos hemos decantado por trabajar con el Modelo EFQM de Excelencia para la realización de este caso de estudio.

3 El Decanato de UTN-FRT con el enfoque EFQM:2010

El presente Sistema se definió e implantó en el Decanato de UTN-FRT, la cual es una de las 24 Regionales con las que cuenta la Universidad, distribuidas en las ciudades más importantes de Argentina. El Decanato está compuesto por el Decano, Vicedecano, 6 Secretarias ("Académica", "Administrativa", "Ciencia, Tecnología e Innovación", "Extensión Universitaria", "Planeamiento" y "Asuntos Estudiantiles") y 7 Direcciones ("Relaciones Institucionales", "TICs", "Graduados", "Posgrado", "Tecnicaturas", "Proyectos Informáticos" y "Vinculación Tecnológica").

En el año 2012 se realizó la Autoevaluación del Decanato de UTN-FRT con EFQM que permitió observar objetivamente el estado de la facultad. De ese trabajo se obtuvo un diagnóstico de la situación de la organización y una serie de acciones de mejora. Para este proyecto consideraremos una de ellas, "Definir un Sistema de Gestión por Procesos que incluya el mapa de procesos identificando los procesos estratégicos, claves y de apoyo, así como la lista de procesos".

4 Metodología

Este proyecto fue dividido principalmente en tres grandes fases:

- Redefinición del Decanato UTN-FRT. Se analizó el contexto, la estructura de funcionamiento y el organigrama de la organización para establecer su posible adaptación al enfoque de EFQM:2010.
- Planificación de la Implantación. Se definió conjuntamente con la organización la estrategia y los objetivos para alcanzar una implantación óptima del Sistema. Se incluyeron tareas de difusión y sensibilización, constitución del equipo de trabajo y el comité de calidad, entre otras, para generar finalmente el plan de implantación más adecuado a llevar adelante.
- Implantación del Sistema de Gestión de Calidad. Tomando como síntesis de la estrategia *Definir e implantar un Sistema de Gestión de la Calidad por procesos con EFQM, que impacte positivamente en otras acciones de mejora relacionadas, priorizando los procesos que vinculen alumnos, para conocer sus expectativas y necesidades, aprovechando las Reuniones de Gabinete y los puntos fuertes del diagnóstico de 2012*, y siguiendo el plan establecido se priorizó el desarrollo de los procesos Satisfacción de Cliente (alumno), Gestión de

Incidencias y Reunión de Gabinete, con lo que se logró alcanzar los objetivos establecidos.

5. Resultados

5.1. Planificación de la Implantación del Sistema de Gestión por Procesos.

Teniendo en cuenta que generalmente la implantación completa de un sistema de estas características lleva más de un año, y con el fin de realizarlo en el menor tiempo posible, hemos decidido priorizar los procesos que se implantarán en el primer periodo de la siguiente manera: Control Documental (piedra angular de sistema), Satisfacción del Cliente (para conocer qué necesita el alumno), Gestión de Incidencias (aprovechando el canal de comunicación) y Reunión de Gabinete (punto clave de esta gestión); para concluir con todo la implantación en el mes de Julio de 2014.

5.2. Implantación del Sistema de Gestión de la Calidad por Procesos en el Decanato de UTN-FRT.

Es importante destacar que durante el proceso de implantación en ningún momento se detuvo el funcionamiento del Decanato para introducir este Sistema, se contó con la colaboración de los distintos responsables de cada una de las Secretarías y Direcciones. Estos prosiguieron con sus actividades mientras se iban interiorizando y aplicando en los procesos y los nuevos métodos de trabajo. Esta implantación paulatina, facilitó la asimilación del cambio, así como la verificación de la pertinencia y adecuación de los procedimientos y controles para la mejora continua.

En la actualidad hemos implantado cuatro procesos, debidamente documentados, siguiendo una estrategia desarrollada conjuntamente con el Decanato, lo que ha supuesto ejecutar un 25% de la implantación total.

Asimismo el resto de procesos que no fueron implantados se encuentran en fase de desarrollo y documentación, y podemos estimar que ese trabajo permitirá un avance de un 10% más sobre el restante.

6. Conclusiones y Futuras Líneas de Investigación.

Finalmente pusimos en marcha una poderosa herramienta, que permitirá optimizar la gestión de esta organización hacia la excelencia. Hemos desarrollado una estructura de documentación “a medida” y en detalle, que permitirá continuar implantando este sistema, y gestionarlo con mayor facilidad. La comunidad académica comenzó a estudiar e implementar el sistema de gestión de calidad. Adicionalmente impactamos sobre otra acción de mejora definida en el diagnostico EFQM 2012, “Sistematizar la recogida de información de necesidades, quejas y reclamaciones y su uso posterior.”

A futuro se propone la integración de éstos resultados a los del diagnóstico EFQM de 2012, para la Autoevaluación en diciembre de 2013. Así como la posible certificación con la norma ISO 9001, ya que el Sistema puede ser adaptado a dicho estándar.

Bibliografía

1. IESALC/UNESCO, Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, 1 ed., Santiago de Chile: IESALC/UNESCO, 2008.
2. Vieytes Suquilvide, M., «Consultora Intenacional,» 30 Mayo 2013. [En línea]. Disponible en: http://www.consultorainternacional.com/articulos.htm. [Último acceso: 30 Mayo 2013].
3. Torres Butet, J., «Técnica Industrial,» 15 Mayo 2013. [En línea]. Disponible en: http://procesos.univalle.edu.co/documentos/CAPACITACION/Cartilla_capacitacion_procesos.pdf. [Último acceso: 15 Mayo 2013].
4. Club de Gestion de la Calidad, EFQM, “Introduccion a la Excelencia", P. ed., Madrid: Club de Gestion de la Calidad, 1999.
5. Maigua, G. G., Autoevaluación EFQM en el Decanato de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional, Republica Argentina, P. ed., Madrid: Escuela Politécnica de Ingeniería Informática, 2012.
6. Benavides Velasco, C. Á., Un modelo integrado de gestión para la empresa industrial, P. ed., Málaga: Universidad de Málaga, 1999.
7. Henderson García, A. Cifras. Los Premios a la Calidad en la Administración Pública, P. ed., El Salvador: ICAP - Revista Centroamericana de Administración Pública, 2001.
8. Porter, M. E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York: Free Press, 1980. (Republished with a new introduction, 1998.)
9. ISO 9001:2008, Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos, AENOR, 2008.
10. UNE-EN-ISO-9000:2005. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. AENOR, 2005.
11. Casasús Fa, M., Heras Saizarbitoria, I., y Merino Díaz de Cerio, J. Calidad práctica. Una guía para no perderse en el mundo de la calidad. Prentice Hall, 2005.
12. Camisón, C., Cruz, S., y González, T. Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos, y sistemas. Pearson Educación, S.A., 2007.
13. Wikipedia, «Wikipedia,» Wikipedia, 30 Mayo 2013. [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/William_Edwards_Deming. [Último acceso: 30 Mayo 2013].
14. NIST - Baldrige performance excellence, «NIST - Baldrige performance excellence program,» 30 Mayo 2013. [En línea]. Disponible en: http://www.nist.gov/baldrige/about/history.cfm. [Último acceso: 30 Mayo 2013].
15. EFQM, «efqm.org,» 30 Mayo 2013. [En línea]. Disponible en: http://www.efqm.org/. [Último acceso: 30 Mayo 2013].
16. Focuswine, «Focuswine,» 18 Julio 2013. [En línea]. Disponible en: http://www.focuswine.cl/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=287. [Último acceso: 18 Julio 2013].
17. Wikipedia, «Wikipedia,» 18 Julio 2013. [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Europea_para_la_Gesti%C3%B3n_de_la_Calidad. [Último acceso: 18 Julio 2013].

Arquitetura Pedagógica de um Programa de Extensão EaD

Daniela Bagatini[1,2], Charles Airton Bernardini[1] e Rudimar Serpa de Abreu[1]

[1] Assessoria para Educação a Distância, Universidade de Santa Cruz do Sul
Avenida Independência, 2293 – Santa Cruz do Sul – RS - Brasil
{bagatini, cbernard, rudisa}@unisc.br
[2] Faculdade de Desenvolvimento do Rio Grande do Sul
Rua General Vitorino, 25 – Porto Alegre – RS - Brasil
{daniela.bagatini}@fadergs.edu.br

Abstract. This paper introduces the conception and architecture of a continuous program of professors formation in course of distance modality. Based on the architecture also if refers the management skills, as one of mobilization elements of a project. The synergy this work became possible the elaboration a reference model to seven courses, that have a didactic design guided in the interaction among participants and comply with financial sustainability of the project.

Keywords: Architecture education, distance education, management skills.

1 Introdução

Em 2004, Palloff e Pratt [1] salientavam em seu livro que as melhores práticas no ensino online dependiam do uso eficaz de várias tecnologias. Já em 2013, as mesmas autoras destacam os ensinamentos de Graham e seus colaboradores (2001) apud [2], dizendo que: "os intrutores devem fornecer diretrizes claras para a interação com os estudantes; fornecer tarefas de discussão bem-planejadas para promover a cooperação entre os estudantes; encorajar os estudantes a apresentarem uns para os outros os trabalhos do curso; fornecer *feedback* imediato; fornecer prazos para a entrega de tarefas; fornecer tarefas desafiadoras; e permitir que os estudantes escolham os tópicos dos trabalhos." Palloff e Pratt (2013, p.25).

No entanto, antes mesmo de contemplar a excelência da interação online, é necessário pensar no planejamento e organização do projeto de um curso, ou seja, é preciso pensar no processo como um todo, em sua arquitetura. Seja para educação online ou não, um curso deve emergir da reflexão, do planejamento e da concepção de uma proposta pedagógica alinhada a uma proposta de gestão. Como pilar deste planejamento e organização, tem-se a arquitetura pedagógica. Conforme [3], a arquitetura pedagógica corresponde ao "Sistema de premissas teóricas que representa, explica e orienta a forma como se aborda o currículo e que se concretiza nas práticas pedagógicas e nas interações professor-aluno-objeto de estudo/conhecimento."

Neste contexto, pensar na arquitetura pedagógica é olhar para cada uma das nuâncias de um curso que tem seu processo de desenvolvimento dependente de um projeto sustentável, integrado e com objetivos claros. Portanto, [3] destaca que a arquitetura pedagógica deve levar em consideração aspectos metodológicos, tecnológicos, organizacionais e de conteúdo.

O presente artigo apresenta a concepção de arquitetura de um programa de formação continuada para professores, estruturado por cursos de extensão, na modalidade a distância. A arquitetura é resultado do trabalho conjunto de professores, coordenação tecnopedagógica, coordenação de projetos, coordenação tecnológica e produção de materiais, assim também explora-se neste artigo as competências da gestão. A sinergia deste trabalho tornou possível a elaboração de um modelo de referência para os cursos, que possuem um desenho didático pautado na interação entre os participantes e no atendimento à sustentabilidade financeira do projeto.

2 Educação em Rede

A tecnologia em rede permite expandir as possibilidades e explorar novas oportunidades, no trabalho, na educação e na expressão da cidadania, ao instituírem meios inovadores de comunicação e colaboração. Ela amplia a busca e a pesquisa de informações em um círculo construtivo coletivo, que permite acesso e conexões em uma cultura de compartilhamento e reutilização, baseada na troca de experiências, conteúdos e recursos. De acordo com [5], vivencia-se "novas maneiras de adquirir conhecimento e competências, especialmente as que incluem ênfase em trabalho colaborativo, compartilhamento de informações e alto grau de interatividade" Litto (2010, p.53).

As redes de aprendizagem fortalecem a escola enquanto espaço aberto e conectado com o mundo e o professor, enquanto pesquisador e autor de projetos educativos concernentes com as demandas da atualidade. Mobilizado por esse pensamento, um grupo de profissionais desenvolveu uma proposta de cursos na área de educação que têm em comum o conceito de rede de aprendizagem, construída pela colaboração e interação entre os educadores participantes dos cursos. Tal proposta também é fruto de um trabalho vivenciado em rede, do engajamento, colaboração e competências de seus autores e, principalmente, da condução de um programa que envolve diferentes pessoas, espaços, necessidades de suporte e condições para um processo e realização de um projeto EaD.

2.1 Programa Educação em Rede

O Programa de Formação Continuada para Professores Educação em Rede destinou-se a professores das escolas de Educação Básica de diferentes municípios e buscou construir e

ampliar competências com vistas à qualificação docente, contribuindo para a aprendizagem efetiva e para uma escola de qualidade para todos.

Na proposição do programa assegurou-se um momento presencial e momentos a distância, para apoiar e garantir a comunicação e a interação entre todos os participantes, por meio de diferentes suportes, ambientes de aprendizagem, recursos e materiais. Foi previsto o seguinte formato: um seminário de abertura do programa e sete cursos de formação continuada para professores, organizados e gerenciados pela Assessoria de Educação a Distância da Universidade de Santa Cruz do Sul (AEAD UNISC).

O seminário de abertura foi realizado em cada município e contou com a participação dos professores, público-alvo do programa. Envolveu os seguintes momentos:

1. sensibilização para a formação continuada através de uma encenação teatral concebida a partir das temáticas desenvolvidas no programa;
2. palestra sobre a articulação entre Empresa / Universidade / Gestores Públicos para a viabilização da formação continuada de professores;
3. oficina pedagógica sobre o uso da tecnologia na formação docente.

Os sete cursos foram organizados na modalidade Educação a Distância. Cada curso com uma carga horária de vinte horas. O monitoramento constante, por intermédio do Ambiente Virtual de Aprendizagem da UNISC, possibilitou uma avaliação permanente e um atendimento imediato das demandas dos participantes, permitindo atingir melhores resultados. Os cursos ofertados pelo programa foram: Alfabetização e Letramento, Avaliação Escolar, Educação Ambiental, Educação e Tecnologias, Pesquisa na Educação, Psicomotricidade, Trabalho e Educação.

Sendo assim, o programa foi submetido ao edital 2012/02 de seleção pública de patrocínios da Companhia Riograndense de Mineração (CRM). Contemplado por este edital, o programa teve um período de realização de 06 meses e resultou na capacitação de 210 professores das escolas de Educação Básica dos municípios de Minas do Leão e Candiota, disseminando o conceito de rede de aprendizagem, construída pela colaboração e interação entre a AEAD UNISC, a CRM, Escolas Públicas e as Secretarias de Educação dos municípios.

3 Arquitetura Pedagógica

O programa teve sustentação no desenho de uma arquitura que contempla aspectos metodológicos, tecnológicos, organizacionais e de conteúdo [4]. A Figura 1 ilustra o mapa conceitual que representa o desenho didático do programa e que serve de modelo para os sete cursos.

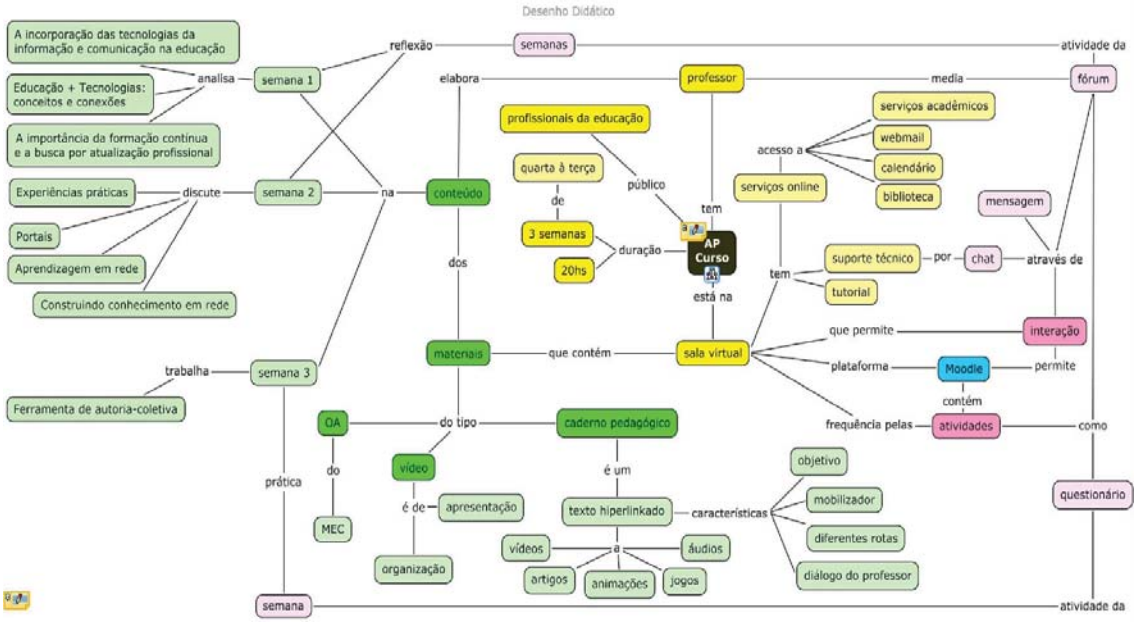


Figura 1. ***Arquitetura pedagógica***

Os aspectos organizacionais são apresentados em amarelo e verde, correspondem a organização do curso quanto a tempo e espaço, expectativas e propósitos. Leva-se em consideração a flexibilização de dedicação do estudante ao curso. No entanto, para organização do grupo (social), tem-se explicitados os objetivos e momentos de conclusão de atividades. Todo o suporte ao estudante também é evidenciado nesse aspecto, desde os serviços de apoio até o suporte técnico.

Os conceitos em verde também representam o conteúdo e os artefatos utilizados. Os conteúdos estão alinhados com os propósitos e são construídos de forma que permitam ao estudante traçar a sua rota de aprendizagem. Os artefatos equivalem ao *design* e aos materiais disponibilizados pelo curso. O curso contém várias mídias que são integradas pelos cadernos pedagógicos, escritos através de uma fala dialógica do professor, no intuito de mobilizar o estudante. Os diferentes elementos que compõem o caderno didático são pensados de maneira a contemplar os diferentes estilos de aprendizagem e formas de aprender [6].

Os conceitos em rosa e azul correspondem aos aspectos metodológicos e tecnológicos, ou seja, apresentam as atividades, formas de interação e método de avaliação. Quanto aos aspectos metodológicos, o curso tem um arranjo pensado de modo a propor a sinergia entre seus recursos, procedimentos e técnicas; que tem inspiração nos propósitos do curso e nas expectativas do estudante. Assim, também foi necessário possibilitar ao estudante a flexibilidade de construção (diferentes rotas de aprendizagem) e a apropriação dos temas

trabalhados (relação com o seu contexto de atuação). Neste sentido, é importante que o estudante tenha *feedback* constante de suas atividades e perceba o seu desenvolvimento.

Ressalta-se ainda no aspecto metodológico, que o curso está dividido em três momentos: o primeiro leva o estudante a reflexão e compartilhamento social de situações contidianas; o segundo momento mobiliza o estudante a explorar situações-problema e propor soluções com base nas reflexões realizadas anteriormente; já o terceiro momento, leva o estudante a relacionar as aprendizagens com a sua prática e a encontrar novas possibilidades.

O mapa ilustrado na Figura 1 serve como modelo de desenho para os sete cursos. Apenas as unidades de estudo, apresentadas na descrição das semanas (em verde), diferem de um curso para outro. As unidades apresentadas na Figura 1 correspondem aos conteúdos trabalhados no curso "Educação e Tecnologias" (Figura 2), que tem como objetivos: proporcionar ao estudante conhecer o histórico que permeia a relação entre educação e tecnologia e, discutir sobre como o computador e a rede são inseridos no processo de aprendizagem, discutir o assunto aprendizagem em rede na Web 2.0 e conhecer comunidades práticas na área da educação, além de experenciar uma ferramenta de autoria coletiva da Web 2.0.

Figura 2. ***Curso Educação e Tecnologias***

4 Competências da Gestão

As competências do projeto emergem de seu planejamento, organização e sinergia, antes e durante a execução. Suas capacidades instigam práticas de situações desafiadoras desenvolvidas com foco no estudante. Assim, o Programa Educação em Rede parte do presuposto de estimular o estudante a se apropriar de competências que perpassam pelos domínios cognitivos, tecnológicos e sociocultural. Na Figura 3, a base do mapa apresenta os aspectos mobilizadores para o desenvolvimento das competências.

Conforme [4] "O domínio cognitivo corresponde as competências pautadas no sujeito e sua aprendizagem, portanto, na construção do conhecimento, coordenação das ações e organização pessoal. O domínio tecnológico está relacionado às competências quanto ao uso dos recursos tecnológicos na EAD. O domínio sociocultural se refere aos aspectos sociais e culturais." Behar *et al.* (2013, p. 51).

Para além dos seus objetivos, todo projeto tem o desafio de mobilizar e organizar as condições humanas, recursos materiais e financeiros, ambos necessários para o sucesso do processo educativo. As competências de um projeto são peças-chave para o bom desenvolvimento de todo o processo e de todos e, em essência, são reflexo das ações e competências das pessoas envolvidadas com o mesmo.

Desta forma, [4] acrescenta mais um conjunto de competências que classifica ao "Domínio da Gestão". Tais competências estão voltadas para a organização e garantia do bom funcionamento e atendimento aos cursos. No caso específico do Programa Educação em Rede, a gestão compreende a coordenação de projetos, amparada pela coodenação tecnopedagógica, pelos professores e equipes de produção de materias e tecnológica, ambos atores responsáveis pelo desenho do programa, de forma a atender as necessidades didáticas, práticas, acadêmicas e financeiras.

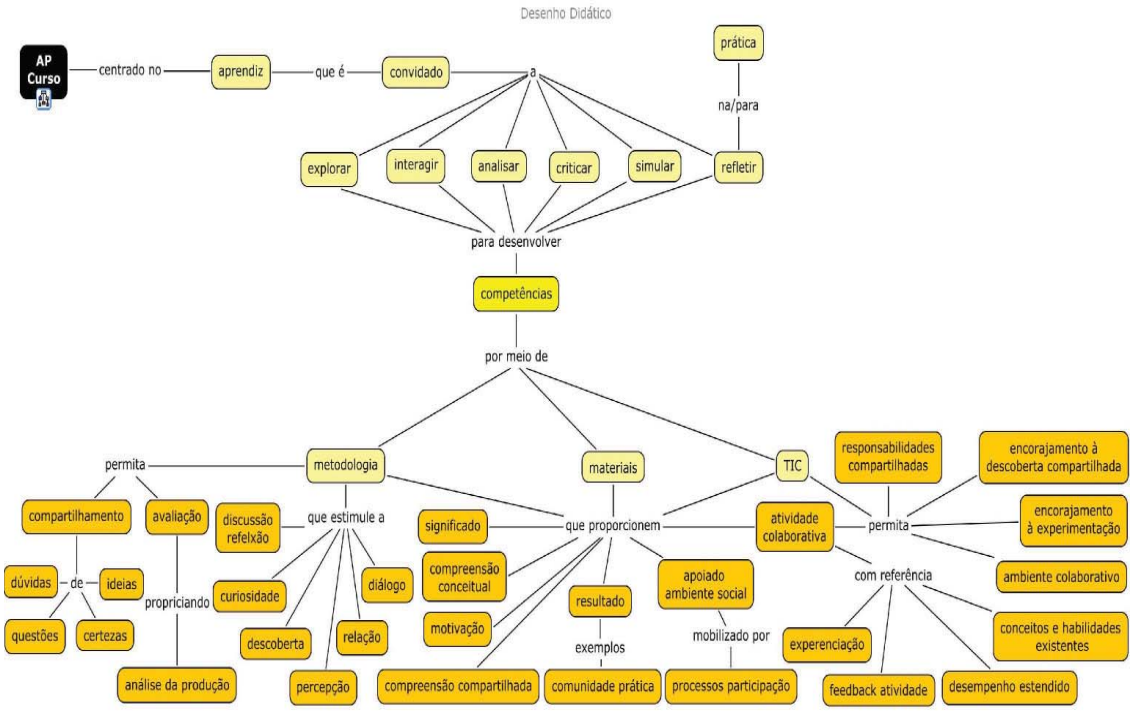


Figura 3. ***Mobilização das competências***

Para atender os anseios da proposta contemplada no desenho da arquitetura do Programa Educação em Rede (ilustrados nos mapas das Figuras 1 e 3), foi preciso mobilizar e conscientizar os estudantes para suas responsabilidades como aluno virtual, bem como possibilitar que a equipe de trabalho conhecesse as necessidades de seus estudantes. Portanto, o contato inicial no evento de abertura foi fundamental. Para isso, foi preciso deslocar a equipe de trabalho até os minicípios contemplados pelo programa. A natureza do desenho do programa também previa uma participação ativa tanto do professor, quanto da equipe de suporte e de produção de materiais.

Contudo, como em todo projeto, era necessário atender o limitado recurso financeiro e o controle de recursos. A coordenação do programa além de executar as funções relacionadas ao curso, precisava assumir uma posição gestora mais complexa. Buscar inovação e melhoria neste caso, era compreender que para a realização do projeto era preciso aporte financeiro, de forma a assegurar a execussão do planejado com qualidade.

Coodernar implica tomar a incumbência e incentivar ações colaborativas que favoreçam a integração e a sincronia entre as ações definidas no projeto e os envolvidos no processo, tendo em vista atingir os objetivos de forma eficiente e eficaz. Para tal, o programa precisou de parceiros dispostos a auxiliar no investimento e que acreditassem na proposta apresentada. Desta forma, dentre as habilidades da gestão para a mobilização e realização do programa, destaca-se com base em [4] e [7]:

- Identificação de possibilidades (no que tange ao apoio fincanceiro), valor e aplicabilidade (como aproximação com as Secretarias Municipais de Educação, de forma a conhecer e a criar espaços de compartilhamento e colaboração).
- Operacionalização dos recursos, técnicas e projeto.
- Gestão do relacionamento e integração entre ao atores envolvidos.
- Alinhamento das aspirações do desenho pedagógico com a gerência dos controles financeiros.
- Gerenciamento das condições sinergéticas entre as dimensões, visando o entrelaçamento.
- Manter o projeto centrado nas competências estabelecidas e nos resultados de avaliação.

Tais habilidades foram mobilizadas por atitudes como: relacionamento interpessoal, iniciativa, tomada de decisões, flexibilidade, objetivo, foco, organização, inovação, articulação, negociação e comunicação. Bem como envolveram conhecimentos como: plano de gestão, processos didáticos-pedagógicos, exercício orçamentário, coordenação de equipes, compreensão das dimensões envolvidas, técnicas e métodos de gestão.

5 Considerações finais

"Pensar" na arquitetura pedagógica é pensar nas competências de um curso e daqueles que lhe dão vida. Suas capacidades impulsionam práticas e situações desafiadoras. As competências de um curso emergem de seu planejamento, organização, entendimento de seus objetivos, e é o seu desenho que ilustra todo o propósito e sentido. Cuidar do desenho de um projeto é o primeiro passo para coduzir o estudante a vivenciar e se apropriar de competências, que perpassam para além de conteúdos, pelos domínios cognitivos, sociocultural e tecnológico.

Como resultado das aspirações abordadas neste artigo, foi apresentado o escopo do Programa Educação em Rede na modalidade a distância, que tem ilustrado no desenho da sua arquitetura o modelo que serviu como referência para sete cursos. Tudo isto tem sentido quando emerge de um planejamento e gestão empenhada, com cuidado e respeito, ao alcance dos objetivos do projeto. Segundo [7] e [4],

> "mais do que ter ciência da estrutura do curso do qual faz parte, o coordenador necessita ter competência na sua prática profissional, tendo como base a importância dos aspectos pedagógicos, administrativos, tecnológicos e de gestão. Entende-se, assim, que a relação construída entre os diferentes elementos que compõe o planejamento e a prática de sua proposta de gestão podem intervir nos resultados almejados" Behar (2013, p.148).

Agradecimentos

Companhia Riograndense de Mineração (CRM) e UNISC, financiadores do Programa.

REFERÊNCIAS

1. Palloff, R. M.; Pratt, K. O Aluno Virtual: Um guia para trabalhar com estudantes on-line. Porto Alegre: Artmed (2004)
2. Palloff, R. M.; Pratt, K. O Instrutor Online: Estratégias para a excelência profissional. Porto Algre: Penso (2013)
3. Behar, P. A. e colaboradores. Modelos Pedagógicos em Educação a Distância. Porto Alegre: Artmed (2009)
4. Behar, P. A. et al. Competências em Educação a Distância. Porto Alegre: Penso (2013)
5. Litto, F. M. Aprendizagem a Distância. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo (2010)
6. DeAquino, C. de T. E. Como Aprender: andragogia e as habilidades de aprendizagem. 1ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall (2007)
7. Bernardi, M. Construindo e (re)construindo os caminhos da educação a distância: da gestão às arquiteturas pedagógicas. Projeto de tese – Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre (2008)

Influencia del feedback dinámico en clases presenciales mediante dispositivos móviles

F Javier. Mourín

Estudiante de doctorado
Departamento de Ciencias de la Computación
E.T.S. de Ingeniería Informática
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
E-mail: fjmourin@lunasistemas.es

Resumen. Hoy en día hay muchos CRS, Classroom Response System (Sistema de Respuesta en el Aula) que podemos utilizar para las clases. Existen muchos tipos, comerciales, gratuitos, y se puede considerar que el CRS se ha convertido en una herramienta educativa estándar. Estos sistemas pueden proporcionar una retroalimentación dinámica, y puede influenciar sobre la interactividad, rendimiento y la motivación de los estudiantes. En este articulo se plantea si estos CRS virtuales pueden proporcionar realimentación dinámica, influir en la interactividad, el rendimento y la motivación, que es beneficiosa en objetivos educativos.

Palabras clave: CRS, feedback dinámico, interactividad, motivación, dispositivos móviles.

1 Introducción

Un sistema de respuesta en clase (CRS) es cualquier sistema que se utiliza en un ambiente cara a cara a los estudiantes, a los que se encuesta con el fin de obtener retroalimentación inmediata, en respuesta a las preguntas formuladas por los instructores. Los instructores pueden proyectar las gráficas de respuesta en la clase, para que los estudiantes puedan comparar sus respuestas con las de sus compañeros de clase.

Por lo general, los CRSs necesitan un hardware / software específico para funcionar. Hay muchos sistemas comerciales diferentes que se utilizan en las escuelas y universidades, sin embargo, todos ellos se basan un hardware y software propietario. Típicamente, los dispositivos (clickers) se comunican en votación con una estación base, utilizando un enlace de radio, y el software de voto muestra los resultados usando un programa dedicado.

Algunos tipos de CRS que se pueden encontrar:

- El clicker con mandos a distancia y una estación base
- Sistema de respuesta con SMS en teléfonos móviles
- Sistema utilizando mensajes Bluetooth
- Joysticks o mandos a distancia con cable de conexión
- Los sistemas de respuesta en dispositivos móviles con conexión a Internet

Los mandos pueden dar diferentes tipos de respuestas, algunos mandos solo pueden dar unos pocos tipos, dependiendo de su construcción y su tecnología. El tipo de respuesta puede ser desde simplemente pulsar un botón a las opciones numéricas, las opciones alfanuméricas, frases, dibujos o fotografías. Los clickers sólo tienen opciones alfanuméricas y los CRSs que utilizan dispositivos móviles, puede tener más opciones.

En este artículo nos centramos en sistemas que utilizan dispositivos móviles. Un dispositivo móvil se puede definir como un dispositivo informático pequeño, de mano, por lo general tiene una pantalla con entrada táctil y / o un teclado en miniatura y un peso de menos de un kilogramo. Ahora los equipos son más grandes, las tabletas o los pequeños ordenadores portátiles (NetPC) son considerados como dispositivos móviles. Este tipo de dispositivos pueden tener en las clases teóricas un papel importante en la obtención de feedback al instructor.

Aquí se propone analizar como afecta el uso de sistemas de respuesta en clase (feedback dinámico) que se basan en el uso de dispositivos móviles, en la participación, motivación, resultados, etc. Para ello se propone el análisis de varios métodos de realimentación, unos basados en simples encuestas que realiza cualquier CRS y otros en herramientas diseñadas para ello, como podrían ser, por ejemplo, la realimentación positiva por parte del profesor, el control de evolución de la clase en segundo plano o el uso de semáforos. Para análisis de herramientas se propone un diseño de un CRS para ello.

2 Teoría base y primera investigación

Existen muchas experiencias publicadas de la utilización de CRSs en clases presenciales, y existen varios enfoques. Con respecto al número de alumnos, en pequeñas aulas, el profesor y los estudiantes pueden fácilmente interactuar y comunicarse. En cambio, donde son necesarias grandes aulas debido a un número grande de estudiantes, estas pueden ser lugares intimidatorios e impersonales, donde las interacciones entre instructores y estudiantes son limitadas y breves. El flujo de la comunicación tiende a ser de un solo sentido [3].

Según la interactividad, se observa que todos los autores coinciden en que el uso de estos dispositivos puede aumentar la interactividad.

Determinar cuando una clase es interactiva es una tarea difícil en perspectiva [4]. Los profesores podrían ver sus clases como interactivas porque ellos hacen o aceptan preguntas, pero frecuentemente fallan al examinar la calidad, contenido, frecuencia o duración de las interacciones, siendo un factor a tener en cuenta el número de estudiantes que participan.

Yacci [7] expone que la interactividad es un mensaje en bucle. Estructuralmente, interactividad es un circuito de mensajes fluyendo desde una entidad originadora a una entidad objetivo. Nosotros podríamos referirnos a esto como un bucle interactivo. Las entidades en un bucle interactivo pueden ser estudiantes, instructores, computadoras, o medios capaces de recibir o enviar mensajes, como en nuestro caso los dispositivos móviles (ver figura 1). Las definiciones anteriores son desarrolladas desde las teorías educacionales y de las comunicaciones, y son independientes de la tecnología. En contraste, Liu [5] clasifica cuatro tipos de interacción según el medio de comunicación: cara a cara, a través de ordenadores, humano-ordenador y simultanea en grupo.

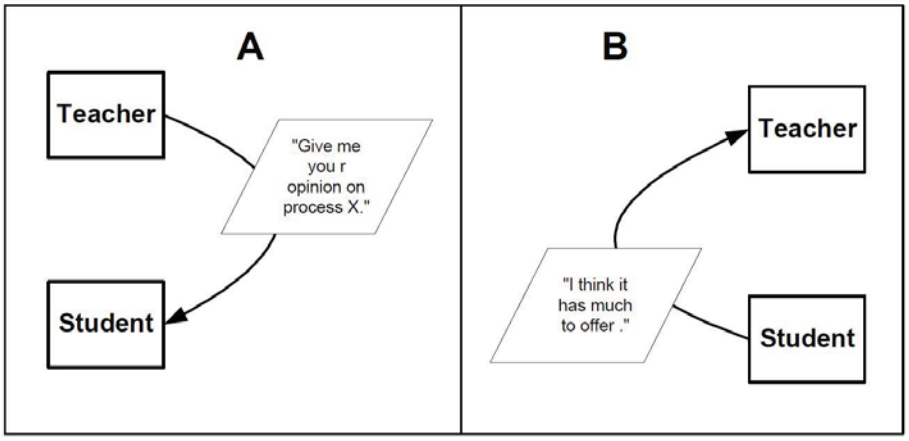


Fig. 1. Un bucle completo en dos pasos desde la perspectiva del profesor. [7]

Cuando nosotros obtenemos feedback en clase ocurre interactividad. Markett [6] define tres interacciones clave: aprendiz-contenido, aprendiz- instructor, y aprendiz-aprendiz. Una diferente manera de definir la interactividad es la enfocada en la estructura bucles de ideas, coherencia y originador.

La presencia de interactividad en el aula proporciona beneficios en la promoción de más entornos de aprendizaje, construyendo comunidades de aprendizaje, propor-

cionando más información a los instructores, y también contribuye a la motivación de los estudiantes.

Respecto a la utilización de CRSs Esponda [1] expone que el voto electrónico puede aumentar el nivel de participación en clase, y puede ser una herramienta educativa eficaz. Sin embargo, a veces incluso los profesores entusiastas, utilizan el voto electrónico sólo un par de veces antes de darse por vencido, debido a la sobrecarga considerable por la utilización de algunos de estos sistemas.

3 Conclusiones

El uso de un CRS que realiza un bucle de mensajes entre profesor y alumno produce una interactividad, independientemente del sistema que se use, en nuestro caso dispositivos móviles. Para analizar si influye en la interactividad de la clase necesitamos comprobar la interactividad existente sin el uso de estos dispositivos, y con estos en comparación.

El rápido desarrollo hacia el despliegue de la tecnología móvil a nivel de la escuela, ofrece a los estudiantes nuevas oportunidades para aumentar el compromiso, la motivación y el aprendizaje. De hecho, las tecnologías móviles están revolucionando la educación escolar y la transformación del aula convencional con aplicaciones interactivas en el aula, que tienen el potencial para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes [1].

Parece apropiado comprobar si los métodos utilizados con dispositivos móviles influyen en la realización de clases presenciales, en parámetros como la motivación, interactividad y otros. También puede ser adecuado comprobar si el simple uso de por si aumenta la interactividad, o depende de la estrategia o método utilizado.

Respecto a los métodos utilizados son comunes la realización de preguntas aisladas en el transcurso de la clase, la evaluación, evaluar conocimientos previos, o respuestas en grupo y discusión de resultados. Estos sistemas tienen muchas posibilidades y se plantea también la creación de herramientas para soportar métodos nuevos.

Algunos autores observan que el uso de algunos de estos dispositivos, pueden hacer perder tiempo de clase en su instalación, preparación de contenidos, utilización y solución de pequeños problemas de manejo. La usabilidad de estos dispositivos puede ser muy importante para ser aceptados por los usuarios. Parece conveniente examinar las características de usabilidad de un sistema, en nuestro caso basado en dispositivos móviles, y encuestar a los usuarios, tantos alumnos como instructores sobre la facilidad y su utilidad.

Involucrar a los estudiantes en las clases grandes es un reto en el mejor de los casos. Los profesores buscan cada vez más la ayuda de las nuevas tecnologías para atraer y mantener la atención de sus estudiantes conocedores de la tecnología.

Estudios previos han indicado que la participación de los estudiantes en actividades con proposito educativo, tiene efectos deseables en los resultados de aprendizaje del estudiante, en la forma de ganancia en la capacidad general, el pensamiento crítico, las calificaciones y las tasas de persistencia [2].

Referencias

1. Ahmed, S. , Parsons, D. Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. Computers & Education 63 (2013) 62-72, (2012)
2. Esponda, M. Electronic Voting On-the-Fly with Mobile Devices. ITiCSE 2008, Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, June 30 – July 2, Madrid, Spain, (2008)
3. Jain, A. , Farley, A. Mobile Phone-Based Audience Response System and Student Engagement in Large-Group Teaching. ECONOMIC PAPERS, VOL. 31, NO. 4, December 2012, 428–439, (2012)
4. Kim, S. , Gandomi, N. , Smith, K. Students on the Move: a Tangible Classroom Response System. Berkeley University, Todavía no publicado, (2010)
5. Liu, Y. Shrum, L. J. What is interactivity and is it always such a good thing?. Journal of Advertising; Winter 2002; 31, 4; ABI/INFORM Global. (2002)
6. Markett, C. , Arnedillo, I. , Weber, S. , Tangney, B. Using short message service to encourage activity in the classroom. Computers & Education 46 (2006) 280-293, (2005)
7. Yacci, M. Interactivity Demystified: A Structural Definition for Distance Education and Intelligent CBT. Educational Tecnology 40 (4), 5-16, (2000)

Estado del Arte sobre Estudio de los Cambios en la Descripción de Recursos Publicados en las Redes Sociales Aplicación en Twitter

Gabriela M. Agila[1], y Jorge A. López[1]

[1]Tecnologías Avanzadas de la Web y Sistemas Basados en el Conocimiento
Titulación en Sistemas Informáticos y Computación.
Universidad Técnica Particular de Loja
1101608 San Cayetano Alto S/N (Loja-Ecuador)
E-mail: {gmagila, jalopez2}@utpl.edu.ec

Resumen. En este artículo se presenta una investigación en desarrollo sobre los cambios en la descripción de recursos publicados como links en la red social Twitter, los cambios serán medidos a través de hashtags, menciones, y palabras. Con este estudio se pretende diseñar e implementar un algoritmo que determine los cambios que experimenta un recurso, para así poder realizar un estudio real de la difusión de información en Twitter.

Palabras clave: Hashtags, Menciones, Palabras, SNA, Difusión de la Información.

1 Introducción

Las Redes Sociales son herramientas útiles que permiten informar, comunicar y conectar con personas en cualquier parte del mundo. El acceso al Internet es diferente en cada región, sin embargo existe una necesidad latente del ser humano por interactuar con otros que han hecho que esas brechas digitales sean cada vez menores (iLifebelt, 2013).

En sentido amplio, una red social es una estructura social formada por personas o entidades conectadas y unidas entre sí por algún tipo de relación o interés común. El término se atribuye a los antropólogos británicos Alfred Radcliffe-Brown y Jhon Barnes. Las redes sociales son parte de nuestra vida, son la forma en la que se

estructuran las relaciones personales, estando conectados mucho antes de tener conexión a Internet (Ponce, 2012).

Los medios de comunicación revolucionaron la vida de las personas a medida que fueron apareciendo en su contexto de emergencia. Esto ocurrió en nuestro país y en el mundo entero. Internet no ha sido la excepción. Desde su surgimiento cambió rotundamente la forma de comunicación que se manejaba hasta entonces. Fue evolucionando a pasos agigantados hasta convertirse en lo que hoy conocemos. Las redes sociales, como la que se tratará en esta investigación, Twitter, que es una manera nueva de comunicarse y de reencontrarse con personas activas en esta red.

"El éxito de Twitter se basa en la simplicidad de su idea matriz", (Orihuela) . Twitter se promociona como una de las mejores maneras de compartir y descubrir qué está pasando a nuestro alrededor en este preciso momento sobre todo para acceder a la vida de personalidades importantes , se trata de comprender qué usos se le da hoy a esta red, sobre todo en la comunicación y la transmisión de información.

Es por esto que se realiza una investigación para estudiar los cambios en la descripción de recursos que contengan links publicados en la red social, específicamente Twitter en donde se determinará el cambio del "tweet" con respecto a los "hashtags", "menciones", y "palabras". Para este estudio se presentan métricas y medidas que se analizarán para diseñar e implementar un algoritmo que determine los cambios de los recursos.

Este documento está estructurado de la siguiente manera: una sección donde se describe el análisis de redes sociales y sus métricas. Una segunda sección que habla sobre la difusión de la información. Como tercera sección se presenta trabajos relacionados. Una cuarta donde se presenta la propuesta de análisis de difusión de información. Finalmente una sección de los resultados que se pretende obtener.

2 Difusión de la Información

La difusión de la información es poder sólo cuando la información es compartida y produce conocimiento colectivo susceptible de mejorar cualquier aspecto de la sociedad. En este sentido las redes sociales están jugando un papel revolucionario pero dónde perderse en el anonimato es cada vez más fácil. (Orta, Pardo, & Salas). Potencialmente, la difusión de información en las redes sociales puede ser muy eficiente y la información puede llegar a un gran número de personas en un período muy corto de tiempo. Sin embargo, poco se sabe acerca de los patrones de difusión de información en los medios sociales y cómo el comportamiento de información en línea puede haber cambiado.

La influencia se traduce en la capacidad de hacer llegar el mensaje al mayor número de individuos posibles, donde la información en twitter fluye de manera viral a partir de la creación y generación de un mensaje y su posterior redifusión por la red de influencia de la persona que lo emite, y de las redes de los que lo reciben y deciden reemitirlo, y así sucesivamente hasta que el mensaje muere (Orta, Pardo, & Salas). Asimismo se puede definir "influencia" como la probabilidad asociada a un nodo de transmitir o impedir la transmisión de nuevas ideas o pautas de comportamiento en la red (Ugarte).

Los expertos coinciden que la aparición de Internet y los navegadores es un hito en el ámbito de la difusión de información. Por ejemplo, la web 2.0 ha jugado un papel muy importante en el desarrollo de sistemas descentralizados de distribución de información. Sistemas como las páginas wiki (Wikipedia), las bitácoras o microblogs (Twitter), los sistemas de alertas (RSS) o los sistemas de votación (Menéame) han permitido la construcción de comunidades virtuales que aprovechan la inteligencia colectiva para generar conocimiento y difundirlo (De la Rosa Troyano).

Twitter tiene una amplia colaboración para la difusión de información, mediante sus servicios, la difusión del hashtag como tema está gobernada por la influencia de aquellos que lo utilizan (Romero, Meeder, & Kleinberg, 2011). Esto es una gran ventaja porque ayuda a organizar la información para que pueda ser difundida y buscada de mejor manera.

Cada día millones de usuarios se conectan a través de redes sociales, generando un rico tesoro de datos que permiten estudiar los mecanismos que subyacen a las interacciones humanas, la estructura de la red afecta a la propagación de la información entre los usuarios, la red es a su vez formada por esta actividad de comunicación. Pero los accesos directos basados en el tráfico son otro factor clave en la interpretación de la evolución de la red. Los usuarios que son populares, activos e influyentes tienden a crear accesos directos por el tráfico, haciendo que el proceso de difusión de la información sea más eficiente en la red (Weng, y otros, 2013).

2.1 Twitter

Es una red de información en tiempo real, siendo un servicio de microblogging más popular y extendido en la Red, en Twitter existen pequeñas explosiones de información llamadas Tweets (mensajes) que se publican de no más de 140 caracteres de longitud, que te conectan con las últimas historias, ideas, opiniones y noticias sobre lo que encuentras interesante como: cine, gobierno y política, gastronomía, organizaciones, entretenimiento, fútbol, música, cuentas oficiales, elecciones, innovación, turismo, deportes, medios y periodistas, literatura, moda y belleza. Para esto se debe localizar las cuentas que te resulten más atractivas y podrás seguir sus conversaciones, convirtiéndose así en un punto de encuentro global (Twitter, 2013).

La red social twitter se compone de followers y following, que no tienen por qué coincidir. Intrínsecamente estas redes se verán conformadas por usuarios de intereses similares, bien sean políticos, económicos, de ocio, etc., lo que se denomina temas o grupos semánticos primarios (Orta, Pardo, & Salas).

2.2 Datos dentro del contenido del tweet

La información que se encuentra dentro del contenido del tweet, se la menciona a continuación:

Etiquetas / Hashtags.- Es una convención adoptada por los usuarios de Twitter para relacionar sus mensajes y hacer referencia a un tópico o tema específico. (Carter, Tsagkias, & Weerkamp, 2011). El hashtag se compone de una cadena de caracteres

corta precedida del símbolo #, fue un recurso creado orgánicamente por la comunidad de usuarios de Twitter, como una manera de categorizar los mensajes.

Los hashtags reúnen información relativa a un tema y su divulgación y dispersión depende de la red de los seguidores que deseen participar en la conversación. La difusión del hashtag como tema está gobernada por la influencia de aquellos que lo utilizan (Romero, Meeder, & Kleinberg, 2011). La ventaja es que ayudan a organizar la información para que pueda ser difundida y buscada de mejor manera.

Menciones.- Una mención es cualquier actualización de Twitter que contenga "@nombredeusuario" en el cuerpo del Tweet, sin importar en qué parte del mensaje está, las @respuestas también son consideradas menciones (Twitter, 2013).

Las menciones, no siempre le hablan al usuario sino que en ocasiones se usa para referir a un usuario, claro buscando que la persona tenga conocimiento de esto. Los tweets que incluyen menciones son empleados para informar al destinatario que se ha publicado un mensaje que está dirigido a él, se trata de un mensaje, en principio público y visible por cualquiera, que en el perfil del usuario destinatario irá marcado de forma especial para darle prioridad. (Collado C, 2011).

Palabras.- Es útil que el tweet contenga texto, que es un entramado de signos con una intención comunicativa que busca transmitir un cierto mensaje que adquiere sentido de acuerdo a cada contexto (Wikipedia), pudiendo ser una idea, opinión o conversación acerca de algún asunto o tema en específico. Se puede aislar las menciones, hashtag y url, para tomar solo el texto y poder aplicar algún método que permita analizar palabras.

Links.- Las URL son un Localizador Uniforme de Recursos siendo un sitio web que apunta a una página única en la Internet (Twitter, 2013) . Se ha demostrado que los tweets más retweets son los que comparten enlaces o links en su contenido. Las personas se interesan más por tweets que contienen una url con información adicional.

URL Des-acortada.- El acortamiento de URL es una técnica en la World Wide Web Esto se logra mediante el uso de una redirección HTTP en un nombre de dominio que sea corto, que conecta a la página web que tiene una larga URL. En el que un localizador uniforme de recursos (URL) podrá hacerse sustancialmente más corto en longitud y sigue directamente a la página deseada (Burply). Esto es especialmente conveniente para la tecnología de mensajería como Twitter que limita severamente el número de caracteres que pueden utilizarse en un mensaje.

2.3 Indicadores Twitter

Las redes sociales como Twitter parten principalmente de los motores de búsqueda, pero arrastran influencias de los medios de comunicación tradicionales y así se habla de ciertos indicadores, estándares de facto en la actualidad, (Orta, Pardo, & Salas) como:

- Seguidores: Es el número total de seguidores del usuario.
- Influencia de red: No sólo tiene en cuenta tus seguidores sino su influencia.

- Amplificación de red: Valor que muestra la influencia directa que tiene un usuario sobre su red.
- Alcance real: Es un indicador que a partir de la influencia de red y la amplificación de red calcula el valor de audiencia real a la que puede llegar el usuario con un mensaje.
- Otras medidas relacionadas con la pasión, la fuerza, el alcance de los mensajes emitidos por un usuario.

En todos estos casos se parte de un análisis de red social creada a partir de los seguidores y los seguidos, y de los mensajes que se reenvían de un usuario, pero todos ellos son análisis centrados en la influencia global de un usuario y no tienen en cuenta el resto de métricas que el ARS puede extraer de una determinada red, y utilizar estas métricas para sugerir influenciadores a partir de un determinado tema (Orta, Pardo, & Salas).

Estas tres actividades representan los diferentes tipos de influencia de una persona: (Cha, Haddadi, Benevenuto, & Gummadi).

1. **Influencia grado de entrada**, el número de seguidores de un usuario, indica directamente el tamaño de la audiencia para ese usuario.

2. **Influencia Retweet,** que medimos a través del número de retweets que contengan el nombre de uno, indica la capacidad de ese usuario para generar contenido con paso de largo el valor.

3. **Mención de influencia**, que se mide a través del número de menciones que contiene el nombre de uno, indica la capacidad de dicho usuario para involucrar a otros en una conversación.

3 Trabajos Relacionados

Contagio de la influencia basada en la difusión de homofilia impulsada en redes dinámicas.

La difusión depende del tipo de contagio. Contagios complejos, a diferencia de las enfermedades infecciosas (contagios simples), se ven afectados por el refuerzo social y homofilia. Por lo tanto, la propagación en comunidades altamente clúster es mayor, mientras que la difusión a través de las comunidades se ve obstaculizada. Una hipótesis común es que los memes y comportamientos son contagios complejos. Se demuestra que, si bien la mayoría de los memes de hecho se extendió como contagios complejos, algunos memes virales se propagan a través de muchas comunidades, como las enfermedades. Las características de nodo y comportamientos a menudo se relacionan con la estructura de las redes sociales a través del tiempo. (Weng, Menczer, & Ahn, 2013).

Diferencias en la mecánica de difusión de la información.

El trabajo trata sobre la "Variación en la propagación de hashtags". Donde se analizan las fuentes de variación en la forma de que los hashtags más utilizados en Twitter se propagan dentro de su población de usuarios. Se Encuentra que estas fuentes de variación no sólo implican diferencias en la probabilidad con la que algo se contagia de una persona a otra. (Romero, Meeder, & Kleinberg, 2011)

Impacto de los patrones de actividad humanas sobre la dinámica de difusión de la información.

Estudia el impacto de los patrones de la actividad humana sobre la difusión de información. Con un experimento de correo electrónico viral que incluyó 31.183 personas en el que han sido capaces de rastrear una pieza específica de información a través de la red social. Se ha encontrado que la información viaja a un ritmo lento inesperadamente. Mediante el uso de un modelo de ramificación que describe con precisión el experimento, se muestra que la gran heterogeneidad que se encuentra en el tiempo de respuesta es el responsable de la lenta dinámica de la información a nivel colectivo. (Iribarren, 2009).

Propuesta

Potencialmente, la difusión de información en las redes sociales puede ser muy eficiente y la información puede llegar a un gran número de personas en un período muy corto de tiempo. Sin embargo, poco se sabe acerca de los patrones de difusión de información en los medios sociales y cómo el comportamiento de información en línea puede haber cambiado.

Es por esto que en la presente investigación en desarrollo se propone estudiar los cambios en la descripción de recursos "Links" publicados en Twitter, analizando la difusión de la información, en esta red social, a través del cambio en hashtags, menciones, y palabras. Con este estudio se pretende diseñar e implementar un algoritmo que determine los cambios, para así poder realizar un estudio real de los mismos.

4 Resultados Esperados

Los resultados que se esperan obtener son el diseño y la implementación de un algoritmo que permita determinar los cambios en la descripción de los recursos "links" de twitter, consiguiendo resultados que faciliten el análisis de la difusión de información en esta red social. Para culminar con un estudio real de los cambios que se han dado.

Bibliografía

Twitter. (2013). Obtenido de http://www.twitter.com/

Burply. (s.f.). Obtenido de http://es.burply.com/hipertexto/url-acortamiento/tinyurl-312998.html

Carter, S., Tsagkias, M., & Weerkamp, W. (2011). *Twitter hashtags: Joint Translation and Clustering.* Obtenido de http://www.websci11.org/fileadmin/websci/Posters/125_paper.pdf

Cha, M., Haddadi, H., Benevenuto, F., & Gummadi, K. (s.f.). *Measuring User Influence in Twitter: The Million Follower Fallacy.* Obtenido de Max Planck Institute for Software Systems (MPI-SWS), Germany; Royal Veterinary College, University of London, United Kingdom;CS Dept., Federal University of Minas Gerais (UFMG), Brazil: http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=measuring%20user%20influence%20in%20twitter%3A%20the%20million%20follower%20fallacy&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.aaai.org%2Focs%2Findex.php%2FICWSM%2FICWSM10%2Fpaper%2Fdownload%2F1538%2F1826&

Collado C, E. (2011). *Máster universitario de Sociedad de la Información y el Conocimiento.* Obtenido de http://eduangi.com/wp-content/uploads/2011/07/El-microblogging-en-el-periodismo-espa%C3%B1ol.pdf

De la Rosa Troyano, F. (. (s.f.). *Sistemas de Inteligencia Web: Análisis de Redes Sociales.* Obtenido de http://www.lsi.us.es/~ffrosat/publicaciones/Tesis.2011.v75.vf.pdf

iLifebelt. (2013). *Estudio Redes Sociales Centroamérica 2013*. Obtenido de II Estudio de las Redes Sociales en América Central: http://octavioislas.files.wordpress.com/2013/08/redes-sociales-centroamerica-2013.pdf

Iribarren, J. (17 de Julio de 2009). *Impact of Human Activity Patterns on the Dynamics of Information Diffusion.* Obtenido de IBM Corporation, ibm.com e-Relationship Marketing Europe, 28002 Madrid, Spain: http://prl.aps.org/abstract/PRL/v103/i3/e038702

Orihuela, J. (s.f.). *Profesor en la Facultad de Comunicación de la Universidad de Navarra y autor del blog eCuaderno.* Obtenido de http://www.virtualogos.net/portal/virtual-community/virtual-teens/pliteraria/147-twitter-como-medio-de-comunicacion.html

Orta, C., Pardo, F., & Salas, J. (s.f.). *Análisis de Redes de Influencia en Twitter.* Obtenido de http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=an%C3%A1lisis%20de%20redes%20de%20influencia%20en%20twitter&source=web&cd=1&ved=0CDsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.redesymediossociales.es%2Fdescarga.php%3Ffile%3DAnalisis%2520de%2520influencia%2520en%2520Twitter.pdf&

Ponce, I. (17 de Abril de 2012). *(17/4/2012): " Monográfico: Redes Sociales". Observatorio Tecnológico NIPO:820-10-289-9.* Obtenido de http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/internet/web-20/1043-redes-sociales

Romero, D., Meeder, B., & Kleinberg, J. (Junio de 2011). *"Differences in the Mechanics of Information Diffusion Across Topics: Idioms, Political Hashtags, and Complex Contagion on Twitter".* Obtenido de (ed.)

International World Wide Web Conference Committee (IW3C2).: http://www.cs.cornell.edu/home/kleinber/www11-hashtags.pdf

Twitter. (2013). *El glosario de Twitter*. Obtenido de https://support.twitter.com/articles/352810-el-glosario-de-twitter#

Ugarte, D. d. (s.f.). *Breve Historia del análisis de redes sociales*. Obtenido de http://lasindias.com/gomi/historia_del_analisis_de_redes_sociales.pdf

Weng, L., Menczer, F., & Ahn, Y.-Y. (28 de August de 2013). *Virality Prediction and Community Structure in Social Networks.* Obtenido de Center for Complex Networks and Systems Research, School of Informatics and Computing, Indiana University, Bloomington, IN 47408, USA.: http://www.nature.com/srep/2013/130828/srep02522/pdf/srep02522.pdf

Weng, L., Ratkiewicz, J., Perra, N., Gonçalves, B., Castillo, C., Bonchi, F., y otros. (20 de Junio de 2013). *The Role of Information Diffusion*. Obtenido de http://arxiv.org/pdf/1302.6276v2.pdf

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia la enciclopedia libre*. Obtenido de Definición de texto: http://es.wikipedia.org/wiki/Texto

Mejora del proceso de producción mediante el desarrollo e implementación de un Interface Hombre Máquina.

Ismael Calvo, José A. Medina[1], Carmen de Pablos[2], Luis Bengochea[1],

[1] Dpto. de Ciencias de la Computación -Universidad de Alcalá - Campus Universitario, 28871- Alcalá de Henares - Madrid
{icm13796, josea.medina, luis.bengochea }@uah.es
[2] Dpto. de Economía de la Empresa - Universidad de Rey Juan Carlos
Campus de Vicálvaro 28032 Madrid
{ carmen.depablos}@urjc.es

Resumen. Este artículo se centra en el proceso de automatización del cuadro de mando de una máquina llenadora de yogur de una planta industrial. La automatización supone el diseño y desarrollo de un avanzado interfaz hombre-máquina (HMI) sobre un brazo giratorio.
Su implementación facilita una mejora en la calidad del producto y el aumento de la productividad en la línea de producción, al mismo tiempo que se le facilita el trabajo a los operarios.
Para el desarrollo de la automatización de la máquina ha sido necesario el uso y el manejo de un amplio abanico de herramientas y software de automatización industrial, como el manejo de autómatas, terminales HMI, variadores de frecuencia, comunicaciones, etc.

Palabras clave: HMI, automatización, mejora continua, ISO 9001, ISO 22000.

1 Introducción

El desarrollo de nuestro trabajo se sitúa en una planta industrial del sector lácteo, dedicada a la fabricación de yogur, que dispone de una línea de producción para la elaboración de yogures envasados en vaso de cristal.

El mercado del yogur, es uno de los más dinámicos dentro del sector lácteo. Se encuentra dentro de un sector fragmentado debido a que existe gran diversidad de competencia, por lo general del mismo producto. Existen multitud de factores que pueden afectar al mercado del yogur, destacando factores naturales, demográficos, económicos o políticos, los cuales por regla general se encuentran en constante cambio [1].

En los últimos años, según demuestran los estudios de mercados, debido a las dificultades económicas y la situación actual, los usuarios a la hora de comprar alimentos se decantan más hacia las marcas blancas. El mercado del yogur es un claro ejemplo en el que debido al consumo cada vez mayor de marcas blancas, existe una mayor demanda y por consiguiente una mayor competencia en los productos.

Por otro lado, la gestión empresarial se basa principalmente en obtener un producto de buena calidad a un precio competitivo, con el fin de obtener clientes que se decanten por este producto.

Además tenemos que tener en cuenta que los sistemas productivos se quedan obsoletos y la maquinaria sufre un desgaste debido a su utilización por lo se hace necesario actualizarla con el fin de mantener los niveles de calidad y producción.

Por ello el objetivo de este trabajo se ha centrado en analizar el proceso de fabricación con el fin de mejorar las condiciones de trabajo del personal, optimizar el funcionamiento de la máquina y simplificar los trabajos de mantenimiento, a través del desarrollo de un Interface HMI, obteniendo como resultado un aumento de la productividad de la línea y una reducción de los costes de fabricación.

2 Metodología y Materiales

Como ya hemos visto uno de los objetivos del proyecto, al desarrollar esta nueva automatización es conseguir una reducción considerable de los costes de producción, con lo que existe una previsión de amortización a corto plazo del coste del proyecto.

La solución más eficaz que se hemos encontrado es adaptar todo el cuadro de mando sobre una pantalla táctil (HMI) como en todas las máquinas de última generación. Esta pantalla y podríamos disponer de los mandos y de toda la información.

La incorporación de esta pantalla, que iría soportada sobre un brazo giratorio y que sería la encargada de gobernar el autómata, optimizaría el funcionamiento de la máquina, ya que se mostraría toda la información: estado, fallos, emergencias, puertas abiertas, velocidad, contador de vasos, niveles de la tolva, falta de vasos, etc.

Con todo desaparecerían todos los pilotos luminosos del cuadro, de difícil visualización y con riesgo mal funcionamiento, por ejemplo debido a una bombilla fundida. Cuando se produjera por ejemplo un fallo, la máquina se pararía y éste sería mostrado en la pantalla para después de solucionar el problema resetearlo y poder arrancar de nuevo.

Además daremos cumplimento a la norma ISO 9001 [2], ya que la empresa debe cumplir con los requisitos y mejorar la eficacia del sistema, así como establecer procesos de seguimiento y medición que aseguren la conformidad del producto por parte del consumidor. Para ello utilizaremos los equipos de medición necesarios, en nuestro caso detectaremos la posible rotura de un vaso dentro de la máquina, un vaso sin la tapa o un vaso bajo de peso.

Mediante la instalación de nuestro nuevo interfaz conseguiremos cumplir gran parte de los requisitos del Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria (ISO-22000) [3] [4] que son: reforzar la seguridad alimentaria, fomentar la cooperación de todas las partes involucradas en la cadena alimentaria, asegurar la protección del consumidor y fortalecer su confianza, establecer los “elementos claves” para los sistemas de gestión y mejorar el rendimiento de la cadena de suministro para reducir los costes.

Para un correcto desarrollo del Interface hemos tenido que estudiar todos los aspectos de prevención de riesgos laborales [10] y sobre todo los aspectos

ergonómicos [9] con el fin de hacerlo más confortable, de más fácil uso para la actividad a desarrollar, abarcando los problemas del medio ambiente, así como mejorar la calidad de vida del trabajador en su ambiente de trabajo, aumentando los valores de seguridad, salud y satisfacción por la labor realizada.

Por ello a la hora de diseñar la pantalla de mando e información hemos tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- La pantalla deberá proporcionar una información clara e inequívoca.
- Se deberá prestar atención especial a la intensidad, duración de la señal, color, forma, tamaño, y contraste respecto al fondo visual o acústico. Además, debemos evitar proporcionar información innecesaria.

El cuadro de mando tiene que ser accesible desde ambos lados de la máquina mediante un brazo móvil y orientable. La localización del cuadro ha de tener un espacio suficiente que permita los movimientos necesarios para realizar la tarea, evitando posturas indeseadas.

A continuación vemos los puntos más importantes a tener en cuenta a la hora de posicionar el cuadro de mando:

- Altura de la cabeza: debe haber espacio suficiente para los trabajadores más altos. Los objetos a contemplar deben estar a la altura de los ojos o un poco más abajo, ya que se tiende a mirar un poco hacia abajo.
- Altura de los hombros: el panel de control debe estar situado entre cintura y hombros, evitando por encima de los hombros objetos o controles que se utilicen a menudo.
- Alcance de los brazos: los objetos deben estar situados lo más cerca posible del alcance del brazo para evitar extenderlo demasiado, y colocados de forma que los trabajadores más altos no tengan que encorvarse para alcanzarlos. El material y herramientas de uso frecuente debe mantenerse cerca del cuerpo y frente a él.

3 Resultados

En una automatización, la etapa de la interfaz hombre-máquina es una de las más críticas, ya que en esta fase de desarrollo es donde ocurren la mayoría de los errores humanos, razón por la cual es fundamental realizar un estudio detallado del diseño.

Actualmente nuestro sistema está compuesto por indicadores y comandos, tales como luces, pilotos, indicadores digitales y análogos, registradores, pulsadores, selectores y otros que se interconectan con la máquina o con el proceso, que serán sustituidos en su totalidad por la pantalla interfaz.

La máquina dispone de un autómata Telemecanique (actualmente Schneider) modelo Tsx Micro 3721, por lo que la pantalla elegida debe ser compatible con el autómata para no ser necesaria su sustitución.

El terminal debe ser de grandes dimensiones para poder incorporar la mayoría de las funciones sobre un mismo panel, sin necesidad de ir navegando continuamente por subpaneles, lo que complicaría el funcionamiento para el operario. Por ello la pantalla elegida es un terminal Magelis modelo XBTGT7340 de 15 pulgadas también de la marca Schneider.

Se debe incorporar a la máquina un soporte en acero inoxidable para la sujeción del brazo giratorio. Sobre el brazo giratorio va el cuadro con la pantalla y los pulsadores de marcha, paro y seta de emergencia.

El programa del autómata ha sido totalmente modificado, se han reorganizado todas las entradas y salidas debido a que se suprimen gran parte de ellas (todos los pulsadores y selectores, y todos los indicadores luminosos), además ha sido necesario crear el programa del terminal Magelis, con sus correspondientes paneles.

Debido ha este proceso de reubicación de todas las entradas y salidas, ha sido necesario sanear todo el cableado del cuadro, eliminando todos los elementos que ya no vayan a ser utilizados.

Para desarrollar nuestra aplicación hemos tenido en cuenta el cumplimiento de las normas de calidad tratadas, la ergonomía y las normativas de seguridad presentes en la empresa.

Se realizaron varios diseños previos, teniendo en cuenta las necesidades de la empresa y del operario, los cuales se fueron modificando hasta llegar al diseño final. Se estudiaron y analizaron las pantallas y mandos de otras máquinas dentro de la planta para poder buscar una similitud que favoreciera la adaptación por parte del operario.

Para el desarrollo y la edición de nuestra aplicación hemos utilizado el software correspondiente a la pantalla elegida y al autómata de la máquina y que comentamos seguidamente:

Vijeo Designer es el software para la edición, configuración y programación de los paneles HMI de Magelis [5][6].

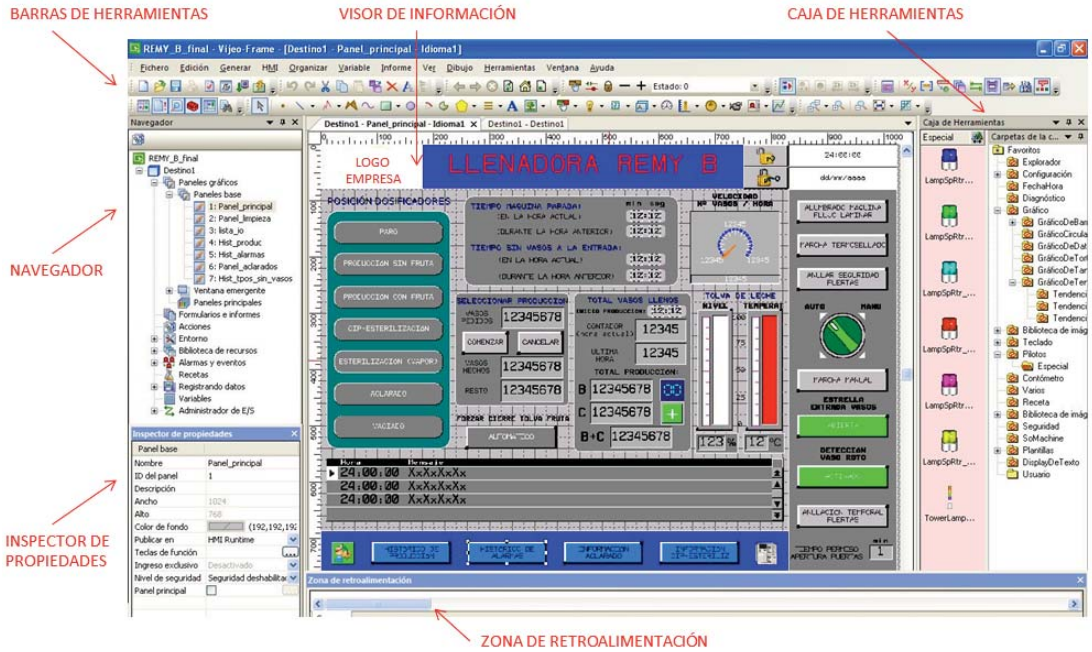


Figura 2. Vijeo Designer v5.1

Para el diseño y puesta en marcha de las aplicaciones para autómatas Micro y Premium de Telemecanique (Schneider) utilizaremos el programa PL7. Existen tres variantes de PL7: el Micro, Junior y el Pro. En nuestro caso utilizaremos el PL7 Junior para llevar a cabo las modificaciones en nuestro autómata [7][8].

En PL7 podemos utilizar cuatro lenguajes de programación: lenguaje de contactos, lista de instrucciones, literal estructurado y Grafcet. El código del programa del autómata de la máquina está realizado en lenguaje de contactos, y será este lenguaje el que utilicemos para llevar a cabo nuestras modificaciones.

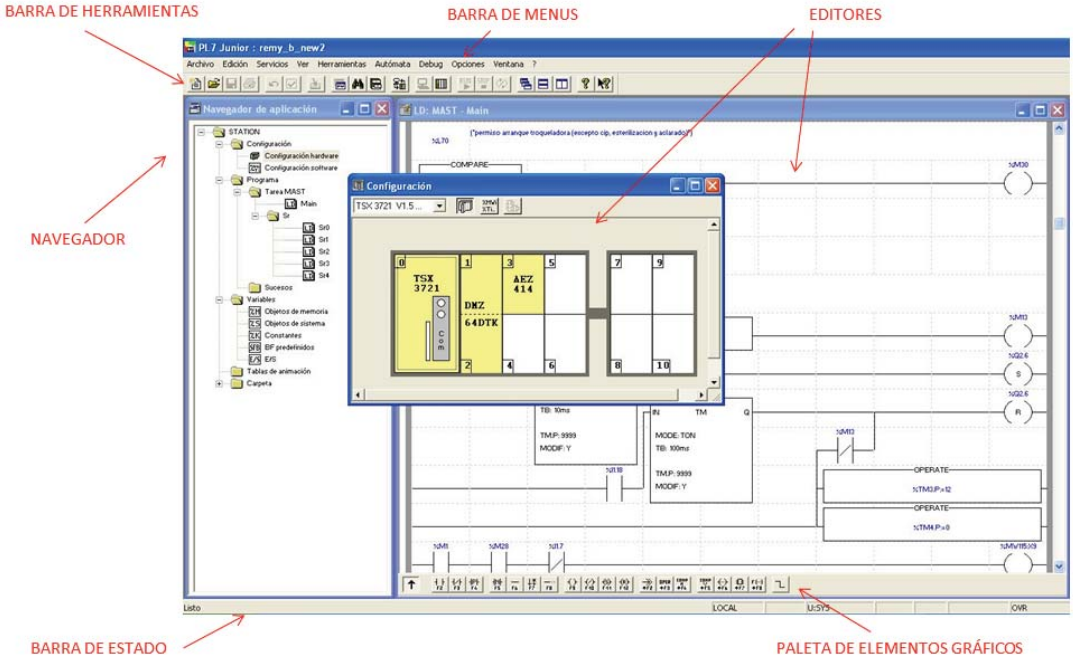


Figura 3. PL7 Junior v4.5

Para visualizar la temperatura y el nivel de la tolva de producto, en forma de animación, ha sido necesaria la incorporación de una tarjeta de entradas analógicas al autómata. A esta tarjeta conectaremos la sonda de temperatura PT-100 que originalmente iba conectada a un controlador-indicador de temperatura y conectaremos en serie el nivel continuo (4..20 mA) que manda la señal analógica a la zona de proceso, mediante un separador de señal con aislamiento galvánico.

4 Conclusiones

Debido a la realización de este proyecto han desaparecido todos los pilotos luminosos del cuadro para la visualización de alarmas, fallos, modos de funcionamiento, etc., lo que supone una importante mejora en la línea de fabricación.

Se ha conseguido satisfacer las necesidades de fabricación de la empresa alcanzando los objetivos que nos hemos fijado al inicio de éste, tanto en la adaptación

a las normas de calidad y seguridad, como en las modificaciones introducidas para mejorar las condiciones de trabajo.

Aunque inicialmente se produjera una reticencia al cambio por parte de los operarios en el desarrollo del nuevo interface HMI, su puesta en marcha nos permitió observar el grado de adaptación al nuevo sistema y su posterior colaboración para su mejora.

En la actualidad, debido a las mejoras introducidas en el proceso de fabricación, se ha permitido a los operarios trabajar de una forma más relajada gracias a la seguridad de disponer de toda la información, no como anteriormente, que tenían que estar pendientes de distintos indicadores de proceso, como por ejemplo del número de vasos realizados.

Es importante destacar la gestión que se ha realizado para la puesta en marcha del sistema. Con el fin de no disminuir la fabricación se han optimizado las paradas de producción de la máquina para ir probando todos los avances que íbamos haciendo.

La principal limitación que nos surgió fue la actualización del contador de vasos, ya que al ir tan rápido la máquina no daba tiempo a intercambiar la información entre el autómata y la pantalla. Finalmente se solucinó el problema haciendo una actualización periódica cada quinientos milisegundos del número de vasos leidos, algo que podía suponer de un error de como máximo cuatro vasos llenos en una hora, algo insignificante en este tipo de procesos.

Bibliografía

[1] BuenasTareas.com, Análisis del Mercado del Yogur, Recuperado 04, 2011, Disponible en:http://www.buenastareas.com/ensayos/Analisis-Del-Mercado-Del-Yogurt/1916822.html (2013)

[2] AENOR, Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos, ISO 9001. Madrid: AENOR 2008.

[3] Palú García, Eduardo, ISO 22000 Product Manager, SGS ICS Ibérica, 17/11/2005.

[4] AENOR, Sistemas de Gestión de la inocuidad de los alimentos, ISO 22000. Madrid: AENOR 2005.

[5] Instituto Schneider Electric de formación, Manual de formación Vijeo Designer, 2010.

[6] Ayuda Software Vijeo Designer V5.1.0.272, Schneider Electric Copyright © 2003 – 2010.

[7] Centro de Formación Técnica Schneider Electric Argentina, Configuración del Modicon TSX Micro, 2001.

[8] Ayuda Software PL7 Junior V4.5 Schneider Automation S.A.S Copyright © 1996 – 2004.

[9] Távara Fartán, M. Ángel, Ergonomía: Aplicaciones y Sistema Hombre – Máquina, Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos73/ergonomia-aplicaciones-sistema-hombre-maquina/ergonomia-aplicaciones-sistema-hombre-maquina.shtml (2013)

[10]Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/LeyPrevencion/PDFs/leydeprevencionderiesgoslaborales.pdf (Enero 2013)

Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados na modalidade de Educação a Distância: Reflexões acerca da Formação Docente

Joice Nunes Lanzarini[1], Felipe Gustsack[1], Jacques Nelson Corleta Schreiber[2] Viviane Müller Lawisch Alves[2],

[1] Universidade de Santa Cruz do Sul, Mestrado em Educação, Santa Cruz do Sul - RS, Brasil.
[2] Universidade de Santa Cruz do Sul, Mestrado em Sistemas e Processos Industriais, Santa Cruz do Sul - RS,Brasil.

{joice, fegus, jacques, vmuller}@unisc.br

Resumo. Partindo do Projeto Pedagógico (PPC) do Curso Superior de Tecnologia (CST) em Banco de Dados da Universidade de Santa Cruz do Sul a ser ofertado, a partir de 2014, na modalidade de Educação a Distância - EaD e apoiados por referenciais teóricos que problematizam a formação de professores para o trabalho com as tecnologias e os desafios apresentados aos professores universitários diante de novos formatos e modalidades de cursos superiores, dedicamo-nos, nesse artigo, a refletir acerca desses múltiplos desafios relacionados à formação docente com os quais nos depararemos ao longo do processo de implantação desse curso. Tal reflexão é fundamental para orientar o planejamento de ações de formação para professores que pretendem atuar em cursos na modalidade EAD.

Palavras-Chaves: Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados, Educação a Distância, Formação Docente.

1 Apresentação

Se, historicamente, a expansão da oferta de cursos superiores no Brasil esteve focada em cursos de bacharelado e na modalidade de ensino presencial, hoje, diante da necessidade de rápida resposta para formação de profissionais, e com a evolução das novas tecnologias, novos formatos de cursos têm sido adotados – os cursos na modalidade de educação a distância e os cursos de menor duração voltados para a formação profissionalizante de nível superior chamados Cursos Superiores de Tecnologia - CST

Abertos a candidatos que tenham concluído ensino médio ou equivalente, os CST variam de 1600 a 2000 horas de duração, conferem o grau de Tecnólogo e têm como objetivo atender uma demanda específica do mercado de trabalho. Assim como os Bacharelados e Licenciaturas, os CST conferem diploma de graduação, possibilitando

a continuidade dos estudos em cursos de pós-graduação, sejam eles *Lato* ou *Stricto Sensu*.

Os números do Censo da Educação Superior de 2011 mostram que esse novo "grau acadêmico" – tecnólogo, tem se fortalecido ano após ano. Sua aceitação é percebida a medida que comparamos o crescimento de suas matrículas com as matrículas nos cursos ditos tradicionais, bacharelados e licenciatura. No último ano, enquanto os bacharelados cresceram 6,4% e as licenciaturas 0,1%, os cursos superiores de tecnologia cresceram 11,4% e já representam 18% dos cursos ofertados no país [1].

Já a EaD, prevista na legislação brasileira no art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996 só foi regulamentada na legislação brasileira em 2005 com o Decreto n º 5622. Para termos uma ideia do que isso representou na educação brasileira, somente entre os anos de 2003 e 2006 a oferta de cursos a distância cresceu 571%. De 2000 para 2010, o número de matrículas passou de 5.287 para 930.179. Em 2011, eram 992.927 matrículas em cursos de graduação a distância, ou seja, 17,27% das matrículas no ensino superior. Se compararmos os dados de 2008 a 2010 apresentados pelo *Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem à Distância no Brasil de 2009* [2] e *2011* [3] veremos que a oferta de cursos a distância cresceu 30% enquanto que a oferta de cursos presencial cresceu apenas 12,5%.

Todas essas mudanças no contexto da oferta de cursos superiores têm apresentado, aos professores universitários, novos desafios.

Se antes disso o exercício da profissão docente já lhe exigia uma sólida formação, não apenas nos conteúdos científicos relacionados às disciplinas, mas também aos aspectos didáticos, agora é preciso, que o professor incorpore aos conhecimentos tradicionais (capacidade de ensino e de pesquisa) outros conhecimentos que vão desde a habilidade para trabalhar em equipe e coordenar projetos e habilidades de assessoramento, até a familiaridade com o amplo campo de métodos pedagógicos [4], inclusive mediados pelas novas Tecnologias da Informação e da Comunicação – TIC.

Nesse trabalho, apresentaremos, ainda que de forma breve, algumas reflexões acerca dos desafios de formação docente identificados ao pensarmos a arquitetura pedagógica, administrativa e tecnológica para atuação no Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados – Modalidade EAD a ser ofertado a partir de 2014 pela Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

2 O Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados – Modalidade EAD

O Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados da Universidade de Santa Cruz do Sul – Modalidade EAD, a ser ofertado a partir de 2014, terá duração de 2010 horas acontecerá organizado em 6 módulos semestrais. Foi pensado para concluintes do Ensino Médio que queiram adquirir sólidos conhecimentos na área de Banco de Dados e profissionais de Tecnologia da Informação - TI que buscam atualização ou aperfeiçoamento na área de Banco de Dados, nas suas mais diversas áreas. Também foi pensado para atender àqueles profissionais com pouco tempo para se deslocar até

ambientes de estudo presenciais e que necessitam compatibilizar o estudo com demandas de trabalho ou família [5].

Esse curso formará profissionais aptos para analisar as demandas de banco de dados das organizações, levantar os requisitos de sistema, propor soluções para o desenvolvimento de sistemas adequados à necessidade do negócio, dimensionar a infraestrutura necessária para criar e implementar Banco de Dados distribuídos ou centralizados, identificar e empregar técnicas de desenvolvimento de software de qualidade para a solução de problemas em Banco de Dados, trabalhar com diferentes plataformas de Banco de Dados, analisar sistemas, modelar dados e programar computadores.

As aulas acontecerão totalmente a distância e, para tanto, a metodologia pensada para esse curso ancora-se no desenvolvimento planejado de materiais e recursos mediadores, no uso das mais modernas Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC. Assim, atendemos ao Decreto nº 5.622, de dezembro de 2005 que conceitua a Educação a Distância no Brasil como uma modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades em lugares ou tempos diversos.[6]

A produção de materiais bem elaborados, mais auto-explicativos, com mais desdobramentos (links, textos de apoio, glossário, atividades...) é importante para suprir a menor disponibilidade ao vivo do professor [7] e está proposto na arquitetura pedagógica deste curso. Para dar conta desse trabalho a Instituição conta com uma equipe interdisciplinar, com pessoas das áreas técnicas e pedagógica, que trabalham juntas, cumprir prazos e dar contribuições significativas.

As TIC também constituem um aspecto fundamental para garantir a qualidade deste curso. Por meio das TIC há outras formas de aprendizagem que proporcionam maior interatividade e possibilidades de cooperação e promoção da autonomia, resultando em um conceito ampliado de cognição.

O trabalho com as tecnologias, pela ótica da construção do conhecimento, possibilita a emergência de processos interativos, reflexivos e colaborativos fundamentados por sementes epistemológicas estruturantes do Paradigma Educacional Emergente, Ecossistêmico ou Complexo. Os princípios e valores desse novo paradigma podem ser indutores de práticas pedagógicas mais dinâmicas, integradoras, complexas e holísticas, que requerem, por sua vez, maior entendimento conceitual em relação ao conhecimento, à aprendizagem e à complexidade envolvida nos processos educacionais [8].

Cabe lembrar que se as tecnologias tradicionais serviam como instrumentos para aumentar o alcance dos sentidos (braço, visão, movimento etc.), as novas tecnologias da informação e da comunicação ampliam o potencial cognitivo do ser humano (seu cérebro/mente) e possibilitam mixagens cognitivas complexas e cooperativas[9]. Elas já não são meros instrumentos no sentido técnico tradicional, mas feixes de propriedades ativas. São algo tecnologicamente novo e diferente.

Claro que não podemos ser ingênuos apreciadores da tecnologia [10] e pensar que a introdução das tecnologias no meio educacional é capaz, por si mesma, de possibilitar informação, comunicação, interação, colaboração e em consequência disso tudo, promover a aprendizagem [11].

É possível, hoje, colocar diferentes pessoas em contato, ao mesmo tempo, rompendo barreiras geográficas e temporais. Entretanto, os modos de interação e de colaboração que serão estabelecidos entre essas pessoas, assim como o que elas vão fazer com essa possibilidade de contato, não são tão óbvios e não são pré-determinados ou mesmo controláveis; vão depender de quem está nos nós da rede que será tecida entre elas [11].

A metodologia proposta para o Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados contempla o uso de modernas tecnologias e sistemas desenvolvidos para atender aos propósitos Institucionais para a modalidade EaD. No entanto, é a ação dos diferentes atores do processo educativo, entre eles o professor, que irá determinar o aproveitamento do potencial dos recursos mediadores e das tecnologias no desenvolvimento pleno dos objetivos pedagógicos do curso.

3 Os Professores e a Formação para Ensinar e Aprender Mediados pelas TIC

Um dos motivos encontrados para justificar a resistência que os professores têm em relação ao trabalho com a tecnologia é a insegurança pela falta de domínio sobre elas. Diante disso, preferem manter-se distantes da tecnologia e proferir discursos contrários à ela. Por conta disso, a maioria dos cursos de formação de professores para o trabalho com as tecnologias tem seu foco voltado para a instrumentalização dos professores. No caso dos cursos a distância, estes cursos focam seus programas no uso das ferramentas disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA.

Essa resistência não é percebida no corpo docente previsto para atuar no Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados – Modalidade EAD, uma vez que esse grupo de professores é formado, basicamente, por professores graduados em Ciência da Computação ou equivalente, com Mestrado e Doutorado na mesma área.

Esse aspecto pode levar-nos a concluir, de forma equivocada, que essa característica é garantia de sucesso no processo educativo mediado pelas tecnologias e que dispensaria esse grupo da participação em programas de formação de professores específicos para a modalidade EaD.

Pensar dessa forma é um equívoco! Não podemos esquecer que esses professores, salvo algumas exceções, possuem toda a sua experiência docente construída em cursos presenciais.

O professor, independente da sua formação, ao aceitar trabalhar na modalidade a distância, enfrenta uma série de desafios acrescidos dos que já enfrenta no ensino presencial. Ele se arrisca em um ambiente novo no processo de aprendizagem, mas tem como referência a prática e a realidade do ensino presencial, em que está relativamente à vontade, pois ali tem parâmetros e história [12]. Suas referências foram construídas em um modelo presencial, desde sua vivência com os alunos, passando pelo curso de formação como professor até sua prática docente. E essa bagagem não pode ser ignorada ao olhar o novo, já que não podemos correr o risco deste professor achar que EaD é outra coisa que não a própria educação.

Essa bagagem pode estar repleta de boas práticas docentes, que vivenciem, de fato, os novos saberes, dentre eles, o saber planejar, saber pesquisar, estabelecer

estratégias para formar grupos, para resolver problemas, etc. Ainda que sua experiência presencial tenha-o tornado capaz de compreender que a competência profissional deve ser medida muito mais pela sua capacidade de estabelecer relações com seus alunos e seus pares, pelo exercício da liderança profissional e pela atuação comunitária, do que na sua capacidade de "passar conteúdos" [13], diante do desafio de desenvolver seu trabalho em um outro ambiente de aprendizagem, esse professor pode se deparar com algumas dificuldades que não se limitam às questões tecnológicas.

Mesmo os professores com domínio das questões tecnológicas, como é o caso estudado, quando adotam uma ou outra tecnologia em suas aulas, as "utilizam" para transmitir conteúdo: como apoio à exposição oral ou realizar demonstrações que permitam simular determinados cenários. Enfim, continuam perpetuando o velho ensino influenciado por paradigmas positivistas, a partir de uma nova versão tecnológica visualmente mais agradável.

O fato de integrar imagens, textos, sons, animação e mesmo a interligação de informações em sequências não-lineares, como as atualmente utilizadas na multimídia e hipermídia, não nos dá a garantia de boa qualidade pedagógica e de uma nova abordagem educacional. Programas visualmente agradáveis, bonitos e até criativos, podem continuar representando o paradigma instrucionista, ao colocar no recurso tecnológico uma série de informações a ser repassada ao aluno. E assim, continuávamos preservando e expandindo a velha forma com que fomos educados, sem refletir sobre o significado de uma nova prática pedagógica utilizando esses novos instrumentos[14],.

Não podemos simplesmente tentar adaptar esse professor a uma nova cultura de trabalho. É preciso que se faça uma profunda revisão da maneira de ensinar e aprender. Essa nova cultura exige compreender as tecnologias com uma concepção que transcende a linearidade do processo educativo e que vê a educação como um processo autopoiético, de fluxos e interconexões, um processo de criação, colaboração e autonomia.

A forma como as novas tecnologias têm sido introduzidas na formação de professores, na maioria das vezes, não tem a preocupação de construir um *habitus* em relação à máquina e aos processos educacionais que são realizados em articulação com ela[15]. Simplesmente saber utilizar o computador não é a solução para a incorporação adequada das TIC nos processos de ensino e aprendizagem.

Diversos pesquisadores têm aprofundando seus estudos no que chamam de "conhecimento tecno-pedagógico do conteúdo", isso quer dizer que as tecnologias devem integrar e dialogar tanto com o conteúdo que ensinam quanto com a didática e pedagogia desse conteúdo. Para esses autores, o conhecimento para trabalhar com as tecnologias envolvem quatro dimensões: o *conhecimento tecnológico*, o *conhecimento tecnológico do conteúdo*, o *conhecimento tecno-pedagógico* e o *conhecimento tecno-pedagógico do conteúdo*.

O *conhecimento tecnológico* é o conhecimento sobre os tipos de tecnologias disponíveis e supõe no que se refere à formação do professor, a necessidade de desenvolver habilidades para a gestão dessas tecnologias. No caso das tecnologias digitais, supõem conhecer os sistemas operacionais, processadores de textos, planilhas de cálculo, navegadores, e-mail. O *conhecimento tecnológico do conteúdo* está relacionado com a forma como novas tecnologias transformam o conteúdo do qual o

professor é especialista. Refere-se a como o trabalho com a tecnologia pode ajudar a resolver problemas ou a compreender melhor determinados conteúdos. Por exemplo: como o Google Earth pode ajudar a compreender melhor um conteúdo de Geografia.

O *conhecimento tecno-pedagógico* está relacionado com o conhecimento sobre a existência dos componentes e potencialidades diferente das tecnologias quando aplicadas no ensino e na aprendizagem, por tanto, diz respeito a como o ensino muda a partir do trabalho com a tecnologia. Se refere ao conhecimento acerca das ferramentas para criar apresentações (mapas conceituais), confeccionar avaliações (Hot-Potatoes), debates (fóruns), estratégias de investigação (WebQuests), etc.

Da intersecção destes conhecimentos surge o conhecimento *tecno-pedagógico do conteúdo*. Esse conhecimento é a base para um bom ensino com as tecnologias e requer uma compreensão de conceitos envolvendo as tecnologias, das técnicas pedagógicas que aplicam as tecnologias de forma criativa para ensinar o conteúdo, do conhecimento das dificuldades de aprendizagem e da forma como as tecnologias podem ajudar a reduzir problemas que os estudantes encontram. Inclui também, o conhecimento de ideias previas e teorias científicas dos estudantes e o conhecimento de como as tecnologias podem contribuir para a construção de conhecimentos novos a partir do conhecimento já existente.

Tudo acerca do que refletimos até este ponto pode ser considerado o primeiro grande desafio da formação dos professores que atuarão no curso: compreender a diferença entre usar as TIC e trabalhar pedagogicamente com elas explorando as suas potencialidades para o processo educativo.

Um segundo desafio está relacionado à quebra as antigas estruturas de tempo e espaço da docência. Não falamos aqui do distanciamento físico entre professores e estudantes que, em princípio, deve ser reduzido pelo trabalho com as tecnologias. Falamos, sim, do afastamento temporal entre planejamento e execução do processo de ensino e de aprendizagem, isto é, do pensar e do fazer da prática docente.

Como os materiais precisam ser preparados com antecedência, os professores autores (chamados de conteudistas em algumas instituições) nem sempre são aqueles que farão a mediação do processo educativo quando da oferta da disciplina. Embora pareça um aspecto de menor importância, não podemos esquecer que o material didático na EaD assume papel mais importante do que as referências e os recursos de apoio do presencial, pois ele carrega em si grande parte da comunicação que é estabelecida entre professores e alunos e, mais do que isso, também da própria estrutura do curso propriamente dito. Quer dizer que ele traz, já embutido, parte do diálogo que antes se estabeleceria apenas na sala de aula [13]

Esse material traz, principalmente, as escolhas teóricas do professor autor, suas ideologias e leituras de mundo, que nem sempre é compartilhada pelo professor que fará a mediação da disciplina. Ao mediador, cabe levar em frente um diálogo por ele não iniciado e, talvez, por ele não compartilhado [13].

Assim, deve fazer parte da formação de professores para EAD, o desenvolvimento da capacidade de produzir materiais didáticos flexíveis (autor) e a capacidade de adaptar esse material (mediador), através de textos ou hiperlinks com ideias complementares ou até mesmo opostas, ampliando assim, as discussões acerca do tema de estudo.

Um terceiro desafio está relacionado com o trabalho cooperativo na elaboração dos materiais didáticos, no planejamento das aulas, nas metodologias, nos recursos escolhidos e na execução do curso como um todo.

Com relação a esse aspecto, autores chamam a atenção para a importância da superação do conflito entre professores e técnicos e a necessidade de buscar uma aproximação desses campos, garantindo a especificidade de cada um deles e não a substituição de um pelo outro ou a submissão de um ao outro [13]. Para os autores, muitos professores tem dificuldade de compartilhar suas tarefas com outras pessoas, abrir suas estratégias, planejar conjuntamente, delegando e dividindo responsabilidades, não fazendo questão do controle e do poder do papel central.

Ao afirmar isso, os autores querem destacar que o trabalho do professor em um curso a distância precisa ser compartilhado por uma série de profissionais - designers instrucionais, equipes de produção de ambientes virtuais, de audiovisuais, de livros, entre outros - inclusive no momento das aulas propriamente ditas, em que diversos tutores que atuarão de forma integrada com o professor. O professor precisa compreender que esse grupo de pessoas não é apenas uma equipe técnica de apoio o professor detentor exclusivo do conhecimento e que a riqueza do processo está justamente no fato de cada um ter seu papel que da harmonia do conjunto resulta o sucesso do trabalho de todos.

4 Considerações Finais

O que propomos refletir nesse trabalho é que o professor, mesmo que tenha domínio da tecnologia, como é o perfil dos professores previstos para atuarem no Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados da Universidade de Santa Cruz do Sul, precisa compreender que atuar em um curso a distância não é fazer a "velha" educação de forma mais performática, com novos recursos. E que, mesmo que queira fazer a educação transmissiva e centralizada com o uso de TIC, ele terá que se confrontar com situações que provocarão, no mínimo, grande instabilidade.

É preciso compreender e aceitar que para atuar em um curso a distância é preciso ressignificar o papel de docente diante das novas situações de trabalho impostas por essa metodologia.

A capacidade de produzir materiais didáticos flexíveis, de executar um plano de trabalho iniciado por outro professor e de continuar um diálogo começado por outro, muitas vezes com ideias ou referenciais teóricos com os quais não compartilha, de compartilhar tarefas e trabalhar cooperativamente com uma equipe formada por diferentes profissionais que se complementam e principalmente, de compreender o potencial dos recursos tecnológicos para, em conjunto, definir os objetivos pedagógicos que devem orientá-lo, constituem os grandes desafios para qualquer professor que venha a atuar na educação a distância.

Tendo refletido essas questões, cabe à unidade responsável pela gestão da Educação a Distância na Universidade, pensar programas de formação de professores para atuar, não somente no Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados, mas em todos os cursos ofertados nessa modalidade.

Referências

1. Ministério da Educação: Censo da Educação Superior de 2010. Brasília (2011)
2. Associação Brasileira de Educação a Distância: Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem à Distância no Brasil de 2008. Pearson, São Paulo(2009)
3. Associação Brasileira de Educação a Distância: Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem à Distância no Brasil de 2010. Pearson, São Paulo (2011)
4. Zabalza, M.:O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas. Artmed, Porto Alegre (2004)
5. Universidade de Santa Cruz do Sul: Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Banco de Dados. Pró-Reitoria de Graduação, Santa Cruz do Sul (2013)
6. Presidência da República do Brasil: Decreto n º 5622 de 19 de dezembro de 2005. Brasília (2005), http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/decreto/D5622.htm
7. Moran, J. M.: O que é um bom curso a distância? In: Boletim do Programa Salto para o Futuro da TV Escola (2002),: http://www.eca.usp.br/moran/bom_curso.htm
8. Araujo, M.M.S.: O pensamento complexo: desafios emergentes para a educação on-line. In: Revista Brasileira de Educação, v.12, n.36, set., pp. 515-551. Anped, Rio de Janeiro (2007) http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a10v1236.pdf
9. Assmann, H.: Redes digitais e metamorfose do aprender. Vozes, Petrópolis (2005)
10. Freire, P.: Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**.** Paz e Terra, Rio de Janeiro(1996)
11. Mamede-Neves, M. A.C., Duarte, R.: O contexto dos novos recursos tecnológicos de informação e comunicação e a escola**.** In: Revista Educação e Sociedade, vol.29, n.104, pp. 769-789. CEDE, Campinas (2008), http://www.scielo.br/pdf/es/v29n104/a0729104.pdf
12. Lapa, A., Preto, N.L.: Educação a Distância e a precarização do trabalho docente. In: Em Aberto, v.23, n.84, pp. 79-97, Brasília (2010)
13. Gadotti, M.: Boniteza de um sonho: Ensinar-e-aprender com sentido, p.14-15. Ed. Cortez, São Paulo(2002)
14. Moraes, M.C.: O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. In:Em aberto, ano 16. n. 70, abr/jun. Brasília (1996), http://twingo.ucb.br/jspui/bitstream/10869/530/1/O%20Paradigma%20Educacional%20Emerg%C3%aante.pdf
15. Ramal, A.C.: Educação na Cibercultura: hipertextualidade, leitura, escrita e aprendizagem. Artmed, Porto Alegre(2002).

Análisis de redes sociales aplicados a un RDF Store

Pricila V. Quichimbo A[1], Jorge López Vargas[2]

Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja (Ecuador)
E-mail: pricilavanessaqa@gmail.com[1]
E-mail: jalopez2@utpl.edu.ec[2]

Resumen. En este trabajo se presenta la manera de realizar el análisis de redes sociales utilizando Allegrograph, herramienta que permite almacenar tripletas RDF (Resource Description Framework) y que a partir de la versión 3 implementa métricas de SNA (Social Network Analysis). Además se presenta un vocabulario para Twitter que permitirá expresar la información recolectada desde esta red social en formato de la Web de datos.

Palabras clave: SNA, RDF, Allegrograph, métricas SNA, vocabulario para Twitter

1 Introducción

Con el surgimiento de nuevas tecnologías basadas en la Web, ha permitido la interacción y comunicación de las personas por medio del envío de mensajes, blogs, wikis donde la colaboración y el intercambio de información juegan un papel importante, además, los usuarios se convierten en creadores de contenido en una comunidad virtual.

El término Web 2.0 comprende aquellos sitios web que facilitan el compartir información y representa la evolución de los sitios web estáticos donde los usuarios se limitaban a la observación pasiva de contenidos hacia las aplicaciones web enfocadas en el usuario final. En cuanto a los servicios de red social que ofrece la Web 2.0 se encuentra Twitter que en la actualidad se ha convertido en la red social de microblogging más popular, su rápido crecimiento radica en su simplicidad, permite a sus usuarios estar en contacto en tiempo real con personas de su interés a través de mensajes breves a los que se les denomina tuits. Twitter maneja una gran cantidad de información es por ello que se la ha utilizado para realizar el análisis de redes sociales.

El Análisis de Redes Sociales o en su traducción al inglés Social Network Analysis (SNA), generalmente estudia la conducta de los actores (individuos, organizaciones, naciones, comunidades, etc) a nivel micro, los patrones de relaciones (amistad, parentesco, religión, afiliaciones, etc) a nivel macro y las interacciones entre los dos niveles, además, describe las estructuras relacionales que surgen cuando los actores colaboran, coinciden o se comunican a través de diferentes procesos o acuerdos, de esta manera la estructura que emerge de la interrelación se traduce en la existencia de una red social [1].

El Análisis de las Redes Sociales se ha desarrollado como herramienta que permite predecir, comprender y gestionar los resultados de la acción humana, mediante el uso de la medición y análisis de las estructuras sociales que surgen de las relaciones o de la ocurrencia de determinados eventos entre actores sociales diversos.

Para realizar el Análisis de Redes Sociales se utiliza Allegrograph, aplicando métricas de SNA, entre las principales tenemos: closeness (cercanía), betweeness (intermediación), cliques (grupos), degree centrality (grado de centralidad). Es importante destacar que Allegrograph está diseñado para almacenar tripletas RDF (sujeto, predicado, objeto), se la considera como una base de datos gráfica que considera cada dato almacenado para tener cualquier número de relaciones, las mismas pueden ser vistas como enlaces que en un conjunto forman una red o gráfico y está diseñado para conseguir altas velocidades en las operaciones de carga de tripletas.

En las secciones siguientes se va a tratar acerca del vocabulario de Twitter y el proceso de migración a RDF, los store que soportan métricas de SNA y finalmente como usar las métricas en Allegrograph.

2 Vocabulario de Twitter

Para realizar la implementación se utiliza vocabularios existentes tales como: DC, SIOC, MOAT, GEO, GN, FOAF que se ajustan perfectamente a lo que queremos modelar, además, permiten la descripción de los datos mediante el uso de sus propiedades para garantizar que puedan ser consumidos por aplicaciones web facilitando la interoperabilidad. Además, se crea un vocabulario propio (TW) para modelar algunas propiedades que se necesitan y no existen en los vocabularios.

Los vocabularios van a ser expresados usando RDFS (Resource Description Framework Schema) que es un lenguaje de propósito general para representar la información de la web. Se basa en convertir las declaraciones de los recursos en expresiones con la forma sujeto-predicado-objeto (conocidas como tripletas), donde el sujeto es el recurso, el predicado es la relación y el objeto es el valor de la propiedad. En la tabla 1 se presenta una breve descripción de los mismos:

Tabla 1. Descripción de vocabularios utilizados.

VOCABULARIO	DESCRIPCIÓN
DC	*Dulin Core.*- se utiliza para describir una amplia gama de recursos de sistemas de información que se encuentran en la red.
FOAF	*Friend of a friend.*- se utiliza para describir personas y sus redes sociales de manera semántica.
GEO	Proporciona un espacio de nombres para la representación de longitud, latitud y otra información de los recursos especialmente localizados [2].
GN	*Geo Names.*- permite añadir información semántica geoespacial como: nombre del país, código del país, etc.
MOAT	*Meaning of a tag.*- proporciona un entorno de colaboración para dar significado a las etiquetas utilizadas en recursos.

SIOC	*Semantically-Interlinked Online Communities.*- proporciona los principales conceptos y propiedades necesarias para describir información de las comunidades en línea.
TW	Vocabulario propio creado para representar información como: contador de retweets, contador de favoritos, etc

En la tabla 2 se presenta la conceptualización del vocabulario utilizado para generar el RDF, que incluye el tipo, especificación y descripción de cada una de las propiedades.

Tabla 2. Conceptualización del vocabulario para Twitter.

VOCABULARIO	TIPO	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
DC	DataProperty	dc:created	Fecha de creación
DC	DataProperty	dc:language	Lenguaje que se escribió el tweet
FOAF	DataProperty	foaf:name	Nombre del usuario
FOAF	DataProperty	foaf:nick	Alias del usuario
GEO	DataProperty	geo:lat	Latitud (ubicación)
GEO	DataProperty	geo:long	Longitud (ubicación)
GN	DataProperty	gn:country_code	Código del país
GN	DataProperty	gn:name	Nombre del lugar
MOAT	DataProperty	moat:name	Nombre del hashtag
SIOC	ObjectProperty	sioc:addressedTo	A quién está dirigido el tweet
SIOC	ObjectProperty	sioc:has_creator	Quién escribió el tweet
SIOC	ObjectProperty	sioc:linkss_to	URL extraído de una contenido
SIOC	DataProperty	sioc:content	Contenido del tweet
SIOC	DataProperty	sioc:link	URL de un documento
TW	ObjectProperty	tw:place	Lugar donde se emitió el tweet
TW	DataProperty	tw:country	Nombre del país donde se emitió el tweet
TW	DataProperty	tw:place_type	Tipo de lugar (ej. ciudad)
TW	DataProperty	tw:street_address	Dirección donde se emitió el tweet
TW	DataProperty	tw:display_url	URL que se muestra en el tweet
TW	DataProperty	tw:extender_url	URL extendido
TW	DataProperty	tw.source	Código HTML del tweet
TW	DataProperty	tw:retweet_count	Contador de retweets
TW	DataProperty	tw:favorite_count	Contador de favoritos

En la Figura 1, se muestra el diagrama del vocabulario de Twitter utilizado para el desarrollo del presente trabajo:

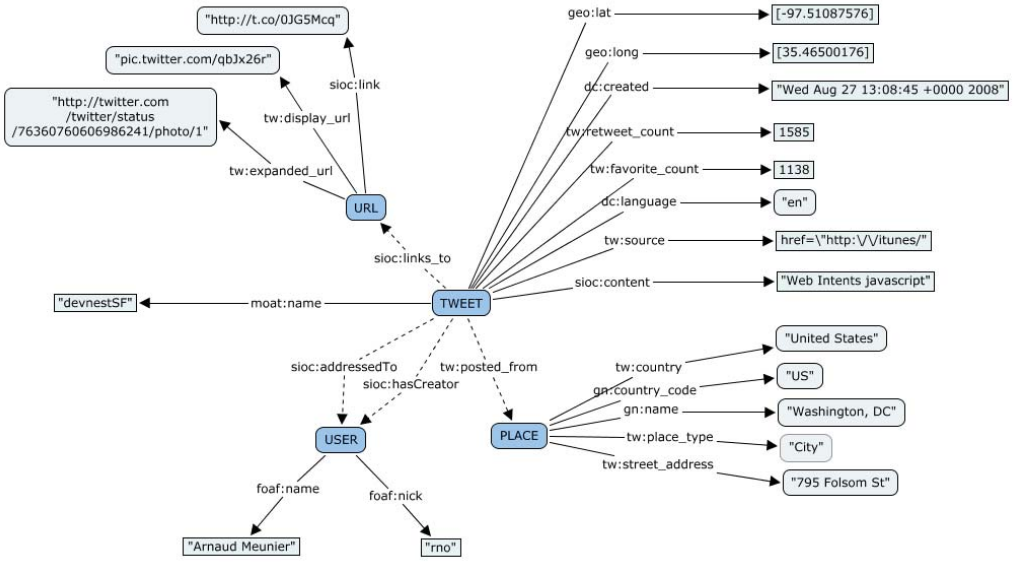


Fig 1. Vocabulario de Twitter

La data de Twitter se encuentra alojada en una base de datos relacional MYSQL y para la instanciación de los datos utiliza Jena, que es un framework java construido para aplicaciones web semánticas y provee un ambiente programable para RDF, RDFS, OWL, SPARQL.

Haciendo uso de las librerías que ofrece Jena se declara la variable OntModel y a partir de ello se va construyendo el modelo en la aplicación, que consiste en la creación de clases, propiedades, dominios, rangos. Luego, se ejecuta operaciones sobre la base de datos utilizando JDBC (Java Database Connectivity), para de esa manera instanciar los datos y obtener las tripletas en formato RDF o N-Triples.

El resultado del proceso es un archivo RDF como el que se muestra a continuación, cabe mencionar que se utiliza únicamente tweetId, content y language, debido a que es un vocabulario bastante extenso y se muestra una parte del RDF como ejemplo:

- *Tweet id:* 8972
- *Lenguaje (language):* en
- *Contenido (content):* HTML5 Accessibility Chops: form control labeling by @stevefaulkner - http://t.co/89qrrW1 #html5
- *Hashtag (name):* #html5

```
<rdf:RDF
   xmlns:moat="http://moat-project.org/ns#"
   xmlns="http://data.twitter.com/ontology#"
   xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
   xmlns:dc="http://purl.org/dc/terms/#"
   xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
   xmlns:geo="http://www.geonames.org/ontology#"
   xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
   xmlns:locwd="http://purl.org/locwd/schema#"
   xmlns:sioc="http://rdfs.org/sioc/ns#"
```

```
   xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/#"
   xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
   xmlns:wgs84="http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#"
   xmlns:tw="http://data.twitter/ontology#" >
 <rdf:Description rdf:about="http://data.twitter.com/ontology#8927">
   <locwd:language rdf:resource="http://data.twitter.com/ontology#en"/>
   <sioc:content>@webaxe: HTML5 Accessibility Chops: form control labeling by
@stevefaulkner - http://t.co/89qrrW1 #html5</sioc:content>
  <moat:name> #html5</ moat:name >
   <rdf:type rdf:resource="http://data.twitter.com/ontology#TWEET"/>
 </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

3 Social Network Analysis

Allegrograph permite realizar el análisis de redes sociales utilizando las librerías (agraph para la Allegrov3, y agraph-4.11 para la Allegrov4), las métricas disponibles hasta la última versión son las siguientes:

- Cliques
- Betweeness centrality
- Closeness centrality
- Degree centrality

Para hacer uso de las librerías se necesita un API de cliente en este caso se trabaja con Jena, que ofrece acceso conveniente y eficiente a un servidor AllegroGraph desde una aplicación basada en Java. Esta API proporciona métodos para crear, consultar y actualizar los datos RDF, la gestión de los triples almacenados, consultas sparql, sna [5].

Se presenta un ejemplo de la manera de invocar las métricas sna (degree centrality) en Jena, en las dos versiones de Allegrograph, debido a que la versión 3 y la versión 4 trabajan diferente.

Tabla 3. Ejemplo de métricas SNA en Jena

ALLEGRO V3	ALLEGRO V4
Registrar namespaces	
AllegroGraph ts = ags.renew("snametrics", AG-Paths.TRIPLE_STORES); ts.registerNamespace("ex", "http://example.org/");	AGRepositoryConnection conn = new AGRe-positoryConnection; String ns = " http://example.org/"; conn.setNamespace("ex", ns);
Crear generadores	
SNAExtension sna = ts.getSNAExtension(); Object[] parts = new Object[2]; parts[0] = "objects-of";	List<URI> associates = new ArrayList<URI>; Collections.addAll(associates); conn.registerSNAGenerator("associates", null,

```
parts[1] = "!ex:to";
sna.registerGenerator("to", parts);
```

```
null, associates, null);
```

Aplicar la métrica "Degree Centrality"

```
String[] group =
{"!ex:a","!ex:b","!ex:c"};

for (int i=0;i<group.length;i++) {
    double bc =
sna.getBetweennessCentrality(gro
up[i], group, "to");
}
```

```
queryString = "(select (?centrality)" +
"(ego-group !ex:knows 1 associates ?group)"
+ "(group-degree-centrality ?group associates
?centrality))";

tupleQuery =
conn.prepareTupleQuery(AGQueryLanguage.
PROLOG, queryString);

result = tupleQuery.evaluate();
```

Sparql (Simple Protocol and RDF Query Language), es un lenguaje de recuperación o consulta de información en grafos RDF, además, es un formato de datos dirigidos y etiquetados para representar información de la Web.

Su misión es devolver todas las tripletas y componentes solicitados basándose en la comparación de una tripleta pasada como parámetro de la consulta con todas las tripletas que componen el grafo rdf [6].

Se analiza la posibilidad de incluir métricas sna dentro de una consulta sparql debido a que es un lenguaje estándar para todos las bases de datos que contiene tripletas y obtener la información directamente desde el store sin necesidad de utilizar un cliente o framework para que realice el proceso de análisis.

4 Conclusiones

Reutilizar vocabularios garantiza que estos puedan ser consumidos por aplicaciones web facilitando la interoperabilidad, además, la flexibilidad con la que se pueden utilizar las propiedades y clases de diferentes vocabularios ontológicos para de esa manera compartir conocimiento a través de una estructura estandarizada.

Allegrograph es una herramienta provee librerías que ayudan a realizar el análisis de redes sociales, además, es un store que puede almacenar en su versión libre 5millones de tripletas que soporta la visión de la Web Semántica en cuanto a escalabilidad, operatividad en las respuestas y distribución de información.

Al momento de realizar el análisis de redes sociales no es posible incluir métricas de SNA en las consultas SPARQL, esto es un gran inconveniente debido a que en Allegrov4 se puede mostrar resultados mediante gráficos utilizando SPARQL y sería de gran ayuda en la interpretación de resultados.

Cuando se instancia los datos en Jena, se debe tener especial cuidado al crear recursos y literales; si se crea un recurso se puede relacionar con otros conceptos, en cambio, si se crea un literal este representa un dato final, en otras palabras, sería el último nodo de una grafo.

5 Trabajos Futuros

Incluir las métricas de análisis de redes sociales en consultas SPARQL, para que en el momento de ejecutar las mismas se muestre en forma de grafos en Allegrograph y de esa manera ayudar a interpretar de mejor manera los resultados.

Las librerías de Allegro que se las ejecuta en cualquier cliente no tienen funciones para presentar los resultados en grafos, es por ello que se podría crear un plugin o agregar esas funcionalidades a las librerías en el caso de que no se desee trabajar con consultas SPARQL.

Elaborar un aplicativo para generar RDF, en donde se realice el proceso de instanciación de los datos, a partir de una base de datos relacional y de esa manera evitar confusión cuando se crea, clases, instancias y propiedades.

Bibliografía

1. **Sanz Menéndez, Luis.** Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. [En línea] julio de 2003. http://digital.csic.es/bitstream/10261/1569/1/dt-0307.pdf.
2. **Brickley , Dan.** W3C Semantic Web Interest Group. [En línea] http://www.w3.org/2003/01/geo/.
3. **Velásquez, Alejandro y Aguilar, Norman.** Manual introductorio al análisis de redes sociales. [En línea] http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARS.pdf.
4. **Velazco, Javier.** Redes Sociales. [En línea] http://www.ciw.cl/wordpress/wp-content/uploads/2008/08/capitulo9.pdf.
5. **Franz, Inc.** Allegrograph. [En línea] http://www.franz.com/agraph/support/documentation/current/java-tutorial/jena-tutorial-40.html.
6. **Qaissi, Hicham.** Lenguaje De Recuperación De Datos en la Web Semántica. [En línea] http://sinbad.dit.upm.es/docencia/doctorado/curso0809/HichamSPARQLrevCarmen.pdf.

"Redes Neuronales Artificiales en la toma de decisiones para la elección de una carrera universitaria en los estudiantes de quinto año de secundaria en el Colegio José Carlos Mariátegui de la ciudad de Huancayo"

Miguel Córdova Solís[1], Cavero Gómez Jheyson[1], Limaymanta Aguilar Jackeline[1]
Mucha Condori Jhim[1]

[1]Facultad de Ingeniería. E.A.P. de Ingeniería Informática y de Sistemas
Universidad Continental 1980 Av. San Carlos (Huancayo)
{mcordova@continental.edu.pe, u2008203449@continental.edu.pe,
u2008201593@continental.edu.pe, u2008109895@continental.edu.pe }

Resumen. En este artículo se presenta los resultados obtenidos de la investigación titulada "Redes neuronales artificiales en la toma de decisiones para la elección de una carrera universitaria en los alumnos de quinto año de secundaria en el colegio José Carlos Mariátegui de la ciudad de Huancayo". El objetivo general consistió en establecer la influencia que tiene el uso de las redes neuronales artificiales para la orientación vocacional en los alumnos de quinto año de secundaria. En la investigación se aplicó un cuestionario que permitió conocer el grado de influencia que tiene el uso de las redes neuronales en la orientación vocacional en los alumnos para realizar la elección de una escuela de nivel medio superior; así mismo permitió identificar otros factores que influyen para elegir alguna alternativa, entre ellos, la familia. Los resultados arrojados por el instrumento, entre otros hallazgos, nos muestra que la labor orientadora en este proceso, desarrolla acciones de información, encaminadas a que los alumnos conozcan sus opciones educativas después de la secundaria.

Palabras clave: Redes Neuronales Artificiales, Orientación vocacional, toma de decisión

1. Introducción

La preocupación por el desempeño de los alumnos de quinto año de secundaria, que surge de los indicadores de rendimiento académico, ha llevado a las diversas instituciones del país a investigar sobre la toma de decisiones para la elección de una carrera universitaria. En este sentido, se ha realizado varios estudios con el objeto de aportar información que contribuya a esta toma de decisión, mediante la ayuda de redes neuronales artificiales.

El concepto de orientación vocacional, no sólo tiene que ver con los estudiantes del quinto año de secundaria, sino también con aquellos estudiantes que tras iniciar una carrera universitaria no se sienten satisfechos con dicha elección.

El proceso de la toma de decisión para la elección de una carrera universitaria, conlleva al desarrollo de ciertas pruebas vocacionales, en la que se busca que el estudiante se conozca a sí mismo, explore sus aficiones y se relacione con las diversas áreas del conocimiento que le permitan definir un perfil profesional especifico. Cuanto más temprana sea la etapa de la vida escolar en que se inicie este proceso, más adecuados serán los resultados. Y, la precisión de esta toma de decisión será con la ayuda de las redes neuronales artificiales como herramienta de este proceso. [1]

Para ayudar a los estudiantes a tomar una decisión, los orientadores vocacionales utilizan numerosas pruebas psicológicas y han diseñado diversos modelos formales y no formales que miden la capacidad de decisión del individuo y evalúan su habilidad en dicho proceso. No obstante, las medidas resultantes son exploratorias y limitadas, y no tienen la última palabra: solo son instrumentos que ayudan a interpretar la relación entre el estilo de vida y el entorno de vida del estudiante. [2]

Para esta investigación se seleccionó, diseño e implemento una técnica de aprendizaje computacional (redes neuronales artificiales), que constituyen un buen método para resolver este tipo de problemas para aquellas tareas de clasificación, identificación, diagnóstico o predicción en las cuales el balance datos/conocimiento se inclina hacia los datos y en las que, adicionalmente, puede haber la necesidad de aprendizaje en el tiempo de ejecución y de cierta tolerancia a fallos. En estos casos, las redes neuronales artificiales se adaptan dinámicamente reajustando constantemente los pesos de sus interconexiones. [3]

La utilización de las redes neuronales artificiales, permite apoyar el proceso de tomar decisiones en la elección de una carrera universitaria de un estudiante mediante la calificación e interpretación de las pruebas vocacionales que son aplicadas al estudiante.

2. Redes Neuronales Artificiales

Las redes neuronales artificiales (RNA) son modelos que intentan reproducir el comportamiento del cerebro. Como tal modelo, realiza una simplificación, averiguando cuáles son los elementos relevantes del sistema, bien porque la cantidad de información de que se dispone es excesiva o bien porque es redundante. Una elección adecuada de sus características, más una estructura conveniente, es el procedimiento convencional utilizado para construir redes capaces de realizar determinada tarea.

Se conoce como capa o nivel a un conjunto de neuronas cuyas entradas provienen de la misma fuente y cuyas salidas se dirigen al mismo destino. [4]

3. Orientación Vocacional

La orientación vocacional es una tarea de proyección preventiva asistencial, que en el campo de la educación involucra una investigación psicosocial que busca relacionar el factor educativo con el social. Esto en conjunto permite descubrir aptitudes y habilidades que definirán la vocación de una determinada persona. [5]

4. Desarrollo de la Investigación

El análisis del estudio fue dada en el colegio José Carlos Mariátegui de la ciudad de Huancayo a los alumnos que cursan el quinto año de secundaria, para el desarrollo del sistema de orientación vocacional en base a las redes neuronales se tuvo el siguiente criterio:

Se consideró 10 entradas para el sistema que son los cursos más básicos de la secundaria como (matemática, literatura, economía, física, biología, química, dibujo, historia, Ed. cívica, Ciencia y ambiente), para poder así clasificar al alumno a que carrera está más alineado de acuerdo a los cursos de su preferencia, los resultados obtenidos se clasificaba en 4 salidas que coinciden con las facultades de la Universidad Continental como (Facultad de Ingeniería, Facultad de Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias empresariales, Facultad de Ciencias sociales y humanas), a continuación podrán observar la tabla 1 que se tuvo para la clasificación de entradas y salidas, las cuales se entrenaron en el NeuroShell .

Matemática	Literatura	Economía	Física	Biología	Química	Dibujo	Historia	Ed. Cívica	Ciencia y Ambiente	Ecología	Fac. Ingeniería	Fac. Ciencias de la Salud	Fac. Ciencias Empresariales	Fac. Ciencias Humanas y Sociales
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1

Tabla 1. Cuadro de entradas y salidas

El sistema presentado a los alumnos del colegio José Carlos Mariátegui fue en una interfaz de pregunta y respuesta por consola, el sistema permitió a que los alumnos puedan ser orientados a que facultad podían postular de acuerdo a sus intereses por las materias que llevaban en quinto año de secundaria. A continuación un ejemplo del sistema que se presentó basado en lenguaje Python.

```
Jhey.py: /Documentos/dev/Universidad$ pythonJhey.py
Valores
No => 0
Si => 1
Te gusta Matemática:1
Te gusta Literatura:0
Te gusta Economia:0
Te gusta Fisica:1
Te gusta Biologia:0
Te gusta Quimica:0
Te gusta Dibujo:0
Te gusta Historia:0
Te gusta Ed. Civica:0
Te gusta Ciencia y Ambiente :1
Te gusta Ecología:0
Valores Ingresados: [1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0]
Resultados: [1,0,0,0]
```

Modelo del sistema presentado a los alumnos del Colegio José Carlos Mariátegui, los resultados coinciden con las salidas mencionadas en la tabla 1.

```
Jhey.py: /Documentos/dev/Universidad$ pythonJhey.py
Valores
No => 0
Si => 1
Te gusta Matemática:1
Te gusta Literatura:1
Te gusta Economia:1
Te gusta Fisica:0
Te gusta Biologia:1
Te gusta Quimica:0
Te gusta Dibujo:0
Te gusta Historia:1
Te gusta Ed. Civica:1
Te gusta Ciencia y Ambiente :1
Te gusta Ecología:1
Valores Ingresados: [1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1]
Resultados: [0,0,0,1]
```

Ejemplo aplicado a un alumno de 5° de secundaria, los resultados coinciden con las salidas mencionadas en la **tabla 1.**

5. Resultados

Para determinar la influencia de las redes neuronales en la toma de decisiones para la elección de una carrera universitaria en los alumnos de 5° de secundaria, se aplicó una encuesta a 150 alumnos del colegio José Carlos Mariátegui. La encuesta consistía en 5 preguntas que responderían después de mostrar la aplicación.

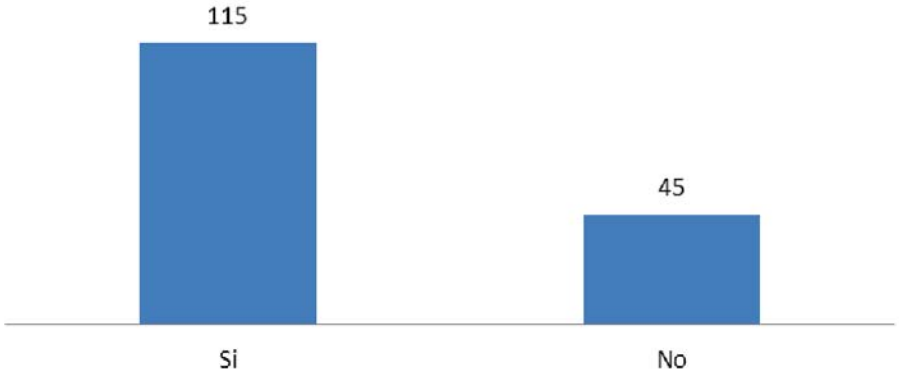


Figura 1. Resultado a la pregunta ¿Le pareció interesante la aplicación sobre la orientación vocacional?

La plicación mostrada a los alumnos del quinto año de secundaria del colegio José Carlos Mariategui despertó un interés para muchos de ellos con respecto a las redes neuronales artificiales.

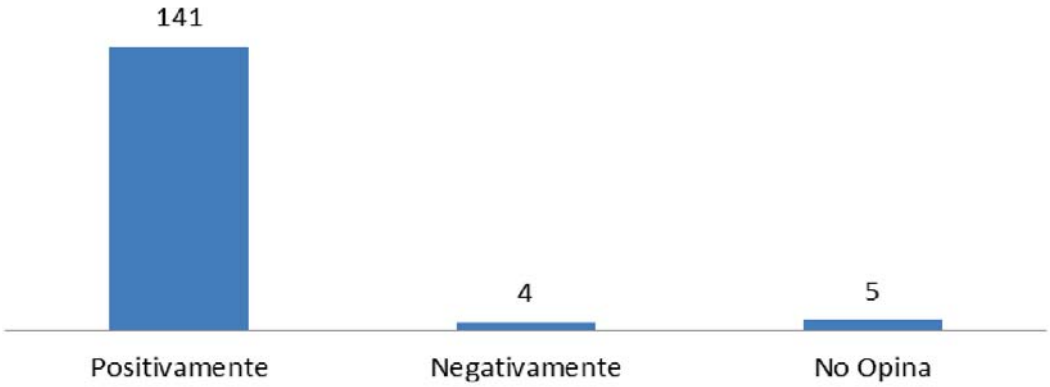


Figura 2. Resultado a la pregunta ¿De qué manera influyó para Ud. La aplicación de orientación vocacional basada en redes neuronales?

El uso de las redes neuronales influye positivamente en la toma de decisiones para la elección de una carrera universitaria en los alumnos de 5° de secundaria.

Figura 3. Resultado a la pregunta ¿El sistema le ayudó a tomar una decisión más rápida en cuanto a la carrera que deseas?

El uso de las redes neuronales reduce el tiempo de análisis de datos para la orientación sobre una carrera profesional.

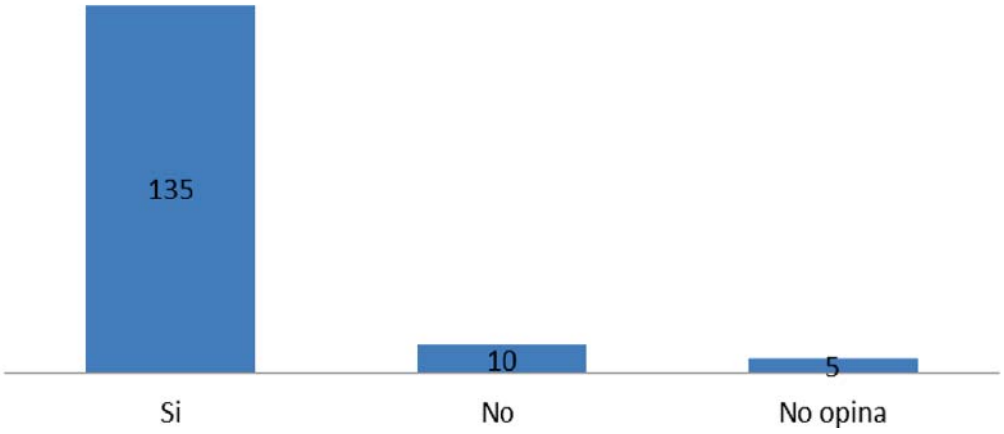


Figura 4. Resultado a la pregunta ¿Considera que el uso del sistema le ayudaría a mejorar la toma de sus decisiones?

El uso de las redes neuronales ayuda en la toma de decisiones referente a la orientación vocacional para elegir una carrera profesional.

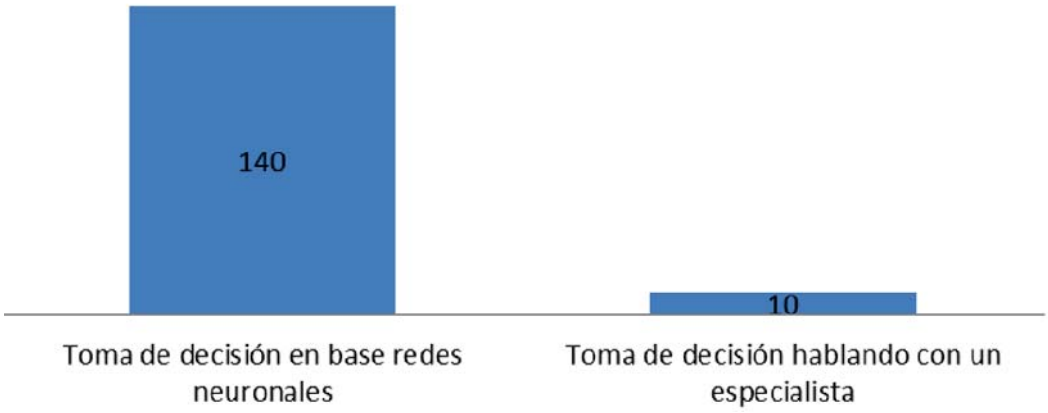


Figura 5. Resultado a la pregunta ¿Cuál de los métodos de test vocacional se le hace más práctico de realizar?

El método tradicional a muchos de los alumnos se les hace un poco más complicado que el uso de las redes neuronales.

6. Conclusiones

- Las redes neuronales son muy importantes para el desarrollo de sistemas para el procesamiento de datos.
- Los alumnos prefieren el uso de las redes neuronales a una entrevista personal, ya sea por motivos emocionales u otros.
- El uso de este sistema optimiza tiempos en el área de orientación vocacional.
- La implementación de un software que permita desarrollar un proceso de toma de decisiones en la elección de una carrera universitaria en los estudiantes

del quinto grado de secundaria, es de gran importancia y utilidad en el ámbito académico, ya que le permite al estudiante ir desarrollando cada prueba vocacional a través de un entorno interactivo y ameno.

- Con este desarrollo se ofrecen herramientas alternas para apoyar la selección de una carrera profesional a un estudiante que está culminando el quinto grado de secundaria.
- Se seleccionó dentro del área de inteligencia artificial, una técnica de aprendizaje computacional: redes neuronales, que de acuerdo a sus características presenta un mejor desempeño y confiabilidad de respuesta al proceso de toma de decisión de elección de una carrera universitaria, a un estudiante para ingresar a la universidad.
- Se logró sistematizar la prueba de toma de decisión para la elección de una carrera universitaria, a través de una interfaz diseñada en Python, bajo un entorno de selección múltiple con única respuesta.

Referencias

[1] Columbo Orlando Castillo Merino, Elizabeth Reséndiz Sánchez, Mónica Romero Cruz. "La orientación Vocacional: su importancia en la elección de opciones educativas de nivel medio superior para alumnos de tercero de secundaria diurna", tesis universitaria de la universidad pedagógica nacional.

[2] Enzo Roberto Retto Vera, Percy Junior Cabana Shapiama. "Desarrollo de un sistema de información aplicado al proceso de orientación vocacional en zonas rurales del departamento de lima", tesis universitaria de la PUCP.

[3] Laurene Fausett, "Fundamentals of Neural Networks", Prentice-Hall, New Yersey, USA, 1994.

[4] Bryce, T.J., Dewhirst, M. W., Floyd, C.E., Jr., Hars, V., & Brizel, D.M., 1998, Artificial neural network model of survival in patients treated with radiation with and without concurrent chemotherapy for advanced carcinoma of the head and neck. International Journal of Radiation Oncology. Biological Physics, 41(2), 344–345.

[5] Enzo Roberto Retto Vera, Percy Junior Cabana Shapiama. "Desarrollo de un sistema de información aplicado al proceso de orientación vocacional en zonas rurales del departamento de lima", fragmento del marco teórico de la tesis universitaria de la PUCP.

Red Neuronal Artificial para el pronóstico de precipitaciones según el tipo de nubes en Huancayo

Miguel Córdova[1], Dennis Collazos[1], José Camarena[1], Diego Baquerizo[1]

[1]Facultad de Ingeniería. E.A.P. de Ingeniería Informática y de Sistemas
Universidad Continental 1980 Av. San Carlos (Huancayo)
{mcordova@continental.edu.pe, u2008101112@continental.edu.pe,
u2008110134@continental.edu.pe, u2008206228@continental.edu.pe}

Resumen. En este artículo se elabora una aplicación informática sobre una red neuronal artificial que busca pronosticar las precipitaciones que se podrían dar de acuerdo a los tipos de nubes que una persona puede observar en el cielo (tropósfera). Es difícil hoy en día conocer si viendo una nube cargada en el cielo más tarde o dentro de unas horas habrá una precipitación de llovizna, lluvia, granizo o nieve debido a que existen muchos factores que intervienen para que se dé un tipo de precipitación como la altura del lugar, la temperatura, la velocidad del viento, los tipos de nubes en el cielo, etc. Para una persona que no tiene conocimientos sobre precipitaciones es difícil interpretar toda esta información, es así que se desarrolló la investigación tomando en cuenta solo los tipos de nubes para luego poder pronosticar las precipitaciones que se podrían dar. La herramienta que se utilizó para desarrollar la red neuronal artificial fue Neuroshell y la aplicación informática se desarrolló en el lenguaje de programación Phyton.

Palabras clave: Red Neuronal Artificial, Precipitación, Neuroshell, Phyton.

1 Introducción

El presente trabajo se desarrolló con la finalidad de ayudar a la población huancaína, principalmente a estudiantes de colegios y público en general, a poder conocer las precipitaciones que se pueden dar de acuerdo los tipos de nubes que se presentan en la tropósfera o cielo como comúnmente se le conoce.

En la investigación se plantea las redes neuronales artificiales como una técnica de pronóstico de precipitaciones. Este tipo de método se ha considerado que puede ser mejor que otros mecanismos de predicción de precipitaciones por el tiempo de respuesta obtenida. Ya que normalmente otros sistemas de diagnóstico existentes tardan

mucho tiempo en hallar la respuesta debido a la encadenación de datos que tienen que realizar, luego de esto dan posibles soluciones y tienen que compararlas todas, mientras que con el uso de una red neuronal artificial se han aplicado valores numéricos a cada tipo de precipitación (lo cual implica un conocimiento heurístico), que permite la ejecución de una función matemática que obtiene los resultados de pronóstico de manera más rápida.

Para realizar la investigación se eligió la gran parte de nubes existentes y que se presentan en la ciudad y de las relaciono con los tipos de precipitaciones que cada una de ellas producen. El programa Neuroshell y el lenguaje de programación Phyton, fueron las herramientas que se eligieron para desarrollar la aplicación.

2 Redes neuronales artificiales (RNA)

La RNA es una forma de computación inspirada en modelos bilógicos; es un elemento computacional de procesamiento, como unidades similares a las del cerebro humano, que tienen la capacidad de procesar información y aprender de ella [1]. También se puede conceptualizar como un sistema de computación que consiste en un gran número de elementos de proceso muy interconectados, los cuales procesan información por medio de su estado dinámico como respuesta a entradas externas [1].

Características de las redes neuronales artificiales:
Están constituidas por elementos que se comportan de forma similar a la neurona biológica en sus funciones más comunes. Estos elementos están organizados de una forma parecida a la que presenta el cerebro humano (Grafico N° 1). Las ANN al margen de "parecerse" al cerebro presentan una serie de características propias del cerebro. Por ejemplo las ANN aprenden de la experiencia, generalizan de ejemplos previos a ejemplos nuevos y abstraen las características principales de una serie de datos.
Aprender: adquirir el conocimiento de una cosa por medio del estudio, ejercicio o experiencia. Las ANN pueden cambiar su comportamiento en función del entorno. Se les muestra un conjunto de entradas y ellas mismas se ajustan para producir unas salidas consistentes.
Generalizar: extender o ampliar una cosa. Las ANN generalizan automáticamente debido a su propia estructura y naturaleza. Estas redes pueden ofrecer, dentro de un margen, respuestas correctas a entradas que presentan pequeñas variaciones debido a los efectos de ruido o distorsión [2].

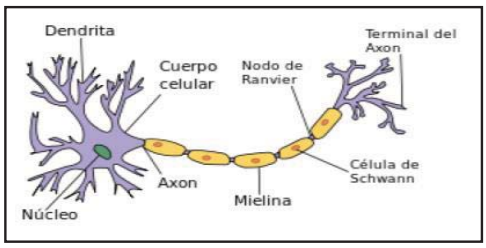


Gráfico N°1: Partes de una neurona

3 Precipitación y nubes

La precipitación es el fenómeno que abarca a todos aquellos hidrometeoros que caen, tales como, lluvia, granizo, nieve. Se conoce como hidrometeoro a cualquier producto formado por la condensación del vapor atmosférico ya sea en el aire o en la superficie de la tierra [3].

Tipos de Precipitación Considerados en la Investigación:

Llovizna o Garúa
En algunas regiones es más conocida como garúa, consiste en pequeñas gotas de agua líquida cuyo diámetro fluctúa entre 0.1 y 0.5 mm; debido a su pequeño tamaño tienen un asentamiento lento y en ocasiones parecen que flotaran en el aire. La llovizna usualmente cae de estratos bajos y rara vez excede de 1 mm/h. [4]

Lluvia
Es la forma de precipitación más conocida. Consiste de gotas de agua líquida comúnmente mayores a los 5 mm de diámetro. En algunos países suelen clasificarla según su intensidad según su intensidad como ligera, moderada o fuerte (Tabla N° 1). [5]

Tabla N°1: Clasificación de la lluvia según su intensidad

Intensidad	(mm/h)	Observaciones
Ligera	< 2.5	Las gotas se pueden identificar fácilmente unas de otras. Cuando existe una superficie expuesta seca, ésta tarda más de dos minutos en mojarse completamente.
Moderada	2.5-7.5	No se pueden identificar gotas individuales, se forman charcos con gran rapidez. Las salpicaduras de la precipitación se observan hasta cierta altura del suelo.
Fuerte	> 7.5	La visibilidad es escasa y las gotas que salpican sobre la superficie se levantan varios centímetros.

Nieve
Está compuesta de cristales de hielo, de forma hexagonal ramificada (Figura 3), y a menudo aglomerada en copos de nieve, los cuales pueden alcanzar varios centímetros de diámetro. Aparece cuando las masas de aire cargadas de vapor de agua se encuentran con otras cuya temperatura es inferior a 0°C. La densidad relativa de la nieve recién caída varía sustancialmente, pero en promedio se asume como 0.1 [6].

Gráfico N°2: Escarcha Figura

Gráfico N°3: Cristales de nieve

Granizo

Es la precipitación en forma de bolas de hielo, producida por nubes conectivas. El granizo se forma a partir de partículas de hielo que, en sus desplazamientos por la nube, van "atrapando" gotas de agua. Las gotas se depositan alrededor de la partícula de hielo y Escarcha sobre Cristales de nieve Los granizos pueden ser esferoidales, cónicos o irregulares en forma, y su tamaño varía desde 5 hasta 125 mm de diámetro, pudiendo llegar a destrozar cosechas. [7]

Tipos de Nubes Considerados en la Investigación

Cirros:
Son nubes blancas, transparentes y sin sombras internas que presentan un aspecto de filamentos largos y delgados. Estos filamentos pueden presentar una distribución regular en forma de líneas paralelas, ya sean rectas o sinuosas. Ocasionalmente los filamentos tienen una forma embrollada. La apariencia general es como si el cielo hubiera sido cubierto a brochazos. Cuando los cirros invaden el cielo puede estimarse que en las próximas 24 h. habrá un cambio brusco del tiempo; con descenso de la temperatura. [8]

Estratos:
Tienen la apariencia de un banco de neblina grisáceo sin que se pueda observar una estructura definida o regular. Presentan manchones de diferente grado de opacidad y variaciones de la coloración gris. Durante el otoño e invierno los Estratos pueden permanecer en el cielo durante todo el día dando un aspecto triste al cielo. Durante la primavera y principios del verano aparecen durante la madrugada dispersándose durante el día, lo que indica buen tiempo. [9]

Cúmulos:
Presentan un gran tamaño con un aspecto masivo y de sombras muy marcadas cuando se encuentran entre el Sol y el observador, es decir, son nubes grises. Presentan una base horizontal y en la parte superior protuberancias verticales de gran tamaño que se deforman continuamente, presentando un aspecto semejante a una coliflor de gran tamaño. Los Cúmulos corresponden al buen tiempo cuando hay poca humedad ambiental y poco movimiento vertical del aire. En el caso de existir una alta humedad y fuertes corrientes ascendentes, los Cúmulos pueden adquirir un gran tamaño llegando a originar tormentas y aguaceros intensos. [10]

Además se han considerado los tipos de nubes mixtas: cirrocúmulos, cirrostratos, altocúmulos, altoestratos, nimbostratos, estratocúmulos, cumulonimbos.

4 Herramientas

Herramientas empleados para el procesamiento de datos de la red neuronal artificial.

Phyton:
Es un lenguaje de programación creado por Guido Van Rossum a principios de los años 90 cuyo nombre está inspirado en el grupo de cómicos ingleses "Monty Python". Es un lenguaje similar a Perl, pero con una sintaxis muy limpia y que favorece un código legible. Se trata de un lenguaje interpretado o de script, con tipado dinámico, fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos. [11]

Neuroshell:
Es un software que permite el ingreso de valores de entrenamiento, los entrena y genera código fuente, lo componen un conjunto de herramientas de técnicas tradicionales y de inteligencia artificial (AI). [12]

5 Desarrollo

Una vez conocidos los conceptos de tipos de nubes, precipitaciones y herramientas de procesamiento de datos se continúa con el siguiente paso que es desarrollar la Red Neuronal Artificial (RNA), para ello se tiene que identificar tanto las entradas como las salidas de datos. A continuación se procede a identificarlas.

Inputs: Tipos de Nubes:
1. Cirros
2. Cirrocúmulos
3. Cirrostratos
4. Altocúmulos
5. Altoestratos
6. Nimbostratos
7. Estratocúmulos
8. Estratos
9. Cúmulos
10. Cumulonimbos

Outputs: Tipos de Precipitaciones:
1. Cielo Despejado (Sin presencia de precipitaciones)
2. Llovizna
3. Lluvia
4. Granizo

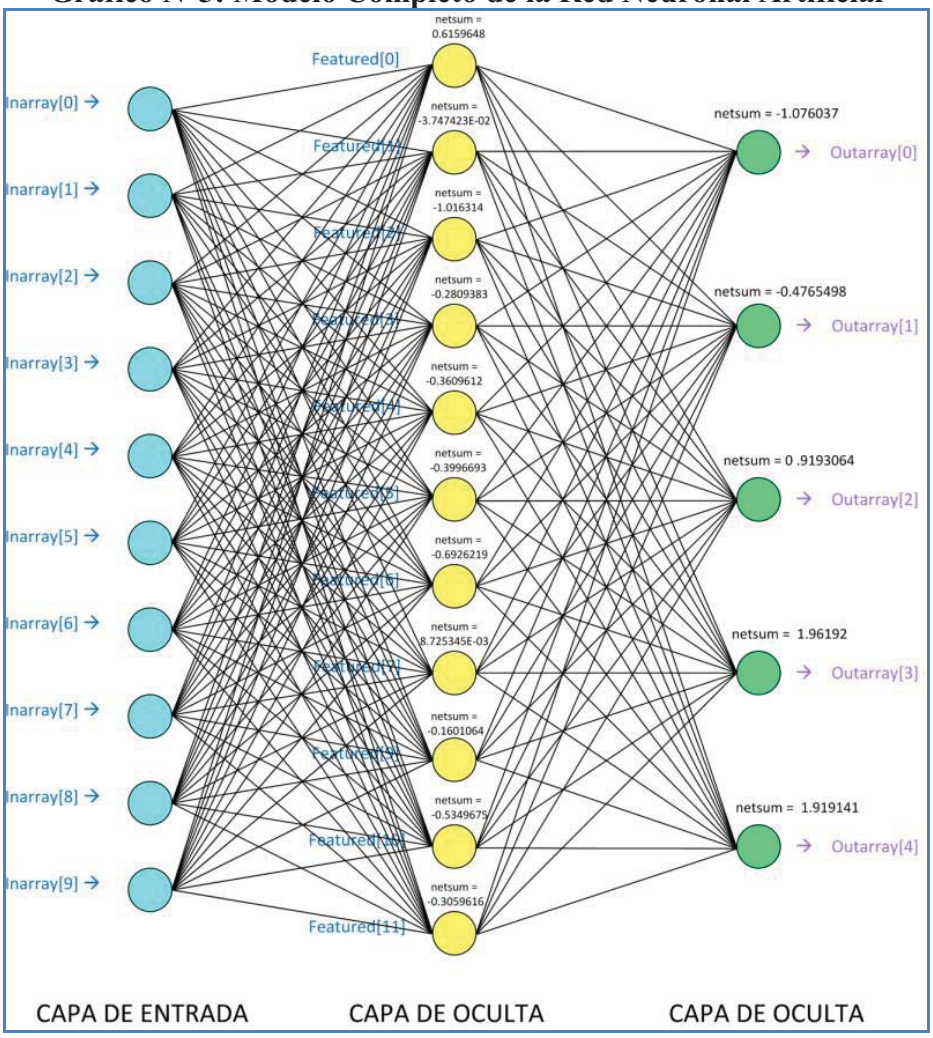
El comportamiento de las precipitaciones se describe de la siguiente manera, en la primera fila del grafico n°4 cuando una persona vea un tipo de nube en el cielo se le asigna el valor de 1, caso contrario el valor de -1 (todo esto en la primera parte del grafico mencionado - tipos de nubes), y por otro lado en la parte del grafico de tipo de precipitación, cuando un tipo de nube produzca un tipo precipitación se le asigna el valor de 1 o caso contrario el valor de -1. Una vez conocidos los valores de las entra-

das y salidas de datos de la red neuronal artificial se procede a elaborar el grafico del modelo completo de la red neuronal artificial (Grafico N°5).

Gráfico N°4: Muestras de los valores de las Entradas y Salidas de la RNA

TIPOS DE NUBES										TIPO DE PRECIPITACION				
Cirros	Cirrocumulos	Cirrostratos	Altocumulos	Altostratos	Nimbostratos	Estratocumulos	Estratos	Cumulos	Cumulonimbos	Despejado	Llovizna	Lluvias	Granizo	Nieve
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1
-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1
-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	-1

Gráfico N°5: Modelo Completo de la Red Neuronal Artificial



Desarrollo de la aplicación informática

La aplicación informática de la red neuronal artificial como antes se mencionó se llegó a desarrollar utilizando Phyton como lenguaje de programación. Para ello se procedió a construir el código del programa (Gráfico N°6 y Gráfico N°7). También se realizaron las pruebas del recuerdo y pruebas de aprendizaje respectivamente (Gráfico N°8 y Gráfico N°9).

Gráfico N°6: Código del programa en Phyton

```
1   import os, sys
2   from math import exp
3
4   so = os.name
5   if so == "posix":
6           clear = "clear"
7   elif so == "nt":
8           clear = "cls"
9
10  netsum = 0
11  feature2 = [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]
12  inarray = [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]
13  outarray = [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]
14
15  def input(field = 'none'):
16          while True:
17                  try:
18                          return int(raw_input(u'Ingrese %s:' % field))
19                  except Exception, e:
20                          print "Solo se permiten valores: 0, 1"
21                          continue
22
23  inarray = [input('is Cirros'),
24                          input('is Cirrocumulos'),
25                          input('is Cirrostratos'),
26                          input('is Altocumulos'),
27                          input('is Altostratos'),
28                          input('is Nimbostratos'),
29                          input('is Estratocumulos'),
30                          input('is Estratos'),
31                          input('is Cumulos'),
32                          input('is Cumulonimbos')];
```

Gráfico N°7: Interfaz de la aplicación de la RNA en Phyton

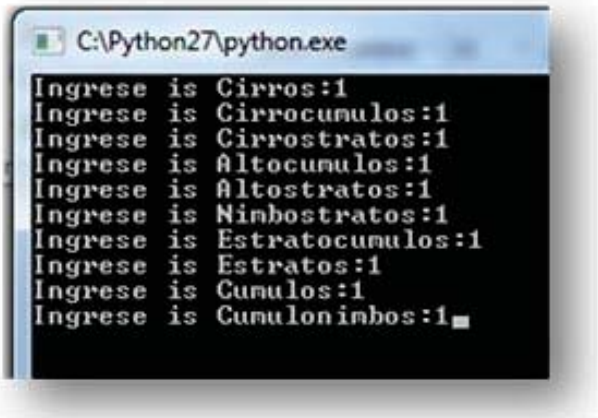


Gráfico N°8: Prueba del Recuerdo

```
C:\Python27\python.exe
Ingrese is Cirros:1
Ingrese is Cirrocumulos:-1
Ingrese is Cirrostratos:-1
Ingrese is Altocumulos:-1
Ingrese is Altostratos:-1
Ingrese is Nimbostratos:-1
Ingrese is Estratocumulos:-1
Ingrese is Estratos:-1
Ingrese is Cumulos:-1
Ingrese is Cumulonimbos:-1
Valores ingresados: [1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1]
Resultados: [0, 0, -1, -1, -1]
```

Interpretación del Gráfico: Se puede comprobar que exactamente el tipo de nube Cúmulos puede llegar a producir Lluvias, Granizo y Hasta Nieve, cabe resaltar que los dos primeros valores están saliendo "cero" en ves de "uno" ya que Phyton redondea los números a su número base.

Gráfico N°9: Prueba de Aprendizaje

```
C:\Python27\python.exe
Ingrese is Cirros:1
Ingrese is Cirrocumulos:-1
Ingrese is Cirrostratos:-1
Ingrese is Altocumulos:-1
Ingrese is Altostratos:1
Ingrese is Nimbostratos:-1
Ingrese is Estratocumulos:-1
Ingrese is Estratos:-1
Ingrese is Cumulos:-1
Ingrese is Cumulonimbos:-1
Valores ingresados: [1, -1, -1, -1, 1, -1, -1, -1, -1, -1]
Resultados: [0, 1, -1, -1, -1]
```

Interpretación del Gráfico: Con los tipos de nubes Cirros y Altoestratos (valores iguales a 1) se podrá tener con seguridad que habrá una precipitación de Llovizna y posible cielo despejado. Cabe resaltar que valores están saliendo ya que Phyton redondea los números a su número base.

6 Conclusiones

- Al desarrollar el sistema inteligente basado en RNA, se puede concluir que se puede predecir el tiempo y las precipitaciones con respecto al tipo de nubes que existen con algoritmos heurísticos.
- El programa desarrollado es de fácil uso para los estudiantes de colegio, universidad y público en general que viven en la ciudad o fuera de ella, ya que podrán reconocer las nubes que existen y dependiendo de su tipo llegaran a saber si habrá una posible precipitación o no.
- La red neuronal artificial asimila su proceso de aprendizaje rápidamente porque tiene valores concretos y exactos. Además ya que no presenta alguna dificultad en su desarrollo podría servir como herramienta de pronóstico dentro de alguna organización que se dedique a este rubro.
- Finalizando, esta investigación debería continuar considerando ahora no solo los tipos de nubes, sino también otros factores que intervienen en la precipitaciones como la altitud, latitud, longitud, estación del año, velocidad del viento, etc.

7 Referencias

[1] Serrano Cinca, C (2000): "Las redes neuronales artificiales", [en línea] 5campus.org, Sistemas Informativos Contables <http://www.5campus.org/leccion/redes>
[2] Olabe Basogain Xabier. (2001). Redes neuronales artificiales y sus aplicaciones, Dpto. ingeniería de sistemas y automática escuela superior de ingeniería, Bilbao.
[3] Monsalve, Chow, V. T. (1994). Hidrología Aplicada. Bogota - Colombia: McGraw-Hill.
[4] Aparicio, F. J. (1992). Fundamentos de Hidrología de superficie. México: Limusa S.A.
[5] Roberto Villalobos, José Retana (2000), Sistema de Pronóstico de Lluvias en Costa Rica. Agrupación de años con características pluviométricas semejantes para la creación de escenarios climáticos, gestión de desarrollo instituto meteorológico nacional, Costa rica.
[6] Universidad de Piura. Biblioteca Central. Tesis [en línea]. Piura: Universidad de Piura, Biblioteca Central. [Consulta: 5 junio de 2013] http://www.biblioteca.udep.edu.pe/BibVirUDEP/tesis/pdf/1_136_147_89_1257.pdf
[7] International Cloud Atlas/Atlas Internacional de Nubes publicado por la World Meteorological Organization, Ginebra, Suiza. Publicación nº 407
[8] Las Nubes. Las maravillosas nubes Instituto Nacional de Meteorología, Ministerio de MedioAmbiente, Madrid 2007 ISBN 978-84-8320-390-3
[9] Vocabulario de términos meteorológicos y ciencias afines, Alfonso Ascaso Liria y Manuel CasalsMarcén. INM. ISBN. 505-478226, pp. 408.
[10] Manual del Observador de Meteorología, José María Jansá Guardiola. Publicación del Instituto Nacional de Meteorología, INM. 22 Edición SMN.
[11]¿Qué es Phyton?, Mundo geek
www.mundogeek.net/archivos/2008/01/10/%C2%BFque-es-python/
[12] A simple overview, http://neuroshell.com/learnmore.asp

Sistema Experto para el diagnóstico de fallas de un teléfono móvil

Miguel Córdova[1], Jhon Pari[1], Jacinto Huamancusi[1]
[1]Facultad de Ingeniería. E.A.P. de Ingeniería Informática y de Sistemas
Universidad Continental 1980 Av. San Carlos (Huancayo)
{mcordova@continental.edu.pe, u2008114981@continental.edu.pe,
u2008108029@continental.edu.pe}

Resumen. En este artículo se presenta un sistema experto en EXSYS PRO basado en reglas con encadenamiento hacia adelante que permita conocer desde una estructura los problemas más frecuentes que presenta un teléfono móvil, diagnosticando así dichos problemas. Este sistema experto es capaz de solucionar un conjunto de problemas que exigen un gran conocimiento sobre un determinado tema en este caso sobre el diagnóstico de las fallas de un teléfono móvil. Está basado en un conjunto de reglas, sobre una base de conocimientos, posee información de uno o más expertos en el área específica de dispositivos móviles. El sistema experto será una herramienta efectiva, para que los usuarios puedan interactuar de una forma fácil y rápida.

Palabras clave: Reglas de Encadenamiento hacia adelante, Análisis heurístico, sistema experto.

1 Introducción

Se revisó varios estudios sobre sistemas expertos para diagnóstico, este es un antecedente de ello: La elaboración y funciones de un sistema experto de diagnóstico de computadoras (SEDC) y su uso como soporte técnico de hardware para la vida cotidiana [1]. Inicialmente se investigó y analizó la mejor forma de poder solucionar los problemas que enfrentan la mayoría de las personas sin experiencia a la hora de prender una PC, como por ejemplo que al sentarse frente a la misma no encendiera la PC o asimismo el envío de mensajes de error en la fuente de poder, entre otros [3]. También tomamos en cuenta errores como la generación de ciertos ruidos que como consecuencia trajera la alteración del usuario o la llamada a un técnico, en cuya situación también podría pasar que el técnico no sepa lo que tiene la PC y se la deje en peor estado y le cobre por algo que no se arregló y quedamos enfadados con el resultado; por esto mismo decidimos que a través de un Sistema Experto pueda ayudar en los problemas que se le presenten [2]. SEDC está diseñado para ayudar a los usuarios que enfrentan problemas relacionados con su computadora en su vida diaria. El sistema se centra en los problemas que ocurren comúnmente. Su objetivo es de ayudar a los usuarios a localizar y resolver los problemas que comúnmente ocurren (hardware) en la computadora.

2 Metodología

Entrevista: Para desarrollar este sistema se entrevistó a un Experto en la materia, se le realizó un conjunto de preguntas luego lo evaluamos para poder crear la solución adecuada. A partir de esta entrevista se muestra la siguiente representación del conocimiento mediante un árbol de decisiones:

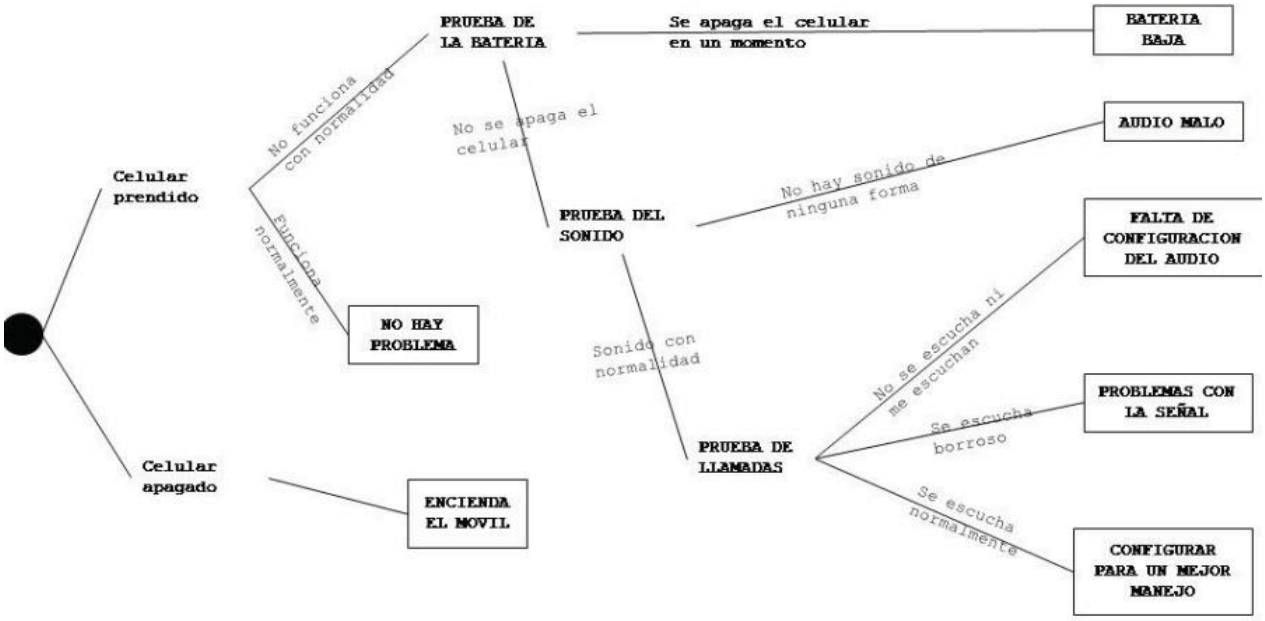


Fig. 1 Representación del conocimiento según si es hacia atrás o hacia adelante el sistema experto

Descripción de CHOICES (objetivos):

- Encienda el celular o teléfono móvil
- Batería baja
- Audio malo
- Falta configurar audio
- Problemas con la señal
- Configurar para un mejor manejo

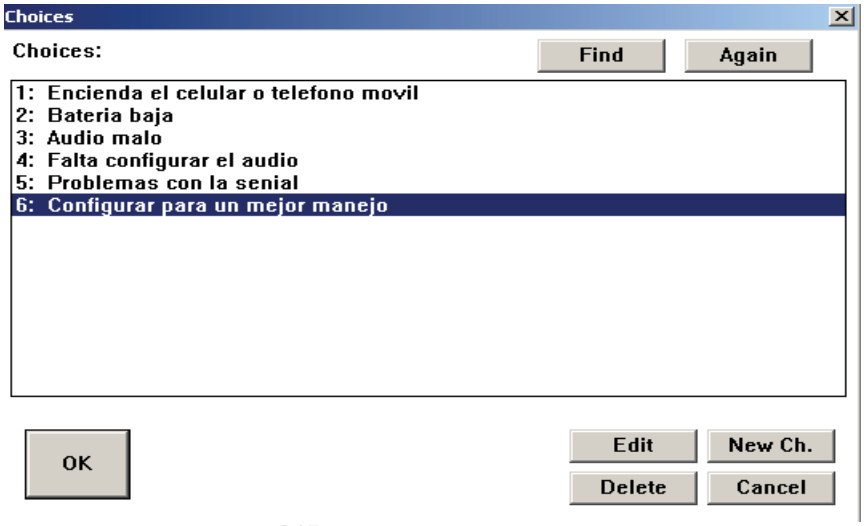


Fig.2 CHOICES ingresados al sistema

Descripción de QUALIFIERS

- Estado de encendido del móvil
  - Apagado
  - Prendido
- Celular prendido
  - No funciona con normalidad
  - Funciona normalmente
- Prueba de la batería
  - Se apaga el celular en un momento
  - No se apaga el celular
- Prueba del sonido
  - No hay sonido de ninguna forma
  - Sonido con normalidad
- Prueba de llamadas
  - No se escucha ni me escuchan
  - Se escucha borroso
  - Se escucha con normalidad
- Pruebas a realizar
  - De la batería
  - Del sonido
  - De las llamadas

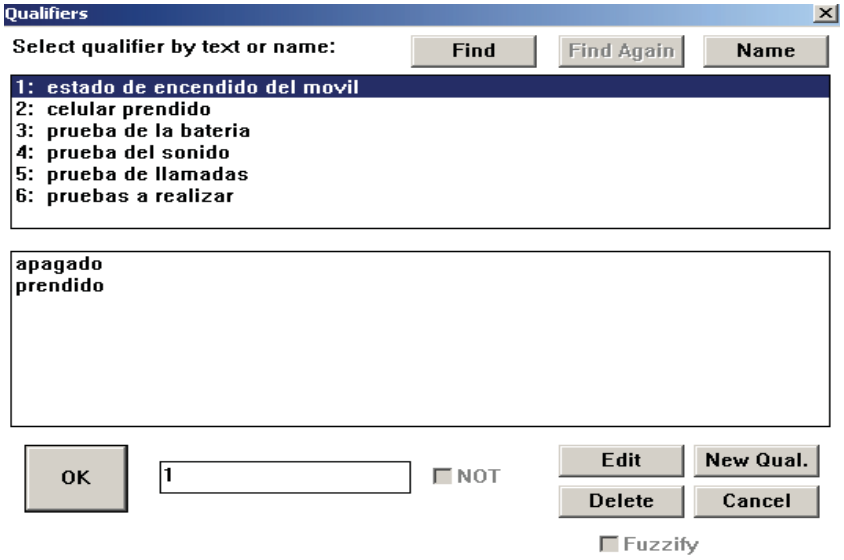


Fig.2 QUALIFIERS ingresados al sistema

3 Descripción de las Reglas

Las reglas se definen a partir de un conjunto de objetos que van a representar variables del modelo considerado, estás representan relación entre las variables. Se

definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

Nombre de la Regla	Formulación Regla
Regla N°1	**Si** estado de encendido del móvil prendido **y** calcular prendido no funciona con normalidad. **Entonces** Prueba a realizar batería baja
Regla N°2	**Si** estado de encendido del móvil prendido **y** celular prendido funciona con normalidad. **Entonces** no hay problema-Confidence=1
Regla N°3	**Si** estado encendido del móvil apagado. **Entonces** encienda el celular -Confidence=1
Regla N°4	**Si** pruebas a realizar de la batería **y** prueba de la batería se apaga. **Entonces** Batería baja-Confidence=1
Regla N°5	**Si** pruebas a realizar de la batería **y** prueba de la batería no se apaga. **Entonces** prueba a realizar del sonido
Regla N°6	**Si** prueba a realizar del sonido **y** prueba del sonido no hay sonido de ninguna forma. **Entonces** audio malo-Confidence=1
Regla N°7	**Si** pruebas a realizar del sonido **y** prueba del sonido con normalidad. **Entonces** pruebas a realizar de llamadas
Regla N°8	**Si** pruebas a realizar de llamadas **y** pruebas de llamadas no se escucha ni me escuchan. **Entonces** falta configurara el audio-Confidence=1
Regla N°9	**Si** pruebas a realizar de llamadas **y** prueba de llamadas se escucha borrosa. **Entonces** problemas con la señal
Regla N°10	**Si** pruebas a realizar de llamadas **y** pruebas de llamadas se escucha con normalidad. **Entonces** configurar para un mejor manejo-Confidence=1.

Tabla1. Formulación de reglas

4 Pruebas

Se evalúa el desempeño del sistema experto, revisando su capacidad para plantear soluciones a problemas y cumplir los requisitos impuestos por los expertos. La evaluación la llevan a cabo los expertos quienes sugieren aspectos en que el sistema debe ser mejorado. En esta etapa se inicia el desarrollo incremental. Dependiendo del

resultado de las pruebas, será necesario volver a la Implementación o inclusive a etapas anteriores.

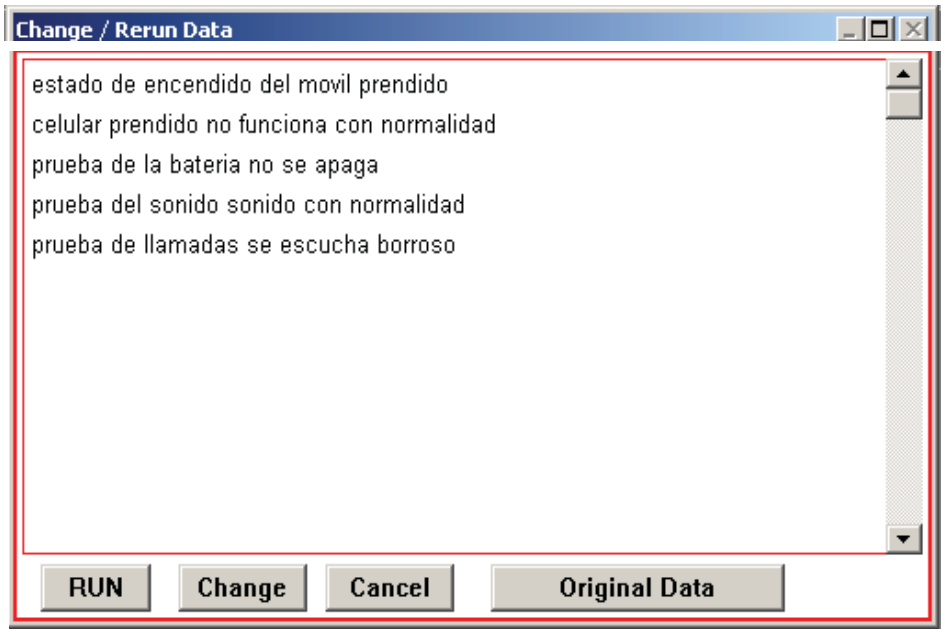


Fig3. Resultado de la prueba del sistema experto

Conclusiones

En este presente trabajo de investigación da a conocer, como poder organizar y representar en primer lugar los conocimientos de un experto antes de empezar a utilizar el programa, luego el orden para pasar las reglas de forma ordenada al sistema, se pueden hacer algunas mejoras con las opciones que nos dan con respecto a la interfaz de usuario, para un mejor manejo, lo que en mi opinión rescato es y muy importante la manera de la obtención de la información para que el sistema experto tenga mayor confiabilidad y usabilidad.

Referencias

1. Rodolfo Adrián Becerra (2011). Sistemas Expertos para la realización de diagnóstico de trastornos neuromusculares con electromiografía: Tesina de Argentina.
2. Carlos Herrero Jiménez (2003). Sistemas Expertos para la realización de diagnóstico de trastornos neuromusculares con electromiografía: Tesis doctoral de España
3. Shrobe, Robert S. Engelmore (Ed.).Mayo 1993. Del Japanese Technology Evaluation Center (JTEC).

Detección de spam basado en redes neuronales

Miguel Córdova[1], Jhimmy Gago[1], Jimmy Paredes[1]
[1]Facultad de Ingeniería. E.A.P. de Ingeniería Informática y de Sistemas
Universidad Continental 1980 Av.San Carlos-San Antonio (Huancayo)
{mcordova@continental.edu.pe, u2006100630@continental.edu.pe,
u2007104318@continental.edu.pe }

Resumen. A causa de un número tentativo de correos electrónicos los publicistas y spammers ven el modo para obtener un listado grande de correos y así poder enviar spam. Todos los días, billones de e-mails invaden las bandejas de entrada de los usuarios de Internet. De todos estos, una cantidad muy importante es considerada "correo basura", compuesto por mensajes publicitarios no solicitados, cadenas de la suerte o incluso virus que se auto envían, el spam aqueja a más de un usuario, y hace que la tarea de revisar el correo sea una verdadera molestia y por todo este problema proporcionaremos un software basado en redes neuronales capaz de aprender patrones de spam en correos electrónicos, definiremos reglas de aprendizaje para la red neuronal, para la detección de spam en el correo electrónico y determinaremos la arquitectura de red neuronal para la resolución de la problemática planteada. La cual se implementará con el lenguaje de programación de Visual Basic.

Palabras clave: Spam, Internet, Redes neuronales, E-mail, Backpropagation.

1 Introducción

Todos los días, millones de e-mails invaden las bandejas de entrada de los usuarios de Internet. De todos éstos, una cantidad muy importante es considerada "correo basura" [1] y están compuestos por mensajes publicitarios no solicitados, cadenas de la suerte o incluso virus que se auto envían, el Spam afecta a más de un usuario y hace que la tarea de revisar el correo sea una verdadera molestia [2].

El problema fundamental lo representan *l*os spams, que son mensajes publicitarios no solicitados. Ya no resulta raro para quienes contamos con una dirección de correo electrónico recibir a diario varios mensajes con propagandas de las más variadas temáticas. A pesar de que ningún método de detección de Spam es totalmente efectivo, consideramos que si es posible mejorar los existentes y reducir considerablemente las deficiencias que actualmente presentan las herramientas disponibles. [3]

Es un hecho que parte de los mensajes no deseados escapan a los sistemas de detección de correo basura constituyendo así un "falso negativo", igualmente existe la posibilidad de identificar un mensaje como Spam sin serlo, lo que se conoce como "falso positivo" [4]. La idea es tomar las máximas precauciones posibles para minimizar este efecto, y para ello se debe ser consciente de este hecho antes de adoptar las posibles medidas de filtrado que se propondrá [5].

2 El spam

Problemas relacionados con el Spam

El crecimiento de Internet a nivel mundialestá cambiando nuestra forma de comunicación entre otros, por lo que cada vez la gente utiliza más el correo electrónico. A causa de un número tentativo de correos electrónicos los publicistas y spammers ven los modos para obtener un listado grande de correos y así poder enviar spam. Todos los días, billones de e-mails invaden las bandejas de entrada de los usuarios deInternet. De todos éstos, una cantidad muy importante es considerada "correo basura". Compuesto por mensajes publicitarios no solicitados, cadenas de la suerte o incluso virus que se autoenvían, el spam aqueja a más de un usuario, y hace que la tarea de revisar correo sea una verdadera molestia.

Los principales problemas son los siguientes

- Pérdida de productividad y dinero en las empresas.
- Reducción de efectividad del correo electrónico.
- Amenaza la viabilidad de Internet como un medio efectivo de comunicación.
- Incremento de costos relacionados con el tiempo.
- Genera importantes costos de seguridad a empresas ISP's.
- Incremento de propagación de virus informáticos.
- Saturación de servidores. Muchos servidores dedicados para uso privado o para uso general son congestionados implicando una reducción de calidad de servicio.
- Denegación de servicios (Deny of services). Una cantidad excesiva de correos no deseados puedo congestionar totalmente el servicio y así denegarlo al mismo.
- Buzón de entrada incontrolable por parte del receptor. Causado por la cantidad masiva que los spammers envían a los correos electrónicos.
- Daño de imagen de terceros.
- Molestias por parte del receptor

Solución:

- Mediante Internet se manda un correo desde cualquier otra parte.
- El correo viaja para ser entregado al destinatario y toparse con el sistema expert.
- El correo es descompuesto y analizado.
- Se compara las estadísticas.
- El paquete llega al motor inteligente para compararlo con reglas en la base de datos.
- La base de datos da la respuesta al Motor AI.
- El motor AI reconoce al correo como Spam y lo manda a una base de datos en cuarentena.
- El motor AI reconoce al correo como legítimo.
- El usuario puede ver su correo legítimo una vez analizado por las redes neuronales artificiales.

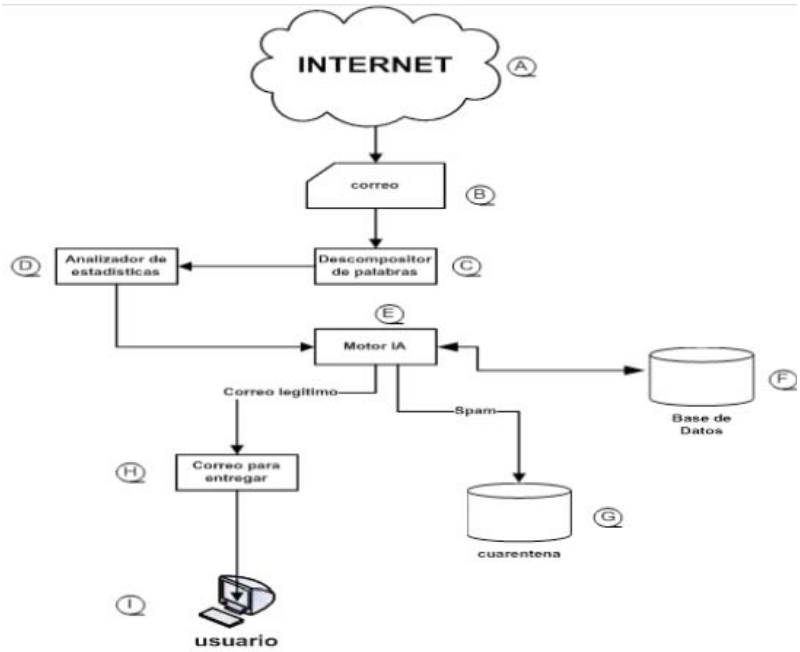


Fig.1 Esquema de funcionamiento del correo

A continuación se presenta el esquema general de la solución, aplicado a la Red Neuronal de tipo Backpropagation:

- Tipo de red backpropagation
- Estudio de patrones de spam
- Aprendendizaje inteligente

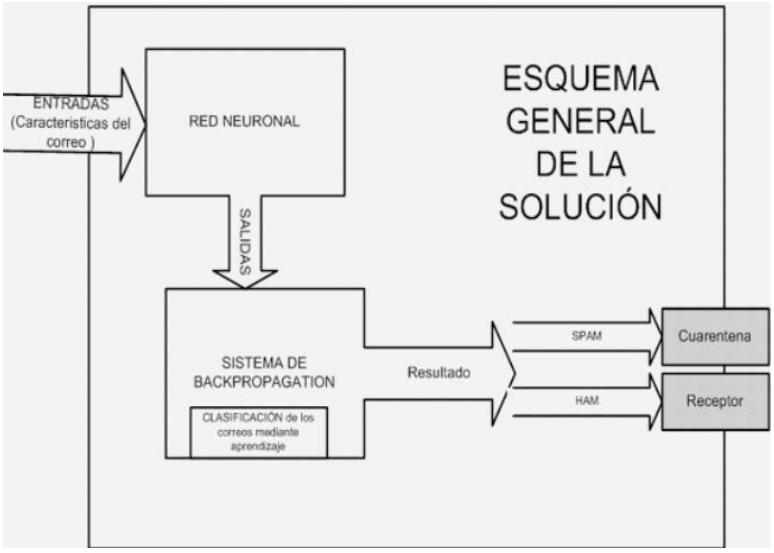


Fig.2 Solución aplicada una Red Neuronal de tipo Backpropagation

En este tipo de ANN el error se propaga hacia atrás (back-propagation), hacia la capa de neuronas anterior y se usa para ajustar los pesos sinápticos en esta capa. Y posteriormente se progrará a capas anteriores hasta llegar a la capa de entradas.

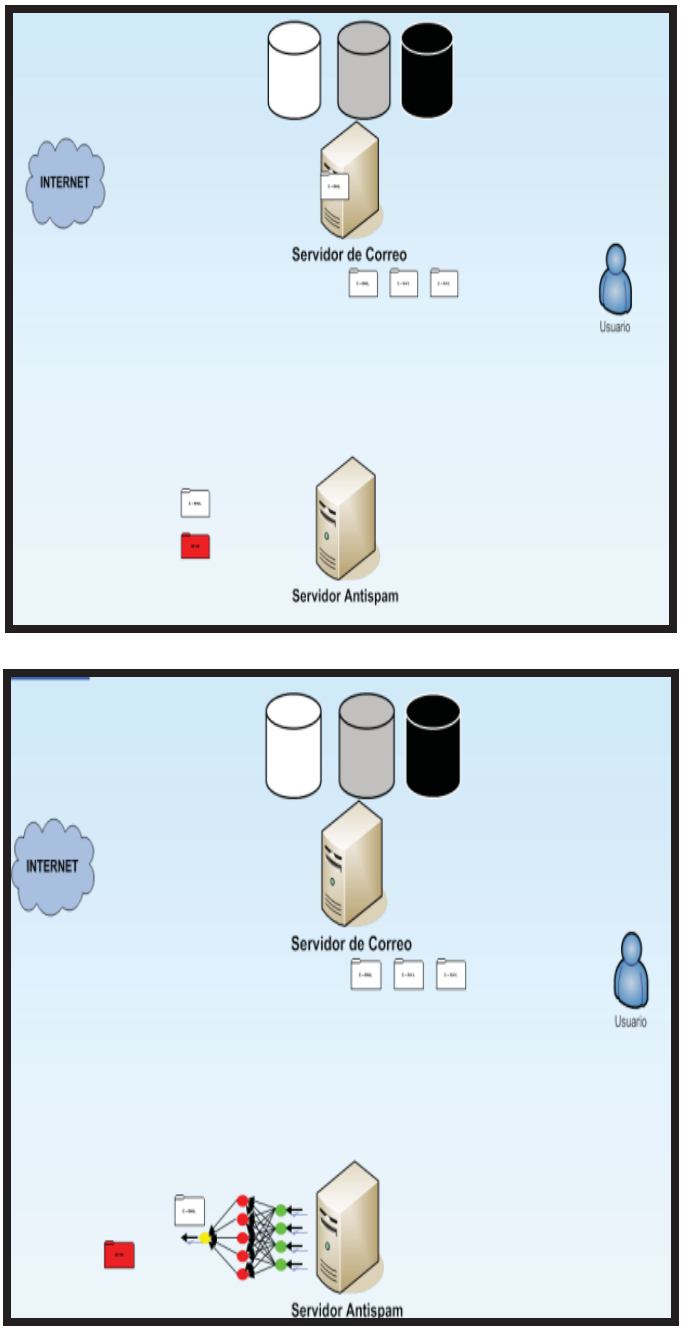


Fig.3 Esquema De La Detección De Spams

A continuación se presenta el conocimiento de las entradas y salidas a partir de la cual se entrenará en el NeuroShell.

ENTRADAS						SALIDA
¿El mensaje no resulta conocida para el usuario?	¿Presentan un asunto llamativo?	¿El contenido es publicitario?	¿La mayor parte del *spam* está escrito en inglés?	¿El mensaje no suele tener dirección *Reply?*	¿Llaman la atención; utilizando frases que generan interés y curiosidad?	1=Spam ó 0=No Spam
0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1

Fig.4 Entradas y Salidas

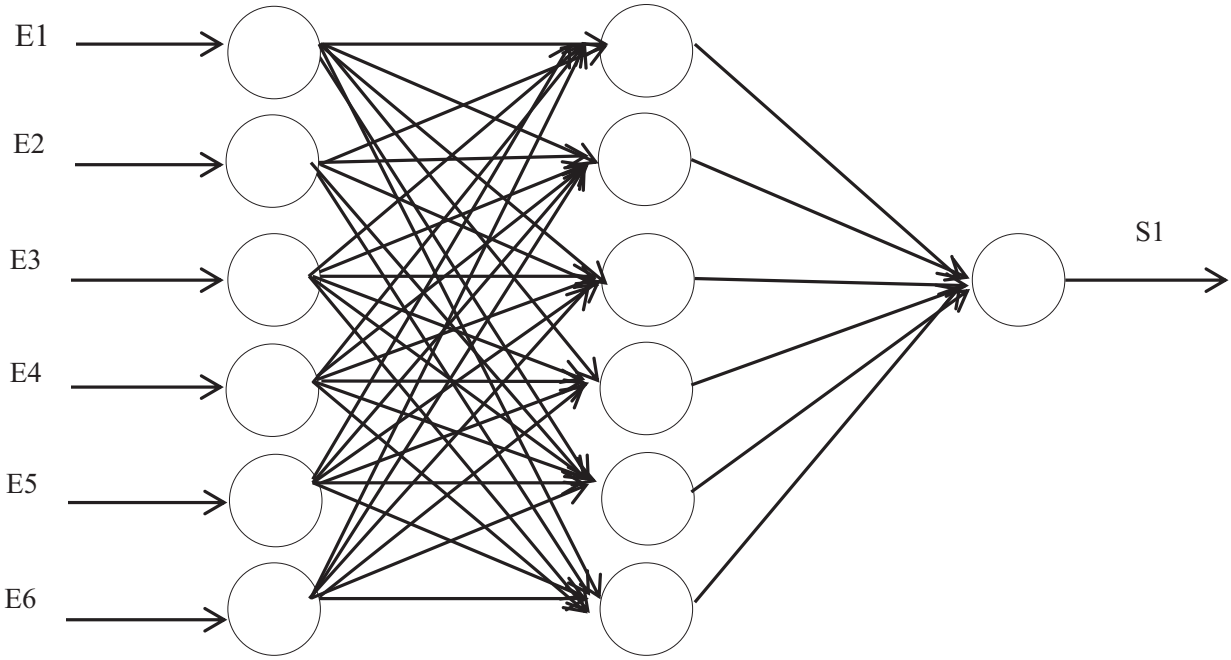


Fig.5 Representación por capas de una red neuronal artificial

3 Diseño de la red neuronal artificial

Se procederá a preparar los datos que serán utilizados en el estudio, para ello se toman datos en los que las variables de salida tomaran valores que identifiquen el tipo de mensaje, con el objeto de que las redes obtenidas tengan una mayor capacidad de generalización.

La herramienta NeuroShell proporciona mediante un módulo adicional la posibilidad de generar el código que implementa el comportamiento de la neurona. Así con este código se han aplicado las redes estudiadas para comprobar la validez de su funcionamiento cuando se presentan datos distintos a los que se utilizaron para su aprendizaje.

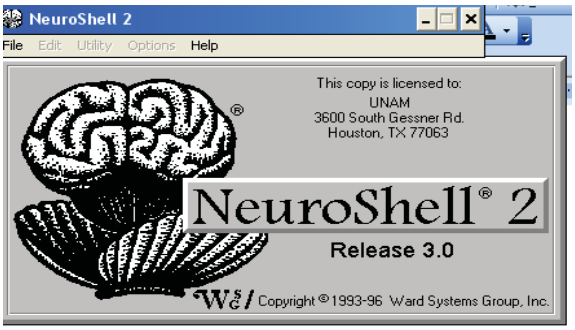


Fig. 6 Interfaz del Neuroshell

Antes de exponer los resultados obtenidos se ofrece una breve descripción de los pasos que se han seguido en el entrenamiento de todas y cada una de las redes generadas:

Abrir el NeuroShell 2 y completar brevemente la descripción del caso a analizar:

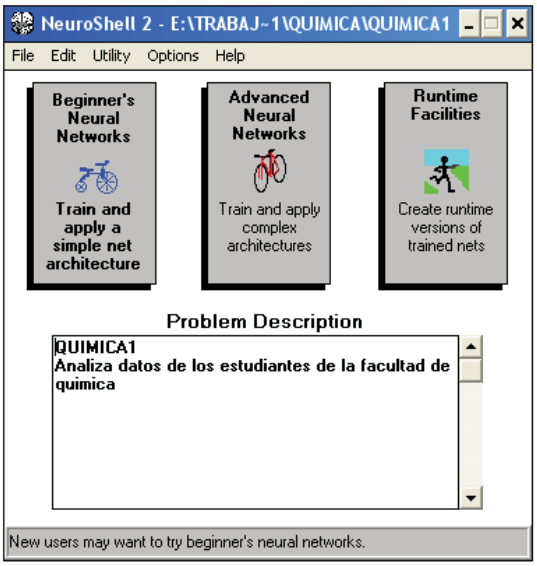


Fig.7 Completar brevemente la descripción

Acceso al panel de control del NeuroShell e ingresar a la opción Problem Input:

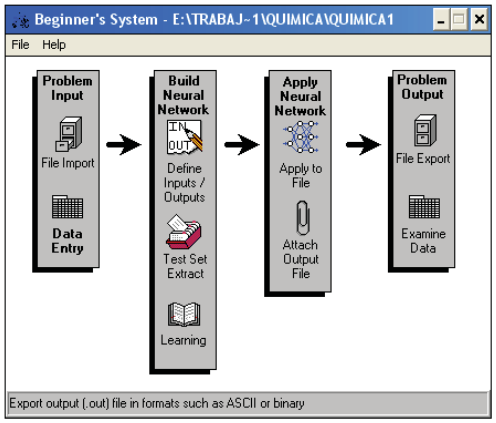
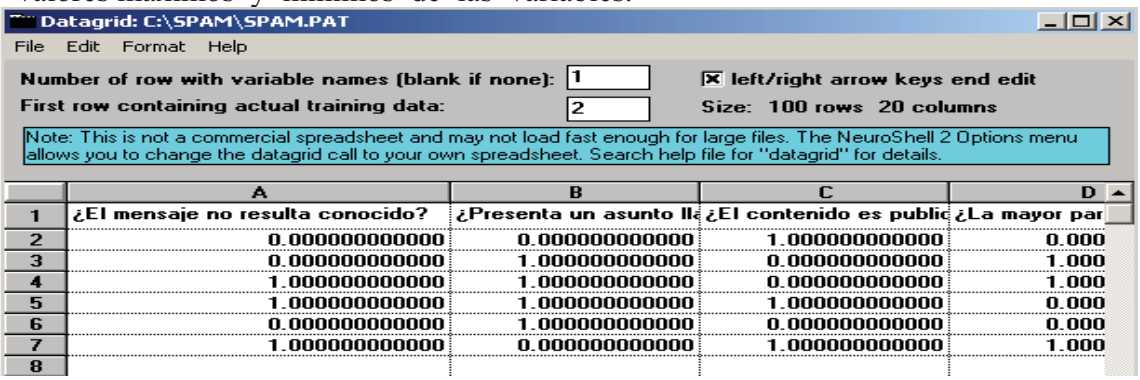


Fig.8 Acceso al panel de control del Neuroshell

Definición de entradas y salidas. El siguiente paso consiste en indicar qué variables se consideran como entradas y cuáles son salidas, y a su vez calcular los valores máximos y mínimos de las variables.



	A	B	C	D
1	¿El mensaje no resulta conocido?	¿Presenta un asunto lla	¿El contenido es public	¿La mayor par
2	0.000000000000	0.000000000000	1.000000000000	0.000
3	0.000000000000	1.000000000000	0.000000000000	1.000
4	1.000000000000	1.000000000000	0.000000000000	1.000
5	1.000000000000	1.000000000000	1.000000000000	0.000
6	0.000000000000	1.000000000000	0.000000000000	0.000
7	1.000000000000	0.000000000000	1.000000000000	1.000
8				

Fig.9 Definición de entradas y salidas

Extracción del conjunto de test. El conjunto de test o conjunto de prueba es un grupo de patrones que se utilizan como datos desconocidos durante el aprendizaje de la red. Para realizar la prueba de extracción de datos; teniendo en cuenta que para nuestro caso:

N= 6 y M=13.

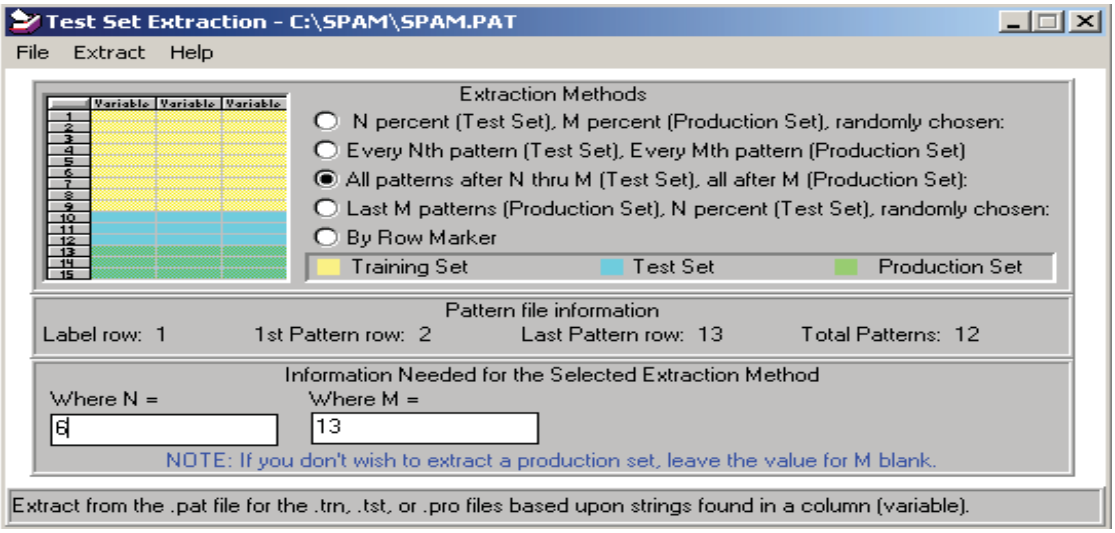


Fig. 10 Realizar la prueba de extracción de datos

Determinación de números de filas de entrenamiento y de aprendizaje las cuales coinciden y son iguales a 6.

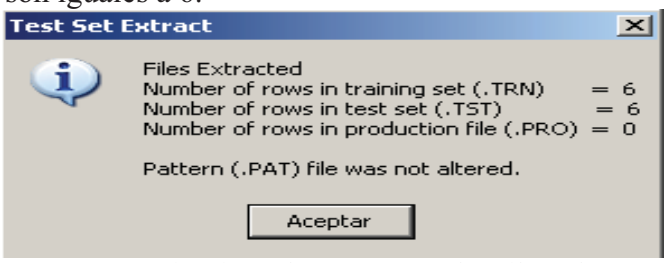


Fig.11 Determinación de números de filas de entrenamiento y de aprendizaje.

Aprendizaje. Una vez definidos los parámetros de la red neuronal se pasa al proceso de aprendizaje, la pantalla de la herramienta varía dependiendo de la arquitectura seleccionada pero en todas ellas es posible visualizar gráficas y datos estadísticos del proceso. Inicio del proceso de aprendizaje del sistema:

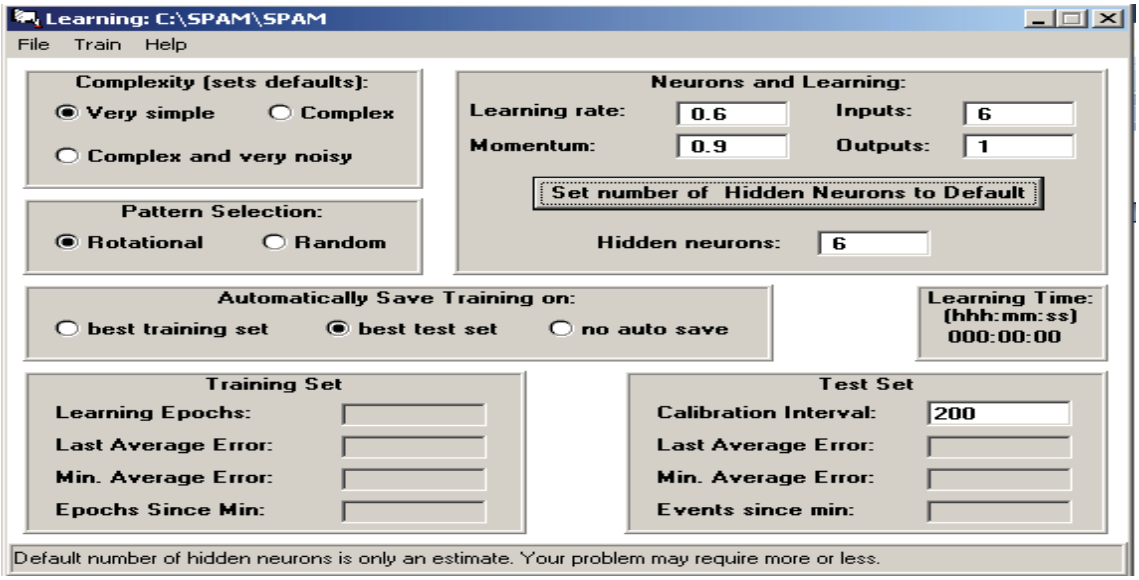


Fig.12 Inicio del proceso de aprendizaje

Aplicación de la red neuronal. La herramienta ofrece la posibilidad de observar el error producido por la red con los datos con los que se ha realizado el aprendizaje, para aplicarla a nuevos datos se han desarrollado aplicaciones que utilizan los archivos (.VB y .C) creados por el módulo de generación de código.

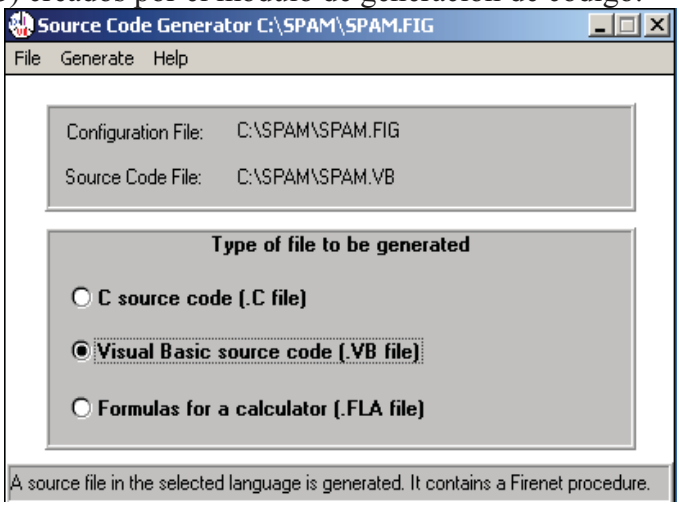


Fig.13 Exportación a VB

4 Plataformas de desarrollo

Plataforma Microsoft (Visual Basic / Visual C++)

Microsoft ofrece el entorno de desarrollo conocido como Microsoft Visual Studio, que además de disponer de los lenguajes de programación Visual C++ y Visual Basic. En cuanto a la elección de Visual C++ o Visual Basic, es conocido que frente a lenguajes como Basic o Java, Visual C++ ofrece una mayor complejidad, por lo que sólo es recomendada su utilización para la codificación que no se pueda afrontar en Visual Basic.

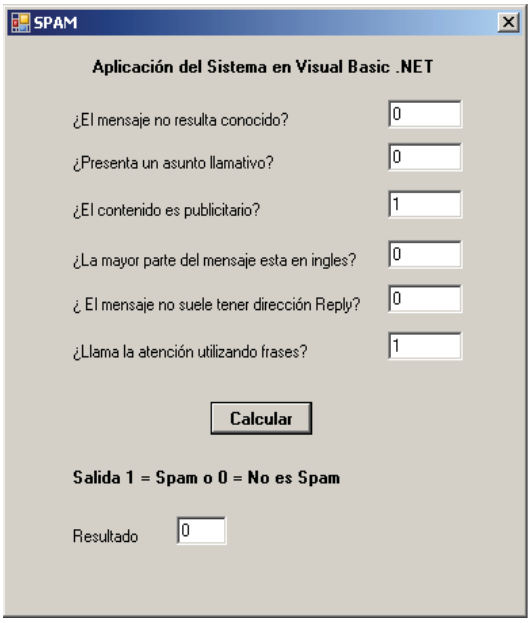
Código fuente en Visual Basic

```
PublicClass FormSpam
PrivateSub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
Dim netsum AsDouble
Dim a1, a2, a3, a4, a5, a6, out AsInteger
Dim f1, f2, f3, f4, f5, f6 AsDouble
' a1 is ¿El_mensaje_no_resulta_conocido?
' a2 is ¿Presenta_un_asunto_llamativo?
' a3 is ¿El_contenido_es_publicitario?
' a4 is ¿La_mayor_parte_del_contenido_esta_escrito_en_ingles?
' a5 is ¿El_mensaje_no_suele_tener_direccion_Reply?
' a6 is ¿El_mensaje_llama_la_atencion?
' out is Salida

    a1 = Me.V1.Text
    a2 = Me.V2.Text
    a3 = Me.V3.Text
    a4 = Me.V4.Text
    a5 = Me.V5.Text
    a6 = Me.V6.Text

If (a1 < 0) Then a1 = 0
If (a1 > 1) Then a1 = 1
    a1 = a1

If (a2 < 0) Then a2 = 0
If (a2 > 1) Then a2 = 1
    a2 = a2

If (a3 < 0) Then a3 = 0
If (a3 > 1) Then a3 = 1
    a3 = a3

  If (a4 < 0) Then a4 = 0
  If (a4 > 1) Then a4 = 1
      a4 = a4

If (a5 < 0) Then a5 = 0
If (a5 > 1) Then a5 = 1
    a5 = a5

If (a6 < 0) Then a6 = 0
If (a6 > 1) Then a6 = 1
a6 = a6

    netsum = -0.3211061
    netsum = netsum + a1 * -0.3640608
    netsum = netsum + a2 * 0.06594416
    netsum = netsum + a3 * -0.2551951
    netsum = netsum + a4 * -0.2885674
    netsum = netsum + a5 * -0.4744951
    netsum = netsum + a6 * 0.08834711
    f1 = 1 / (1 + Math.Exp(-netsum))

    netsum = -0.01706024
    netsum = netsum + a1 * 0.8814639
    netsum = netsum + a2 * 0.05284086
    netsum = netsum + a3 * -0.09797604
    netsum = netsum + a4 * -0.01201381
    netsum = netsum + a5 * 0.7417135
```

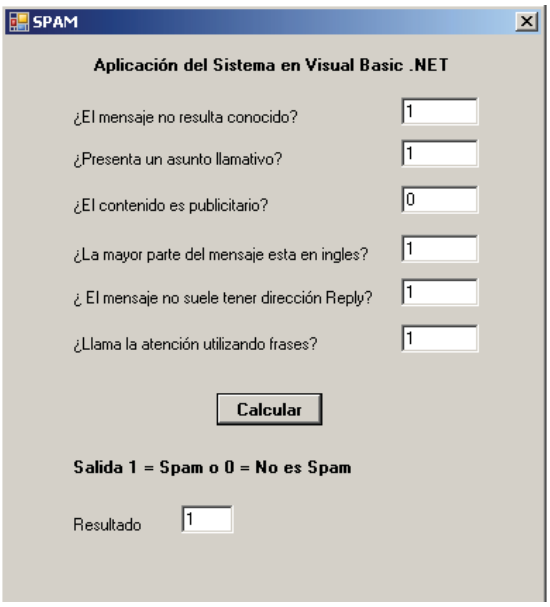
```
netsum = netsum + a6 * 0.1803212
f2 = 1 / (1 + Math.Exp(-netsum))

netsum = -0.1223203
netsum = netsum + a1 * -0.6471353
netsum = netsum + a2 * -0.1996552
netsum = netsum + a3 * 0.1586967
netsum = netsum + a4 * -0.06504519
netsum = netsum + a5 * -0.870366
netsum = netsum + a6 * -0.1693648
f3 = 1 / (1 + Math.Exp(-netsum))
netsum = 0.211688
netsum = netsum + a1 * -0.5709133
netsum = netsum + a2 * -0.3558667
netsum = netsum + a3 * -0.1604044
netsum = netsum + a4 * -0.02700385
netsum = netsum + a5 * -0.8076027
netsum = netsum + a6 * -0.276928
f4 = 1 / (1 + Math.Exp(-netsum))

netsum = 1.197361
netsum = netsum + a1 * -1.773387
netsum = netsum + a2 * 0.2164316
netsum = netsum + a3 * -0.001986516
netsum = netsum + a4 * 0.1791659
netsum = netsum + a5 * -1.843629
netsum = netsum + a6 * 0.3106307
f5 = 1 / (1 + Math.Exp(-netsum))

netsum = -0.3673867
netsum = netsum + a1 * 1.406166
netsum = netsum + a2 * -0.1207117
netsum = netsum + a3 * -0.201364
netsum = netsum + a4 * 0.04720199
netsum = netsum + a5 * 1.255411
netsum = netsum + a6 * 0.1373208
f6 = 1 / (1 + Math.Exp(-netsum))

netsum = 0.147185
netsum = netsum + f1 * -0.6318666
netsum = netsum + f2 * 1.185986
netsum = netsum + f3 * -1.000826
netsum = netsum + f4 * -0.980517
netsum = netsum + f5 * -3.218922
netsum = netsum + f6 * 2.083746
out = 1 / (1 + Math.Exp(-netsum))

out = (out - 0.1) / 0.8

If (out < 0) Then out = 0
If (out > 1) Then out = 1
Me.R1.Text = out
EndSub
EndClass
```

5 Pruebas De comprobación

Prueba Nº 01 (No es Spam)



Prueba Nº 02 (Si es Spam)



6 Conclusiones

Las redes neuronales contemplan dos aspectos: primero un intento de imitar nuestra forma de pensar, por otro lado un magnífico algoritmo basado en la paralelización masiva, al contrario de los sistemas informáticos habituales que se basan en procesar las cosas en serie. Esa es también la forma que tiene el ser humano de pensar. En esta investigación se ha comprobado que las redes neuronales son una opción viable y eficaz para detectar Spam. Sin embargo, para obtener mejores resultados, es necesario tener una cantidad suficiente de análisis de datos. Se sugiere que el sistema deba aprender más tiempo para que nos dé un margen de error menor.

Referencias

1. Rich y Knight [1994] y Stuart [1996].
2. Nebendah [1988] y Delgado [1998].
3. Shachmurove, 2002
4. Redes neuronales artificiales Fundamentos, modelos y aplicaciones - Ing. Ivan A. Olier , Ing. Gilberto Guerrero
5. Aplicación de redes neuronales para la detección del SPAM - Jimmy Gutierrez Nina
6. ¿Qué son las redes neuronales? http://www.redes-neuronales.netfirms.com/tutorial-redesneuronales/que-son-las-redes-neuronales.htm

Diseño de páginas Web con Wordpress

Silvia Díaz Fernández

Master Universitario en Ingeniería del SW para la Web
E.T.S. de Ingeniería Informática
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)

Resumen. En este artículo queremos realizar un pequeño resumen de lo que es un gestor de contenidos y cómo funcionan, ya que actualmente estos sistemas son usados por todo tipo de usuarios, desde pequeñas empresas y sencillos blogs, hasta grandes corporaciones y medios de comunicación para la creación de sus sitios web. Veremos una comparativa de los gestores de contenidos más utilizados en la actualidad y presentaremos el CMS más utilizado actualmente, WordPress, cuyas cifras de uso son una garantía de calidad y le sitúan como una apuesta segura e inteligente.

Palabras clave: CMS, WordPress, Widgets, Plugins, Drupal, Joomla!

1 Introducción

L Un sistema de gestión de contenidos o CMS (Content Management System) es un programa que permite crear una estructura de soporte (framework) para la creación y administración de contenidos, principalmente en una página web, por parte de los administradores, editores, participantes y demás roles. Consiste en un interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio web. El sistema permite manejar de forma independiente el contenido y el diseño, de esto modo, es posible manejar el contenido y darle cualquier diseño distinto al sitio web sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores.
Los primeros sistemas de administración o gestión de contenidos fueron desarrollados por organizaciones que publicaban una gran cantidad de contenido en Internet, y necesitaban de continuas actualizaciones, como revistas en línea, periódicos y publicaciones corporativas. La evolución de internet hacia portales con más contenido y la alta participación de los usuarios directamente, a través de blogs y redes sociales, han convertido a los gestores de contenidos en una herramienta esencial en internet, tanto para empresas e instituciones como para particulares. Hoy en día existen sistemas desarrollados en software libre y no libre. En ambos casos es necesaria una implantación para adaptar el gestor de contenidos al esquema gráfico y funcionalidades desea-

das. Para ciertos gestores existen muchas plantillas disponibles que permite una sencilla implantación de la parte estética por parte de un usuario sin conocimientos de diseño. Los paradigmas de este caso son WordPress y Joomla, gestores sobre los que hay una gran cantidad de desarrolladores de extensiones (módulos, complementos, plugins…etc) y plantillas.

2 Cómo funciona un gestor de contenidos

Por definición, el gestor de contenidos es una aplicación informática usada para crear, editar, gestionar y publicar contenido digital multimedia en diferentes formatos. El gestor de contenidos genera páginas web dinámicas interactuando con el servidor web para generar la página web bajo petición del usuario, con el formato predefinido y el contenido extraído de la base de datos del servidor. Esto permite gestionar, bajo un formato estandarizado, la información del servidor, reduciendo el tamaño de las páginas para descarga y reduciendo el tiempo de gestión del portal respecto a un sitio web estático, en el que cada cambio de diseño debe de ser realizado en todas las páginas web, de la misma forma que cada vez que se agrega contenido tiene que maquetarse una nueva página HTML y subirla al servidor web.
Un sistema de gestión de contenidos siempre funciona en el servidor web en que está alojado el portal. El acceso al gestor se realiza generalmente a través del navegador web y se puede requerir el uso de FTP para subir el contenido.
Cuando un usuario accede a una URL, se ejecuta en el servidor esa llamada, se selecciona el esquema gráfico y se introducen los datos que corresponden de la base de datos. La página se genera dinámicamente para ese usuario, el código HTML final se genera en esa llamada.

Ilustración 1: Funcionamiento de un CMS

3 Comparativa de los gestores de contenidos más usados

Los principales sistemas de gestión de contenidos en la actualidad son Drupal, Joomla! y WordPress.
Cuando una empresa piensa en crear la web corporativa o de presentación de su negocio, aparece la duda de cuál será la mejor opción a la hora de elegir un buen CMS para llevar a cabo el proyecto. Para tomar la decisión debemos tener en cuenta aspectos como requisitos y necesidades del cliente, facilidad de gestión, accesibilidad y usabilidad, optimización en SEO y mejor eficiencia en tiempo de dedicación. Vamos a conocer un poco más a fondo las características de cada uno ellos….

3.1 WordPress

Desde que wordpress comenzó su andadura como gestor de blogs ha evolucionado mucho, y ya es habitual verlo en algunas de las mayores webs del mundo. La belleza de WordPress radica en cómo está programado. Es admirable todo de lo que es capaz en tan poco código. Además, está escrito con extrema sencillez, y perfectamente comentado y documentado, por lo que resulta muy fácil de entender. No en vano, su lema es el código es poesía.
Esto hace que una web construida con WordPress funcione con fluidez incluso en el servidor de alojamiento más económico, y por supuesto, los buscadores aman la sencillez, por lo que es el mejor en lo que a posicionamiento en buscadores se refiere. La otra gran ventaja de WordPress está en su facilidad de gestión. No es necesario emplear más de una hora en formar a un cliente, y es tan intuitivo que salvo contadas excepciones no surgen dudas posteriores.

3.2 Joomla!

Joomla! Tuvo un hueco hace un par de años, cuando WordPress todavía se quedaba corto para todo lo que fuera más que un blog. Sin embargo, considerando las posibilidades actuales de WordPress, ahora ni siquiera resulta serio considerar Joomla! Como alternativa.
El error de Joomla! Está en su concepción. Pretende permitir que cualquiera con pocos conocimientos técnicos pueda hacer casi todo lo que se proponga desde el panel de control y a golpe de ratón, y claro está, es imposible. Esto, ha llevado a un código caótico, que convierte en un infierno la existencia del programador que pretende implementar un diseño o funcionalidad a medida. Eso por no hablar de los constantes y graves fallos de seguridad (sobre todo sus extensiones) o los problemas y dificultades que acarrean algunas actualizaciones. No dispone de documentación alguna, asi que todo se basa en mucha prueba y error y visitas a foros poblados de respuestas de pseudo-informáticos a menudo más perdidos que el que llega buscando ayuda.

3.3 Drupal

Drupal es algo más que un CMS. Como Joomla!, también se creó para permitir la construcción de casi cualquier tipo de funcionalidad. Pero a diferencia de Joomla!, no han diseñado un interminable panel de control con millones de opciones que pretenden controlar cada detalle del diseño. Aunque trabajar con Drupal requiere más información que hacerlo con otros CMSs, merece mucho la pena: está bien programado, bien documentado y cuenta con una comunidad grande y actica.
Para webs con muchas funcionalidades a medida, con una compleja gestión de tipos de usuarios o con gran volumen de información, Drupal es la opción indiscutible. Drupal es muy popular entre webs de administraciones públicas o universidades

4 ¿Por qué Wordpress?

En el siguiente gráfico podemos ver que WordPress es la preferencia de más del 64% de las web basadas en un CMS, seguido por Joomla! Con casi un 11% y por Drupal con algo más del 9%. El siguiente en la lista, Blogger, solo cuenta con un 3,4%.

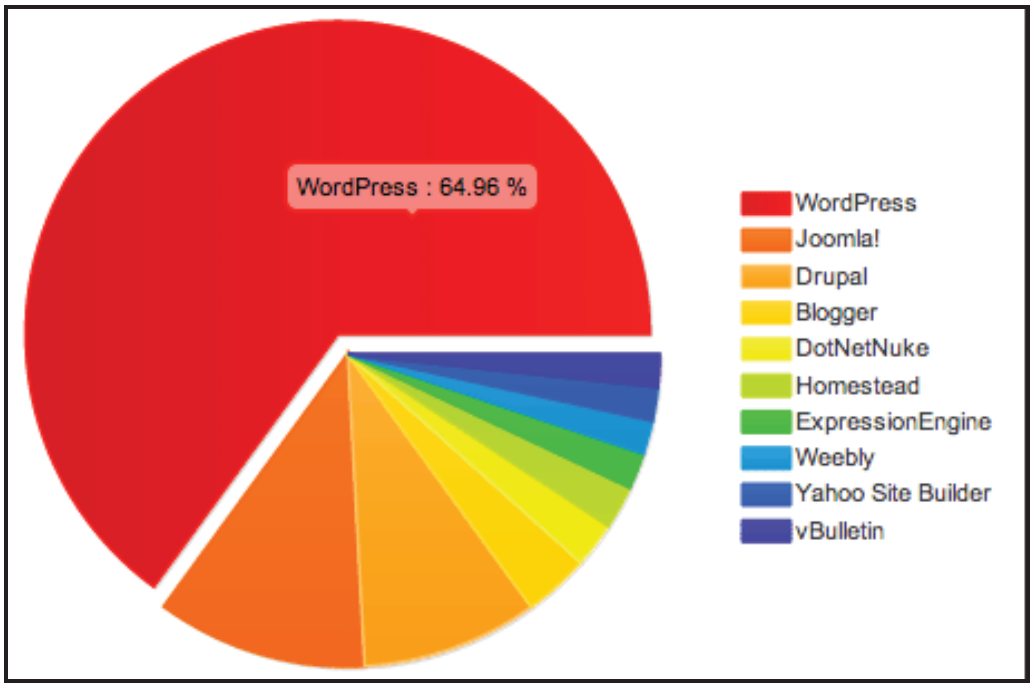


Ilustración 2: Usos de los CMS en la actualidad

Cada uno tiene sus pros y sus contras, pero WordPress tiene un éxito especial por las siguientes razones:

- Es software libre y abierto, es decir, no sólo es gratuito sino completamente configurable y modificable, no sólo en sus opciones, sino también en su núcleo.

- Dispone de la mayor comunidad en internet de entre todos los CMS, que junto a la continua interacción con sus creadores, hacen posible la existencia de una inmensa cantidad de temas y plugins, tanto gratuitos como de pago, para mejorar el aspecto y funcionalidades de nuestro sitio web.
- Su entorno de administración es extremadamente sencillo e intuitivo, lo que facilita el traspaso de trabajo de administración a los clientes.
- La instalación de WordPress es de las más sencillas de realizar entre los gestores de contenidos disponibles. Incluso encontrarás en los proveedores de hosting de calidad, opciones para instalar WordPress con unos pocos clicks de ratón. Ni siquiera será necesario preocuparse por crear la base de datos, pues durante el proceso de instalación se creará sola. También WP nos da la libertad para actualizar nuestro sitio sin necesidad de conocimientos de programación, ni que seas un experto en la web. Con una mínima inversión en aprender el sistema seremos capaces de hacer funcionar la máquina. Luego, dependiendo de las circunstancias y necesidades, siempre podremos profundizar más y sacarle todo el provecho que wordpress ofrece. La curva de aprendizaje de WP es de las más sencillas que existen entre los gestores de contenido.
- Al igual que ocurre con temas y plugins, su enorme comunidad hace posible las continuas mejoras de seguridad tanto en el CMS como sus diferentes añadidos, lo que lo convierte posiblemente en el CMS más seguro del mercado.
- Aunque existen CMS específicos para gestión de tiendas online o gestión de cursos, mediante adaptaciones podemos convertir fácilmente wordpress para satisfacer estas necesidades.
- En el pasado, los CMS no estaban diseñados pensando en el posicionamiento en buscadores. Más bien al contrario, pues al principio no había mucho “feelin” entre buscadores y gestores de contenidos como WordPress. Actualmente si existe ese Feeling entre WordPress y los buscadores. WP está actualmente diseñado pensando expresamente en “gustar” a los buscadores como Google, Bing y otros. Se pueden crear URLs amigables, etiquetar cada artículo escrito con palabras clave, y muy importante, hay plugins específicos que optimizan la web para posicionamiento.
- Ya confían en él algunas de las empresas más importantes del planeta, y lo que le resulta funcional y seguro a empresas del nivel de la CNN o The New York Times.

Además, mencionar que WordPress se puede usar para múltiples servicios:

- Presencia para empresas de todo tipo.
- Directorios de distintos tipos.
- Revistas de cualquier tema.
- Galería de fotos, videos y audios.
- Foros y herramientas de discusión.
- Blogs personales o de algún tema.
- Portafolio para fotógrafos y diseñadores.
- Venta de productos con e-commerce.

Ilustración 3: Posibles usos de WordPress

5 Conclusiones

El objetivo de este artículo es demostrar que WordPress es uno de los CMS más utilizados en la actualidad para el desarrollo de webs y blogs, y el motivo es claro, su facilidad de uso y las posibilidades que ofrece, no sólo en el desarrollo, sino también en el mantenimiento de los sitios hace que con el paso del tiempo se haya convertido en una herramienta líder en el diseño de sitios web.

Si a esto le añadimos que no son necesarios grandes conocimientos de programación para poder mantener los sitios creados con WordPress y que un cliente pueda administrar sus contenidos y herramientas fácilmente, se hace evidente que si se necesita crear un sitio web, escoger WordPress es una apuesta segura a corto, medio y también parece que a largo plazo

Referencias

1. [monje malo 2012]"Monje Malo" URL:http://mongemalo.es/wordpress-joomla-drupal-mejor-gestor-contenidos-cms/ [accedido agosto 2013]
2. [teldenet 2013] "teldenet" URL: http://teldenet.net/porque-wordpress// [acc.sep2013]
3. [La venta online.net 2013] "La venta online.net" URL: http://laventaonline.net/porque-wordpress/ [accedido septiembre 2013]
4. [Wikipedia 2013] "Wikipedia" URL: http://es.wikipedia.org/wiki/WordPress [accedido julio 2013]
5. [Wikipedia 2013] "Wikipedia" http://es.wikipedia.org/wiki/sistema_de_gestion_de_contenidos/ [accedido jun 2013]

Sistema de Realidad Aumentada en la mejora del Logro de Capacidades Cognitivas en Estudiantes del Segundo Grado de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen del Distrito de Jauja

José Loya[1], Miguel Córdova[1]

[1]Área de Tecnología – Universidad Continental Virtual. Universidad Continental
1980 Av. San Carlos (Huancayo)
{1, mcordova@continental.edu.pe}

Resumen: Este artículo tiene como objetivo aplicar la Realidad Aumentada como una herramienta Educativa (material didáctico) y evaluar su impacto en la mejora del logro de capacidades cognitivas en estudiantes del segundo grado de educación superior en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen.

Palabras Clave: Realidad Aumentada, Smartphone, capacidad cognitiva.

1. Estado del Arte

La investigación se realizó buscando dar a conocer que la tecnología de realidad aumentada está empezando a ser usada en diferentes campos profesionales y va ser utilizada en gran medida en la educación según el Informe Horizon [1], además en la actualidad existe una deficiencia en el logro de las capacidades de los estudiantes ya sea por una falta de aprovechamiento, retención, compresión o de las habilidades con las que cuentan los estudiantes de las diferentes áreas que estudian en la actualidad y teniendo en cuenta que existe poco aprovechamiento de los recursos informáticos y/o tecnológicos por parte de los docentes, en pocas palabras de la aplicación de las TICS (Tecnologías de la Información y Comunicación) aplicada en la educación [2]. Históricamente, la realidad virtual ha sido una tecnología que se encontraba al alcance de unos pocos. Sin embargo, en los últimos años ha ido mejorando y ofreciendo nuevas posibilidades de uso. Debido al avance de esta tecnología y gracias a que los dispositivos móviles disponen de mayor capacidad de procesamiento e incluyen cámaras digitales, sensores de última generación y sistemas de localización global, ha sido posible desarrollar sistemas más precisos y asequibles de realidad aumentada. [3]

La revista ACCESO [4] trata de una tecnología que combina imágenes reales captadas por una cámara web y diseños virtuales creados por una persona, las cuales

deben tener los siguientes componentes: Monitor de computadora, Cámara Web, Software y códigos.

Según Cadillo [5] en su proyecto de investigación presentada al Premio Internacional Educared, titulada "Uso de la Realidad Aumentada en la Compresión de la Proceso Histórico: Libro Conociendo el Museo Arqueológico de Ancash", en donde busca alcanzar el objetivo de generar el desarrollo de la competencia de comprensión del proceso histórico local y regional de los niños del Cuarto Grado de Educación Primaria a través de una estrategia mixta de visita al Museo Regional de Ancash y la construcción de un libro de Realidad Aumentada.

Alcarria [6] en su proyecto de fin de carrera presentado en la Universidad Politécnica de Valencia de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática; titulada "Desarrollo de un Sistema de Realidad Aumentada en Dispositivos Móviles", en la cual llega a la siguiente conclusión "que el desarrollo de escenas con objetos virtuales lo más realistas en el sistema de realidad aumentada para dispositivos móviles en el cual exista una interacción entre el usuario y la escena creada a tiempo real, sin que exista un retraso visual perceptible para la persona que esta interactuando".

Voicu [7] en su proyecto de fin de carrera presentado a la Universidad di Roma; titulada "Tesi di Laurea in Grafica e Progettazione Multimediale", describe cómo se puede utilizar esta tecnología para potenciar los libros de la biblioteca de la Escuela de Arquitectura. El papel tiene mucha vida y su recorrido es largo; no nos dejemos asustar por los nuevos inventos; siempre se puede utilizar lo mejor de cada tecnología para sacar el máximo partido a la mezcla.

Garrido [8] en un artículo titulado "Técnicas de Interacción para Sistemas de Realidad Aumentada" en el que llega a la siguiente conclusión Se han realizado diferentes trabajos sobre técnicas de interacción muy relacionados entre sí. Este documento realiza una clasificación de las mismas, teniendo en cuenta el elemento principal de interacción en cada una de ellas: interfaces tangibles asociadas a objetos reales, interacción basada en el movimiento corporal y la utilización de dispositivos de bajo coste para la interacción. También se tienen en cuenta aquellos sistemas que combinan varias técnicas de interacción.

Celaya [9], en su trabajo para optar el grado de Máster en Comunicación Digital Interactiva presentada a la Universidad de Vic a la Facultad de Empresa y Comunicación; titulada "Aplicación de Realidad Aumentada para Dispositivos Móviles Destinada a Espacios Culturales", en la cual llega a la siguiente conclusión: La Realidad Aumentada aporta datos adicionales clave para entender de una forma visual y en 3D que impacta al usuario más que un texto.

2. Generalidades

El problema planteado es ¿Cómo influirá el Sistema de Realidad aumentada en la mejora del Logro de capacidades cognitivas en los estudiantes del Segundo Grado de nivel secundario de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen? y como problemas específicos ¿Cuáles son los recursos digitales más efectivos para el Logro de Capacidades Cognitivas de los estudiantes del Segundo Grado de nivel secundario de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen? y ¿Qué tecnología es la más apropiada para mejorar el Logro de Capacidades Cognitivas de los estudiantes del Segundo Grado de nivel secundario de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen?

En base a los problemas se planteó los siguientes objetivos que se buscaba alcanzar en la investigación: Objetivo General es determinar la influencia del Sistema de Realidad Aumentada en la mejora del logro de capacidades cognitivas en los estudiantes del segundo grado de nivel secundario de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen y como objetivo específico: determinar los recursos digitales más efectivos para mejorar el Logro de Capacidades Cognitivas de los estudiantes del segundo grado de nivel secundario de la institución educativa Nuestra Señora del Carmen y determinar la tecnología más apropiada para mejorar el Logro de Capacidades Cognitivas de los estudiantes del segundo grado de nivel secundario de la institución educativa Nuestra Señora del Carmen.

La hipótesis general es el Sistema de Realidad Aumentada influye en la mejora del logro de capacidades cognitivas en los estudiantes del segundo grado de nivel secundario de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen.

Hipótesis específicas: la aplicación de videos con el Sistema de Realidad Aumentada permite mejorar el Logro de Capacidades Cognitivas en los estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen y la aplicación de la tecnología Web es la más adecuada para el Logro de Capacidades Cognitivas de los estudiantes del segundo grado de nivel secundario de la institución educativa Nuestra Señora del Carmen.

La investigación busca principalmente dar a conocer a la realidad aumentada como una herramienta que puede ser usada en las clases como material didáctico con la finalidad de que los estudiantes puedan participar más, además de que pueda interactuar con esta herramienta a tiempo real.

Las dificultades que se encontró durante la aplicación son: la compatibilidad del programa Adobe Flash Builder 4.6 Premium con el Plugin Flash Player de los navegadores, problemas en cuanto a la aplicación de la textura de los modelos en 3D y compatibilidad con el Software que se utilizara con los dispositivos móviles y el mismo celular.

3. Materiales y métodos

Para la investigación se aplicó el tipo de investigación Cuasi Experimental y para desarrollar las aplicaciones se utilizaron las siguientes herramientas:

- ✓ Adobe Flash Builder 4.6 Premium: Es el programa usado para la elaboración y adaptación del código usado para la elaboración de las interfaces del sistema de realidad aumentada. La versión usada del programa es la última que se encuentra en el mercado pero por problemas económicos se utilizó la versión de prueba o trial la cual cumple con nuestras necesidades.
- ✓ Autodesk 3ds Max Design 2010: Este programa fue usado para la creación de los diseños en 3 dimensiones para la presentación de la clase de realidad aumentada. La versión que se está usando no es la última que se encuentra en el mercado, pero su selección se realizó porque esta versión tiene una mayor compatibilidad con el "plugin Open COLLADA 3ds Max 1.3.1 x86" para la exportación de los modelos para que sean usados en el sistema de realidad aumentada.
- ✓ Blender: Programa para el desarrollo de algunos modelos que se utilizaron en la aplicación de la realidad aumentada para el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.
- ✓ ARToolKit Marker Generator: Programa utilizado para la captura de los patrones con extensión .Pat el cual ha sido utilizado para la aplicación del sistema de realidad aumentada. Además existe una opción de web de este programa y a la vez un poco más complejo ya que nos permite configurar otras opciones; para

poder acceder a la opción online se debe ingresar a la página web http://flash.tarotaro.org/ar/MGO2.swf

- ✓ Plugin COLLADA: Plugin instalado dirigido a la programa Autodesk 3ds Max Design 2010 para la exportación de los diseños realizados en dicho programa para la posterior utilización de estos en el sistema de realidad aumentada ya que se el sistema es compatible con archivos con extensión .DAE en cual corresponde a dicho plugin.

Las herramientas empleadas para la aplicación móvil fueron:

- ✓ Layar: Este es el programa utilizado para la presentación de las clases de realidad aumentada usando un video.
- ✓ AR para Android: Programa utilizado para la presentación de los modelos en 3D para la clase.

A continuación se muestran los marcadores impresos que se utilizó en la clase. La realidad aumentada consiste en colocar los patrones frente a la cámara para que los patrones sean reconocidos; para el caso de la aplicación web se usará la página creada con ese propósito y para el caso del móvil se usaran los aplicativos antes mencionados.

Patrón	Descripción
	Patrón usado para mostrar la información del curso tanto para la web como para los dispositivos móviles.
	Usado para mostrar la información de la clase en forma de imágenes.
	Usado para mostrar la información de la clase en forma de videos.

Figura 1 Lista de patrones usados en la clase

Para la aplicación se realizó el reconocimiento de los patrones con la herramienta que se mencionó anteriormente. El reconocimiento que se hace de los patrones mediante el programa ARToolKit Marker Generator que es para el aplicativo web ya que para el aplicativo móvil usando la herramienta Layar se carga el documento para poder empezar a insertar los documentos que contienen los patrones.

Para la aplicación del sistema de realidad aumentada, si se desea usar el aplicativo web solo se necesita entrar a la página web que ha sido creada usando los requisitos

anteriormente mencionados y para la parte del móvil tener instalado el aplicativo en nuestros celulares.

Figura 2 Fotografías de la Aplicación

Para la investigación se utilizó como población objetivo a los estudiantes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Nuestra Señora del

Carmen del nivel secundario distrito de Jauja, nuestra población accesible fueron las estudiantes del Segundo Grado del área de Ciencia Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen del nivel secundario del distrito de Jauja y nuestra fueron las estudiantes del Segundo Grado del nivel secundario de las secciones "B" y "F" del área de Ciencia Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen del distrito de Jauja. También debemos tener en cuenta que el segundo grado posee un promedio de 30 alumnas por sección.

4. Resultados

Para la investigación se trabajó con dos grupos uno control y la otra experimental las cuales fueron evaluadas de la misma manera; en uno se dictó la clase usando la enseñanza tradicional mientras que en el otro se dictó la clase usando la realidad aumentada, después de la aplicación se obtuvieron los siguientes resultados:

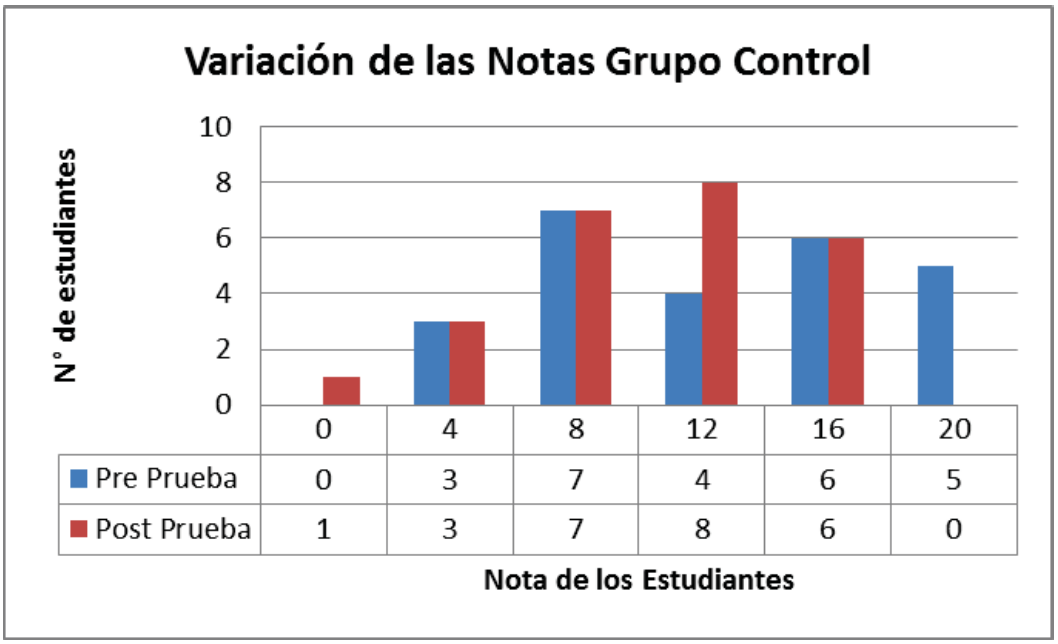


Figura 3 Variación de Notas del Grupo Control

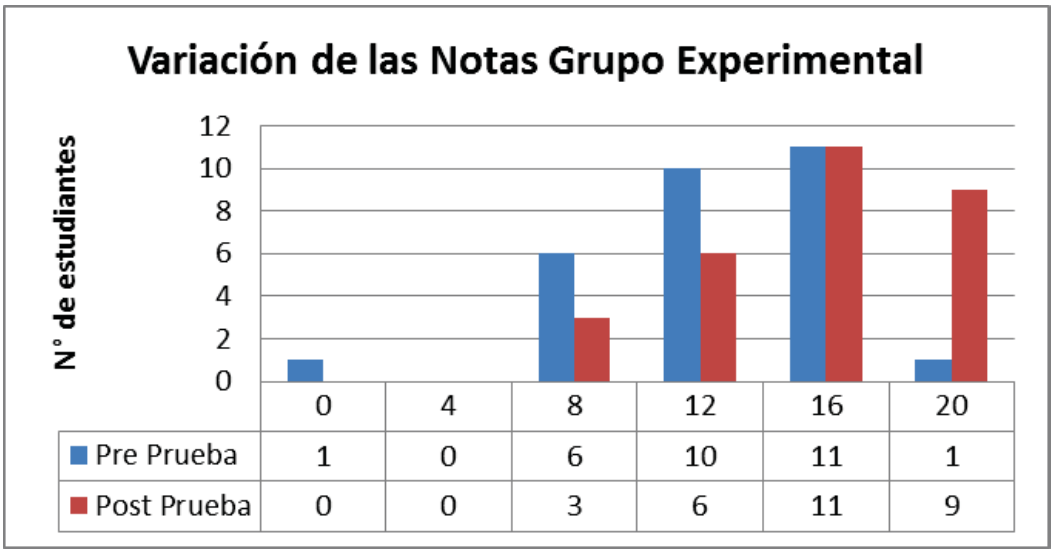


Figura 4 Variación de Notas del Grupo Experimental

De los resultados obtenidos se puede apreciar que en la Figura 4 existe incremento en cuanto al número de estudiantes que aprobaron al comparar la pre y la pos prueba a diferencia del grupo control Figura 3 (se aplicó la enseñanza tradicional), donde se aprecia un disminución en cuanto al promedio de los estudiantes; esto nos indica que la aplicación de la realidad aumentada en la enseñanza nos brinda buenos resultados y una mejor respuesta de los estudiantes cuando se les imparte la clase. En cuanto al recurso más adecuado para la aplicación de la realidad aumentada fueron las imágenes y la tecnología más aceptada y apropiada para la aplicación de la realidad aumentada fue la móvil por su mayor manipulación.

5. Discusión

Apoyó las conclusiones que obtuvieron algunos autores Cadillo [5], Alcarria [6], Voicu [7], Garrido [8] ya que la realidad aumentada permite una mayor interacción de los participantes tanto para aplicaciones para computadoras así como en los dispositivos móviles. Pero con el autor Garrido [8], hay una discrepancia ya que actualmente los dispositivos de bajo coste tienen problemas en cuanto a la aplicación de realidad aumentada, ya sea por el software o hardware.
De acuerdo a los recursos empleados en la aplicación de la realidad aumentada, los resultados apoyaron la conclusión del autor Celaya [9], ya que la investigación nos llevó a la misma conclusión, que la realidad aumentada es mejor usarla con imágenes que con videos por la interactividad

Referencias

1. The New Media Consortium. Informe Horizon [Documento Digital].; 2010.

2. Romero M, Gómez W, Lafitte M, López N, Munayco D, Yupanqui D. Tecnologías de Información y Comunicación en Educación. 5ta Nota. 2012 Febrero; I(26): p. 10-37.
3. Pombo HL. Analisis y Desarrollo del Sistema de Realidad Aumnetada. 2010..
4. Boletín del Instituto Argentino de Normalización y Certificación. ¿Qué es la Realidad Aumentada? Acceso El camino hacia la competividad. 2011 Junio; 2(4).
5. Cadillo León JR. Educación, Sistemas, Redes y TICs. [Online].; 2011 [cited 2012 Julio 14. Available from: HYPERLINK "http://conocimientoysistemas.wordpress.com/" http://conocimientoysistemas.wordpress.com/ .
6. Alcarria Izquierdo C. Desarrollo de un Sistema de Realida Aumentada en Dispositivos Moviles. 2010..
7. Voicu S. Tesi di Laurea in grafica e Progettazione Multimadiale. Universidad di Roma; 2007.
8. Garrido R, Gracia -Alonso A. Técnicas de Interacción para Sistemas de Realidad Aumentada. ; 2006.
9. Celaya Bertolin S. Aplicación de Realidad Aumentada para dispositivos moviles Destinada a Espacios Culturales. 2011.

Sistema experto para el diagnóstico de trastornos depresivos según el tipo de síntoma en pacientes del Hospital Daniel Alcides Carrión de la Ciudad de Huancayo

Fanny Castillo[1-2], Miguel Córdova[1-2]. José Tapia[1]

[1]Facultad de Ingeniería. E.A.P. de Ingeniería Informática y de Sistemas. [2]Area de Tecnología de Universidad Continental Virtual.
Universidad Continental 1980 Av. San Carlos (Huancayo)
{u2007200616@continental.edu.pe, mcordova@continental.edu.pe, u2007200616@continental.edu.pe}

Resumen. En este artículo se presenta un sistema experto en EXSYS PRO basado en reglas con encadenamiento hacia atrás que permita diagnosticar el tipo de trastorno depresivo que padece el paciente, el cual se basa en 18 reglas, 7 choices, 13 qualifiers y 1 variable. Esta detección podrá ser realizada por el psiquiatra o médico de familia que realice el test a un paciente o por los propios pacientes que deseen auto-diagnosticarse. Los resultados que podrá visualizarse son: Trastorno Bipolar I, Trastorno Bipolar II, Trastorno Ciclotímico, Trastorno Depresivo Mayor, Trastorno Distímico, Trastorno por Sustancias y No Depresión. Cada uno de éstos tendrá asociados unos síntomas que provocarán el diagnóstico diferencial entre ellos. El sistema experto será una herramienta efectiva, para que los usuarios puedan interactuar de una forma fácil y rápida.

Palabras clave: Reglas de Encadenamiento hacia atrás, Trastornos depresivos, Sistema experto.

1 Introducción

Hoy en día según la página El Universal De10.mx, en su artículo "10 enfermedades del siglo XXI" nos dice que ahora las personas sufren de padecimiento de origen psicológico y social, como la depresión y el estrés, estos sobresalen entre los más peligrosos del nuevo milenio. Se suman al cáncer, al sida y a la diabetes. Donde una depresión es una enfermedad que afecta al organismo y al estado de ánimo. Además interfiere con la manera de pensar y concebir la realidad. Mientras que una tristeza pasajera puede ser considerada una reacción normal ante un acontecimiento negativo, la depresión tiende a prolongarse por más tiempo.

Uno de los problemas más frecuentes según el diario La Primera en el Hospital Daniel Alcides Carrión es la demora en la atención a los pacientes en las consultas

médicas, siendo las quejas más frecuentes que se presentaron fueron por problemas de atención, especialmente por la demora en los consultorios externos incluyendo el área de salud mental, donde hay abandono de parte de algún psicólogo o por mucho tiempo de espera hacia el mismo especialista.

2 Estado del Arte

Se revisó varios estudios sobre sistemas expertos para diagnóstico, entre los antecedentes de ello podemos citar a: Dones, M. (2005) en su tesis: Sistema Experto para el Diagnostico de Trastornos Depresivos: Nos dice que la finalidad de este proyecto, es el desarrollo de un Sistema Experto cuyo objetivo es el diagnosticar de forma correcta el tipo de trastorno depresivo de un paciente [1]. Esta aplicación detecta cuándo el paciente o usuario tratado padece un trastorno depresivo, basándose en la sintomatología asociada. Este sistema de detección tratará de observar al paciente durante un tiempo, conservando su diagnóstico anterior, lo que ayudará a llevar un seguimiento. Esta información quedará a disposición del usuario de la aplicación para que pueda servir de utilidad en el futuro por si en algún momento desea realizar este tipo de consulta.

Aruni, S. (2008) en su tesis: "Sistema Experto para el Diagnóstico y Tratamiento de Enfermedades Neurológicas Prevalentes". Nos plantea un modelo de sistema experto que permite realizar la identificación del tipo y grado de parálisis facial además el tiempo de pronóstico de recuperación [2]. Para ello la autora Aruni diseña el sistema experto que cuenta con las siguientes características: los síntomas del pacientes consideradas variables de entrada, una base de hechos que almacene síntomas particulares, una base de conocimientos representadas por reglas de producción formalizadas por predicados que contienen el conocimiento del experto neurólogo, un motor de inferencia que obtiene conclusiones a partir de hechos o reglas de producción por medio del encadenamiento hacia atrás y estrategia de búsqueda por profundidad con retroceso, y finalmente la variables de salida(grado de parálisis facial, tipo de recuperación).

3 Metodología

Entrevista: Para desarrollar este sistema se entrevistó a un Experto en la materia, se le realizó un conjunto de preguntas luego lo evaluamos para poder crear la solución adecuada. A partir de esta entrevista se muestra la siguiente representación del conocimiento mediante una red de inferencia:

Descripción de CHOICES (objetivos):

1. Trastorno Bipolar I
2. Trastorno Bipolar II

3. Trastorno Ciclotímico
4. Trastorno Depresivo Mayor
5. Trastorno Distímico
6. Trastorno por Sustancias
7. No Depresión

Para cada objetivo elaboramos las correspondientes redes de inferencia:

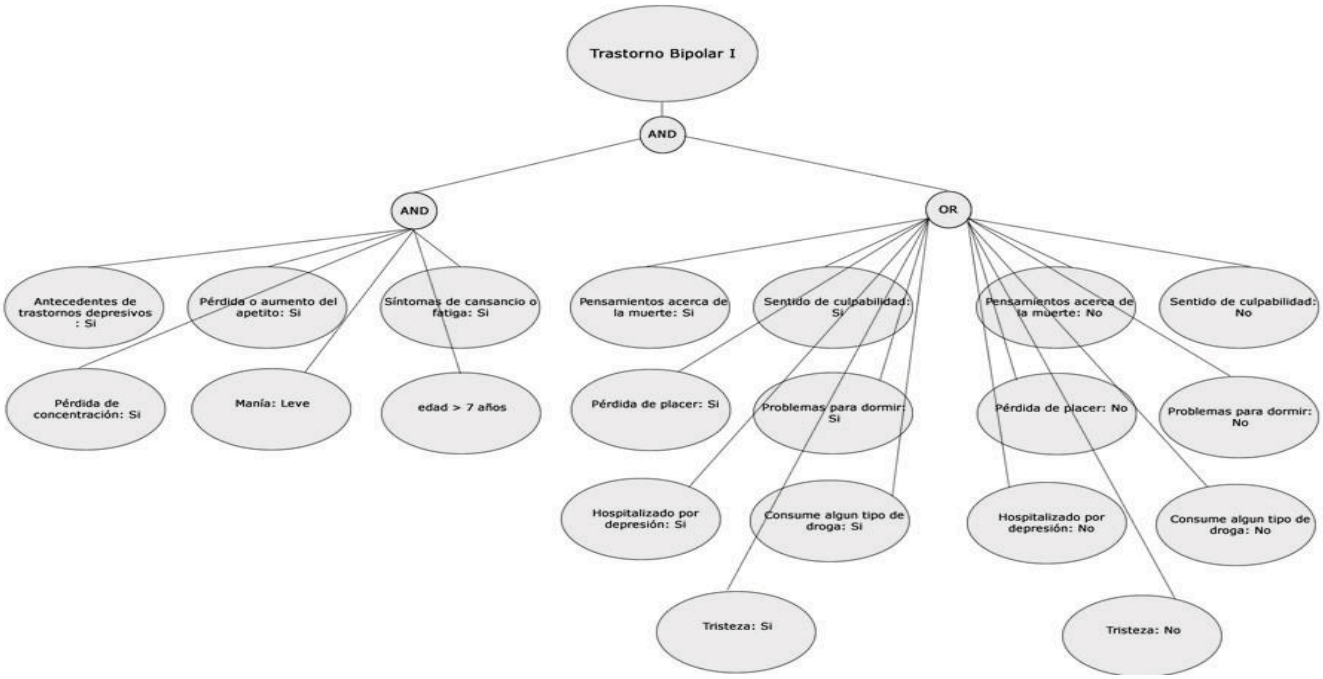


Fig. 1 Trastorno Bipolar I

Trastorno Bipolar I: Síntomas asociados al Trastorno Bipolar I que hemos tenido en cuenta para diagnosticarlo:

- Antecedentes de trastornos depresivos
- Pérdida o aumento de apetito
- Síntomas de cansancio o fatiga
- Pérdida de concentración
- Manía leve

Trastorno Bipolar II Síntomas asociados al Trastorno Bipolar II que hemos tenido en cuenta para diagnosticarlo:

- Antecedentes de trastornos depresivos.
- Pérdida o aumento de apetito.

- Síntomas de cansancio o fatiga.
- Pérdida de concentración.
- Manía exagerada.

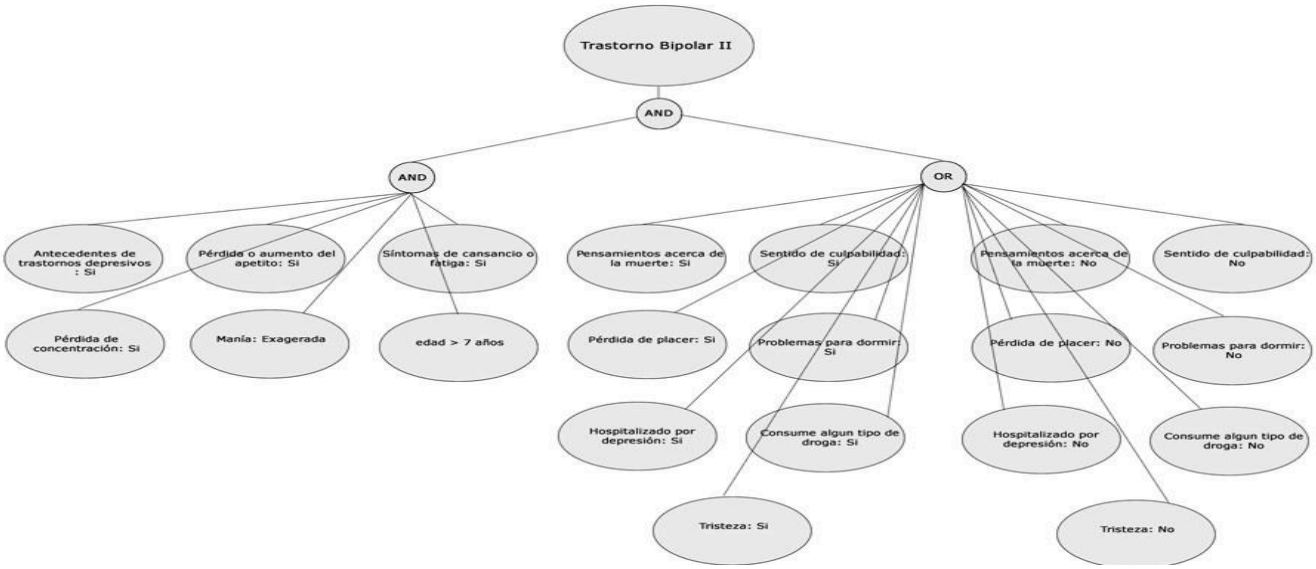


Fig. 2 Trastorno Bipolar II

Trastorno Ciclotímico: Síntomas asociados al *Trastorno Ciclotímico* que hemos tenido en cuenta para diagnosticarlo:

- Antecedentes de trastornos depresivos.
- No existe consumo de droga o sustancias en el paciente
- No existe manía
- Sentido de culpabilidad
- Pérdida de placer
- Hospitalizado por depresión anteriormente.
- Tiende a ponerse triste con frecuencia
- Demás síntomas contrarios al Trastorno Depresivo Mayor.
- Existe menos posibilidad en niños y adolescentes.

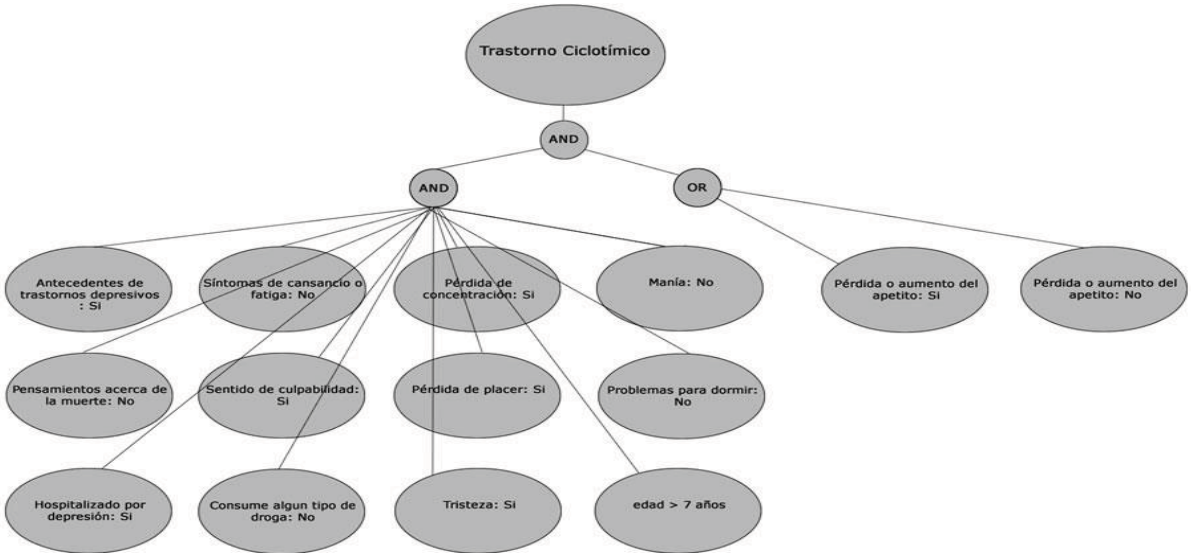


Fig. 3 Trastorno Ciclotímico

Trastorno Depresivo Mayor: Síntomas asociados al Trastorno Depresivo Mayor que hemos tenido en cuenta para diagnosticarlo:

- Pérdida o aumento de apetito.
- Síntomas de cansancio o fatiga.
- No existe manía
- Pensamientos acerca de la muerte
- Sentido de culpabilidad
- Pérdida de placer
- Problemas para dormir
- Hospitalizado por depresión anteriormente
- No existe consumo de droga o sustancias en el paciente

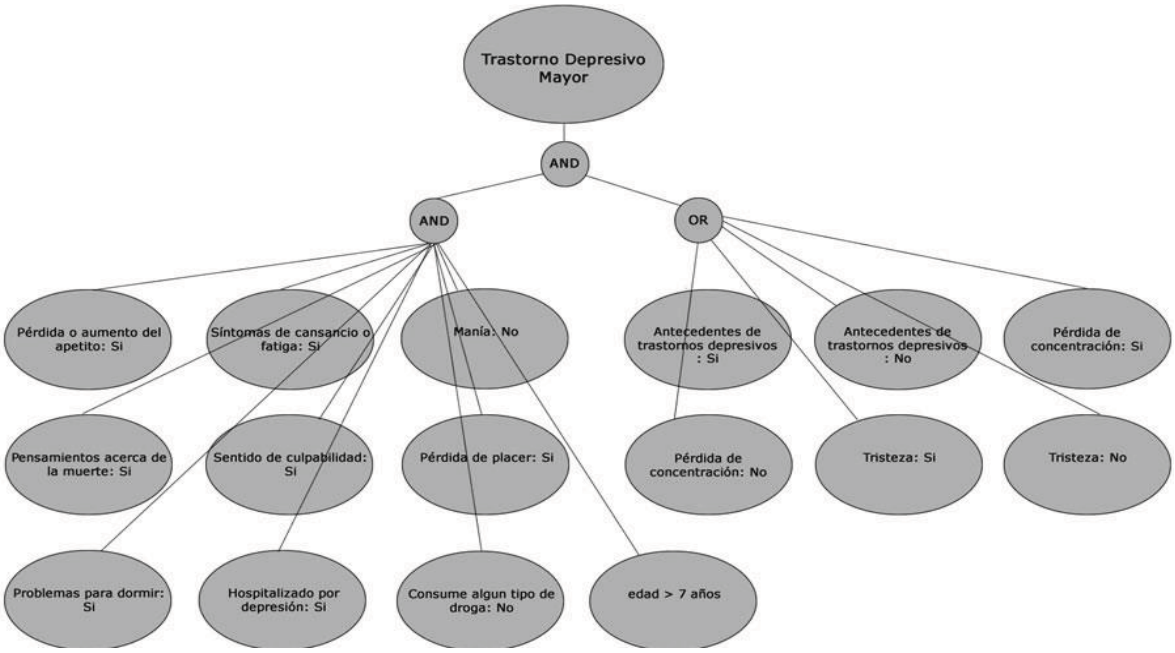


Fig. 4 Trastorno Depresivo Mayor

Trastorno Distímico: Síntomas asociados al *Trastorno Distímico* que hemos tenido en cuenta para diagnosticarlo:

- Pérdida o aumento de apetito.
- Síntomas de cansancio o fatiga.
- Pérdida de concentración.
- No existe manía
- Problemas para dormir
- No existe consumo de droga o sustancias en el paciente
- Tiende a ponerse triste con frecuencia
- Más probabilidad en pacientes adultos

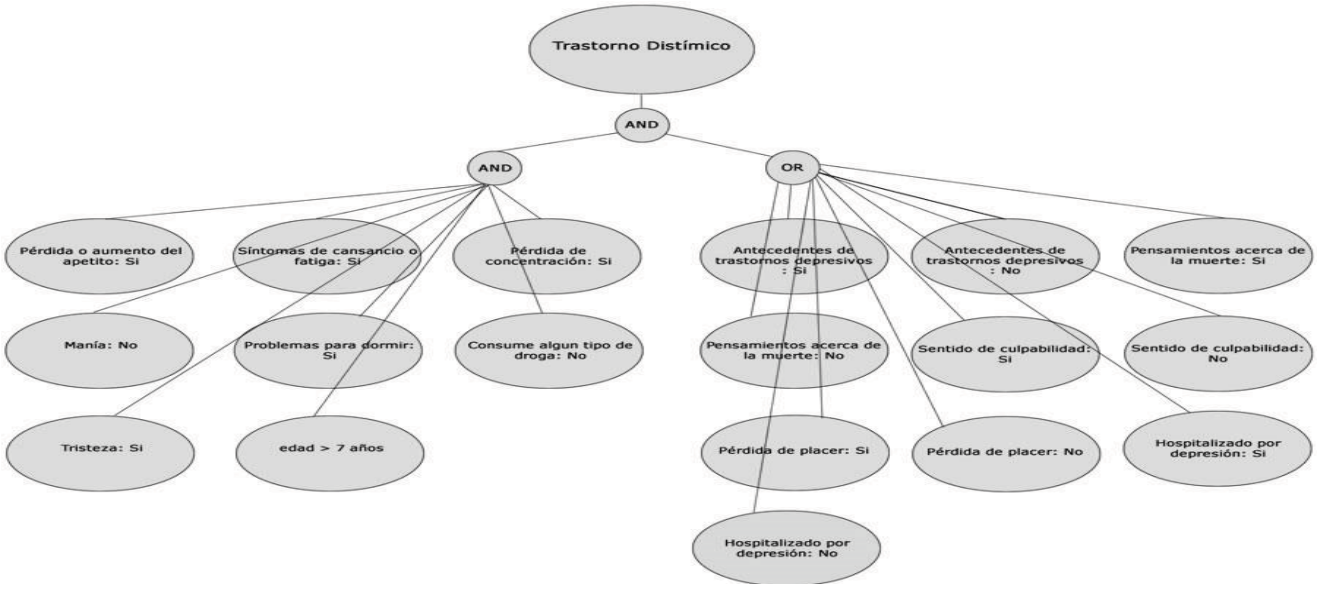


Fig. 5 Trastorno Distimico

Trastorno por Sustancias: Síntomas asociados al Trastorno por Sustancias que hemos tenido en cuenta para diagnosticarlo:

- Pérdida o aumento de apetito.
- Síntomas de cansancio o fatiga.
- Pérdida de concentración.
- Sentido de culpabilidad
- Pérdida de placer
- Problemas para dormir
- Existe consumo de droga o sustancias en el paciente

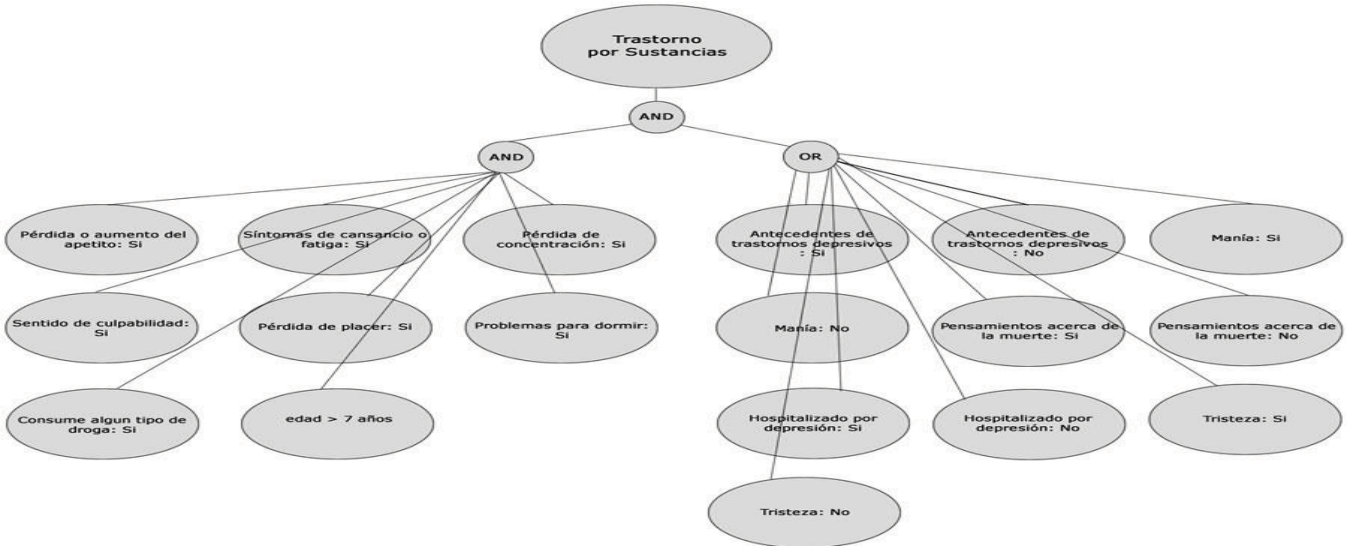


Fig. 6 Trastorno por sustancias

No Depresión
Además en el caso de que el paciente responda a "no" a todas las preguntas este se tomara como no depresión.

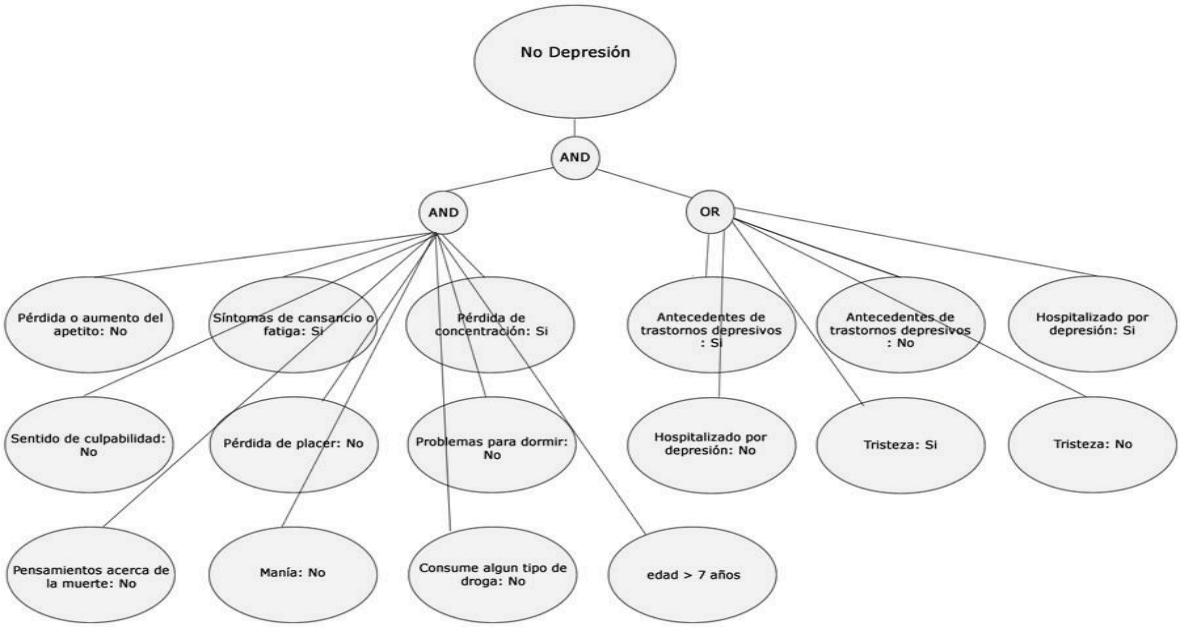


Fig. 7 No Depresión

Refinar el Sistema e implementación de reglas: En el caso de que hubiese manía en el paciente este debería de descomponerse en leves y exagerados, es por ello que se reformula esta pregunta en lo siguiente:

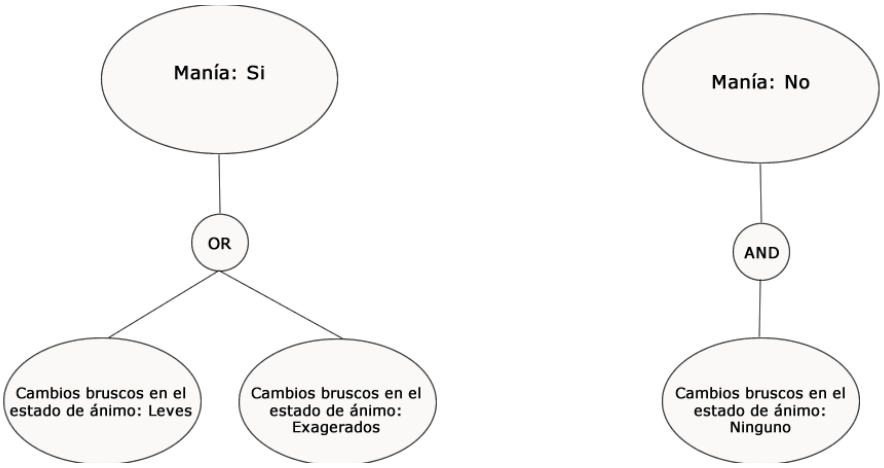


Fig. 8 Descomposición del estado de manía

Lista de Qualifiers

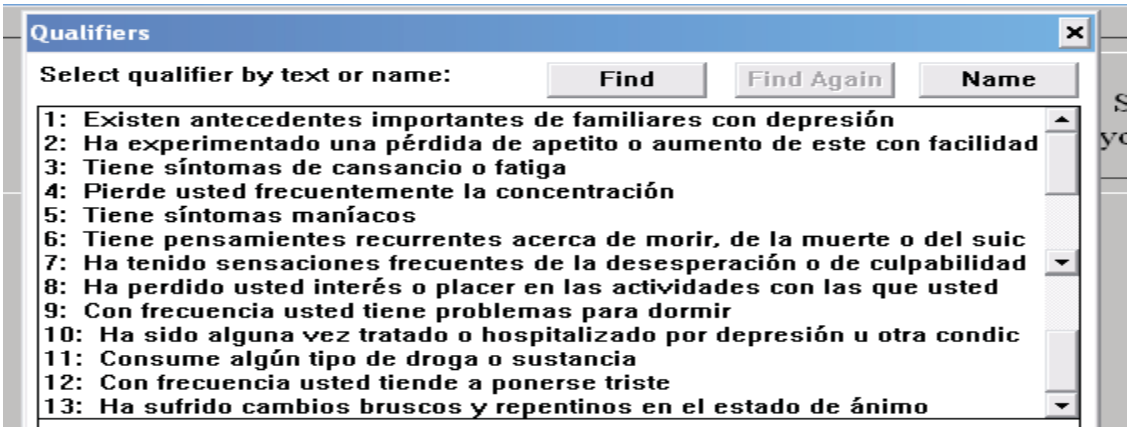


Fig. 9 Lista de Qualifiers ingresados al sistema

Lista de Variables

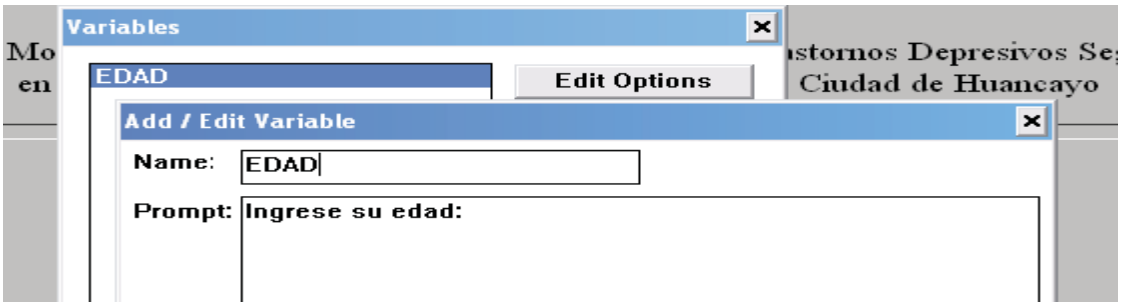


Fig. 10 Lista de Variables ingresados al sistema

4 Descripción de las Reglas

Las reglas se definen a partir de un conjunto de objetos que van a representar variables del modelo considerado, estás representan relación entre las variables. Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

CHOICES (objetivos):	Nombre de la Regla	Formulación Regla
Trastorno Bipolar I	Regla N°1	IF: Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si and Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Ha sufrido cambios bruscos y repentinos en el estado de ánimo Leves and Tiene pensamientos recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio Si or Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si or Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si or Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si or Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por
	Regla N°2	IF: Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si and Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Ha sufrido cambios bruscos y repentinos en el estado de ánimo Leves and Tiene pensamientos recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No or Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada No or Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba No or Con frecuencia usted tiene problemas para dormir No or Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por
Manía leve, exagerada o ninguno	Regla N°3	IF: Ha sufrido cambios bruscos y repentinos en el estado de ánimo Leves THEN: Tiene síntomas maníacos Si
	Regla N°4	IF: Ha sufrido cambios bruscos y repentinos en el estado de ánimo Exagerados THEN: Tiene síntomas maníacos Si
	Regla N°5	IF: Ha sufrido cambios bruscos y repentinos en el estado de ánimo Ninguno THEN: Tiene síntomas maníacos No

Trastorno Bipolar II	**Regla N°6**	IF: Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si and Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Ha sufrido cambios bruscos y repentinos en el estado de ánimo Exagerados and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio Si and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si or Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si or Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si or Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por
	Regla N°7	IF: Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si and Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Ha sufrido cambios bruscos y repentinos en el estado de ánimo Exagerados and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada No or Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba No or Con frecuencia usted tiene problemas para dormir No or Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por
Trastorno Ciclotímico	**Regla N°8**	IF: Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga No and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Tiene síntomas maníacos No and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir No and Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por depresión u otra condición psiquiátrica Si and Consume algún tipo de droga o sustancia No and Con frecuencia usted tiende a ponerse triste Si
	Regla N°9	IF: Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga No and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Tiene síntomas maníacos No and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir No and Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por depresión u otra condición psiquiátrica Si and Consume algún tipo de droga o sustancia No

Trastorno Depresivo Mayor	**Regla N°10**	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Tiene síntomas maníacos No and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio Si and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si and Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por depresión u otra condición psiquiátrica Si and Consume algún tipo de droga o sustancia No and Existen antecedentes importantes de familiares
	Regla N°11	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Tiene síntomas maníacos No and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio Si and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si and Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por depresión u otra condición psiquiátrica Si and Consume algún tipo de droga o sustancia No and Existen antecedentes importantes de familiares
Trastorno Distímico	**Regla N°12**	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Tiene síntomas maníacos No and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si and Consume algún tipo de droga o sustancia No and Con frecuencia usted tiende a ponerse triste Si and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si or Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio Si or Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si or Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por
	Regla N°13	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Tiene síntomas maníacos No and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si and Consume algún tipo de droga o sustancia No and Con frecuencia usted tiende a ponerse triste Si and Existen antecedentes importantes de familiares con depresión No or Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No or Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada No or Ha perdido usted interés o placer en las actividades

Trastorno por Sustancias	**Regla N°14**	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si and Consume algún tipo de droga o sustancia Si and Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si or Tiene síntomas maníacos Si or Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio Si
	Regla N°15	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad Si and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada Si and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba Si and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir Si and Consume algún tipo de droga o sustancia Si and Existen antecedentes importantes de familiares con depresión No or Tiene síntomas maníacos No or Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No
No Depresión	**Regla N°16**	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad No and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Tiene síntomas maníacos No and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada No and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba No and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir No and Consume algún tipo de droga o sustancia No or Existen antecedentes importantes de familiares con depresión Si
	Regla N°17	IF: Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad No and Tiene síntomas de cansancio o fatiga Si and Pierde usted frecuentemente la concentración Si and Tiene síntomas maníacos No and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada No and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba No and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir No and Consume algún tipo de droga o sustancia No or Existen antecedentes importantes de familiares con depresión No

	Regla N°18	F: Existen antecedentes importantes de familiares con depresión No and Ha experimentado una pérdida de apetito o aumento de este con facilidad No and Tiene síntomas de cansancio o fatiga No and Pierde usted frecuentemente la concentración No and Tiene síntomas maníacos No and Tiene pensamientes recurrentes acerca de morir, de la muerte o del suicidio No and Ha tenido sensaciones frecuentes de la desesperación o de culpabilidad inadecuada No and Ha perdido usted interés o placer en las actividades con las que usted gozaba No and Con frecuencia usted tiene problemas para dormir No and Ha sido alguna vez tratado o hospitalizado por

Tabla1. Formulación de reglas ingresadas al sistema

4 Pruebas

En este punto nuestro sistema prototipo esta completo. Todas las reglas se codifican en el sistema y se asume que la interfaz se ha diseñado de acuerdo a las recomendaciones dadas en las secciones previas. También se asume que el sistema ha pasado satisfactoriamente las pruebas desarrolladas con cada expansión. El paso que sigue es evaluar el sistema usado en el caso de pruebas reales.

Este proceso comienza preguntándole al sistema experto por uno de los casos pasados. Se asume que el caso involucra una situación real de un paciente.

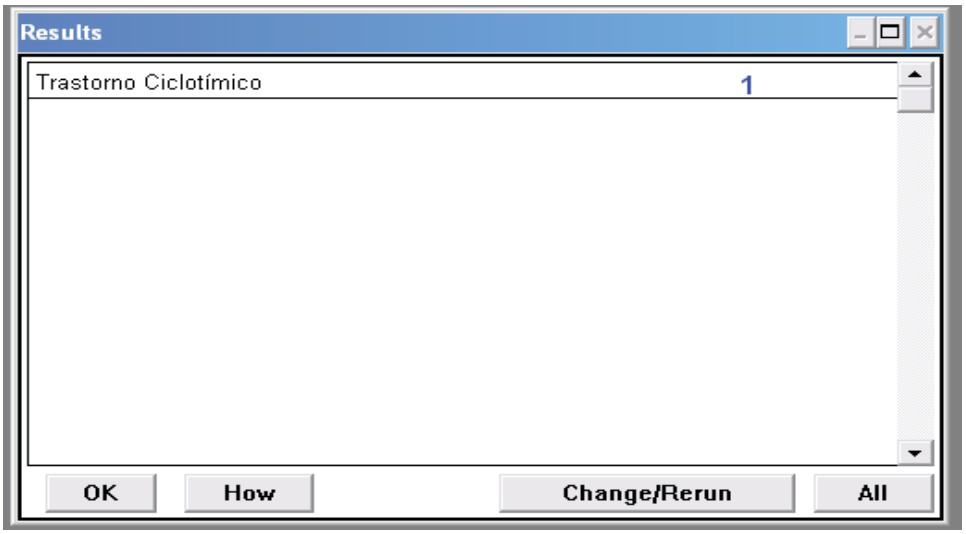


Fig11. Resultado de la prueba del sistema experto

Conclusiones

Luego de tener este pequeño prototipo, se podrá se deberían extender sus capacidades. Por ejemplo puede ser más flexible para que se pueda ingresar directamente los síntomas del paciente y luego cuando puedan entrar otra vez para realizar otro examen, su historial podrá ser almacenado en una base de datos. Pero nuestra propuesta va más allá se podría expandir el sistema para poder realizar una página web y que esté disponible en internet para que los pacientes puedan acceder desde sus casas o una cabina publica y también se podrá hacer aplicaciones para celulares a fin que los pacientes conozcan los resultados de su enfermedad lo más pronto posible, no solo serán para hospitales también podrían ser usados en colegios y universidades.

Referencias

1. Dones M. En su tesis (Febrero 2005): Sistemas Experto para el Diagnostico de Trastornos Depresivos Universidad Pontificia Comillas.
2. Aruni S. En su tesis de grado (2008): Sistemas Experto para el Diagnóstico y Tratamiento de enfermedades Neurológicas Prevalentes. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de ciencias puras y naturaleza carrera informática, La Paz Bolivia

Gestión y administración de objetos SCORM mediante servicios web RESTful

Jorge Pozuelo Jiménez, Salvador Otón

Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alcalá
Alcalá de Henares (Madrid), España
E-mail: jpozuelojimenez@gmail.com, salvador.oton@uah.es

Resumen. Hoy en día ha habido un importante crecimiento de las plataformas virtuales de enseñanza (e-learning). Cada vez más se opta por el seguimiento de las asignaturas, cursos, etc. a través de la tecnología web sin que el alumno esté presente en todo momento. Para dicha enseñanza, históricamente, se han utilizado una serie de objetos pedagógicos que luego no se podían transportar de una plataforma a otra. Por ello se creó una serie de estándares, como SCORM, que permite el uso entre dichas plataformas. Dichos objetos SCORM pueden ser debidamente etiquetados para poder realizar búsquedas sobre ellos. En este artículo también se expone una manera de gestión de estos paquetes mediante una tecnología de servicios web (RESTful) muy utilizada, que permite la administración de estos mediante un protocolo muy liviano.

Palabras clave: SCORM, RESTful, objeto de aprendizaje, e-learning.

1 Introducción

Cada vez más las universidades y escuelas están apostando por la enseñanza virtual (e-learning). Estas plataformas permiten seguir los contenidos de los cursos a distancia de tal manera que el usuario no requiere estar presente para las clases, evaluación de prácticas, exámenes etc. Para realizar este seguimiento se hace uso de una serie de paquetes llamados SCORM. Son objetos dinámicos que contienen una serie de recursos que contienen la información que se desea difundir: PDF, páginas web, .doc, etc. Junto a esos recursos hay un etiquetado que especifica una serie de información importante para su posterior búsqueda: Título del paquete, versión, descripción, organización y distribución de la información, etc. Este etiquetado se hace en formato XML que permite una fácil extracción de la información para su almacenamiento. Finalmente junto a recursos y etiquetado se utilizan una serie de hojas de estilo para interpretar el XML.

Para el acceso a la información obtenida y la gestión de todos estos objetos se ha convenido utilizar una tecnología web, que agiliza esta comunicación hombre-máquina, llamada servicios web RESTful.

2 SCORM, conjunto de estándares

SCORM es un conjunto de normas técnicas que permite a los sistemas de aprendizaje en línea importar y reutilizar contenidos de aprendizaje que se ajusten al estándar [1]. La organización ADL a cargo de este estándar no trabaja sola en este proyecto, sino en colaboración con numerosas organizaciones como IMS, ARIADNE, AICC, LTSC, ASD, etc. que trabajan también con las especificaciones destinadas al aprendizaje en línea. No obstante, a menudo estas especificaciones se han modificado ligeramente a fin de hacer el conjunto más coherente y transferible.

Los principales requerimientos que el modelo SCORM trata de satisfacer son:

- Accesibilidad: capacidad de acceder a los componentes de enseñanza desde un sitio distante a través de las tecnologías web, así como distribuirlos a otros sitios.
- Adaptabilidad: capacidad de personalizar la formación en función de las necesidades de las personas y organizaciones.
- Durabilidad: capacidad de resistir a la evolución de la tecnología sin necesitar una reconstrucción ni reconfiguración del código.
- Interoperabilidad: capacidad de utilizarse en otro emplazamiento y con otro conjunto de herramientas o sobre otra plataforma de componentes de enseñanza desarrolladas dentro de un sitio, con un cierto conjunto de herramientas o sobre una cierta plataforma. Existen numerosos niveles de interoperabilidad.
- Reusabilidad: flexibilidad que permite integrar componentes de enseñanza dentro de múltiples contextos y aplicaciones.

3 Servicios web RESTful

Es un estilo de arquitectura de software para sistemas hipermedias distribuidos tales como la Web (HTTP). En realidad, REST se refiere estrictamente a una colección de principios para el diseño de arquitecturas en red. Estos principios resumen como los recursos son definidos y diseccionados. [2]

Las características principales de esta arquitectura son las siguientes:

- Escalabilidad de la interacción con los componentes. La Web ha crecido exponencialmente sin degradar su rendimiento. Una prueba de ello es la variedad de clientes que pueden acceder a través de la Web: estaciones de trabajo, sistemas industriales, dispositivos móviles.
- Generalidad de interfaces. Gracias al protocolo HTTP, cualquier cliente puede interactuar con cualquier servidor HTTP sin ninguna configuración especial. Esto no es del todo cierto para otras alternativas, como SOAP para los Servicios Web.
- Puesta en funcionamiento independiente. Este hecho es una realidad que debe tratarse cuando se trabaja en Internet. Los clientes y servidores pueden ser puestos en funcionamiento durante años. Por tanto, los servidores antiguos deben ser capaces de entenderse con clientes actuales y viceversa. Diseñar un protocolo que permita este tipo de características resulta muy complicado.

HTTP posee un interfaz uniforme para acceso a los recursos, el cual consiste en URIs, métodos, códigos de estado, cabeceras y un contenido guiado por tipos MIME.

Los métodos HTTP más importantes son PUT, GET, POST y DELETE. Estos suelen ser comparados con las operaciones asociadas a la tecnología de base de datos, operaciones CRUD: CREATE, READ, UPDATE, DELETE. Otras analogías pueden también ser hechas como con el concepto de copiar-y-pegar (Copy&Paste). Todas las analogías se representan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Comparación entre operaciones SQL y HTTP

ACCIONES	SQL	HTTP
CREATE	CREATE	POST
READ	GET	GET
UPDATE	UPDATE	PUT
DELETE	DELETE	DELETE

Las acciones (verbos) CRUD [4] [5] se diseñaron para operar con datos atómicos dentro del contexto de una transacción con la base de datos. REST se diseña alrededor de transferencias atómicas de un estado más complejo, tal que puede ser visto como la transferencia de un documento estructurado de una aplicación a otra.

El protocolo HTTP separa las nociones de un servidor y un navegador. Esto permite a la implementación cada uno variar uno del otro, basándose en el concepto cliente/servidor.

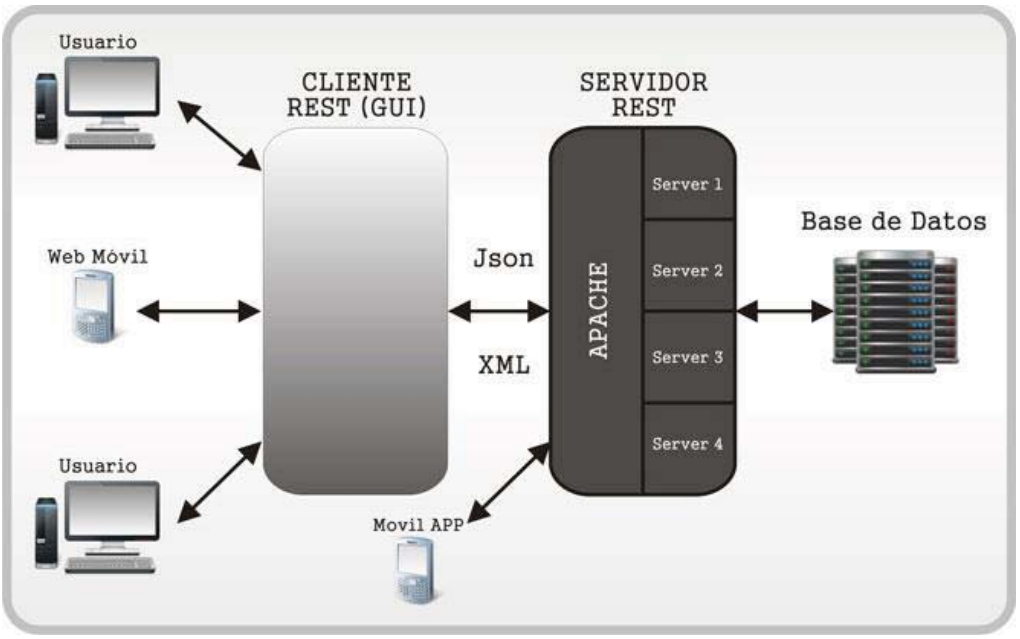


Fig. 1. Esquema de funcionamiento de un servidor web RESTful.

La Web evidentemente es un ejemplo clave de diseño basado en REST, ya que muchos principios son la base de REST.

Cuando utilizamos REST, HTTP no tiene estado. Cada mensaje contiene toda la información necesaria para comprender la petición cuando se combina el estado en el recurso. Como resultado, ni el cliente ni el servidor necesita mantener ningún estado en la comunicación. Cualquier estado mantenido por el servidor debe ser modelado como un recurso.

La restricción de no mantener el estado puede ser violada mediante cookies que mantienen las sesiones. Fielding [6] advierte del riesgo a la privacidad y seguridad que frecuentemente surge del uso de cookies, así como la confusión y errores que pueden resultar de las interacciones entre cookies y el uso del botón "Go back" del navegador.

4 Aplicación de gestión de objetos SCORM

La aplicación origen de este artículo ha sido desarrollada en Java. Permite la gestión de objetos educacionales SCORM en el ámbito de un repositorio de objetos de aprendizaje.

Se pueden insertar nuevos paquetes (recursos + manifiesto XML + opcionalmente metadatos xsd) y la aplicación se encarga del almacenamiento de los recursos y la extracción de la información contenida en el correspondiente archivo XML.

Fig. 2. Menú principal de la aplicación.

Si se elige la opción **insertar SCORM** se pasará al cuadro de diálogo donde se seleccionará el fichero comprimido correspondiente al objeto SCORM.

Fig. 3. Pantalla de selección de paquete SCORM.

Una vez seleccionado (debe ser un fichero de extensión .zip) el sistema almacenará la información en la base de datos.

Posteriormente se puede hacer una búsqueda por campos clave [3] (general title, general description, annotation date, version, etc.) para poder no solo ver la información del objeto subido sino la descarga del mismo.

Fig. 4. Formulario de búsqueda de objetos.

Desde el menú principal o la barra de opciones de la izquierda se puede acceder a la pantalla de búsqueda por los campos clave. Tras rellenar el formulario realizará la búsqueda:

Fig. 5. Pantalla de resultados de búsqueda.

Junto a cada objeto encontrado se da la opción de editarlo o borrarlo.

Para editar la información:

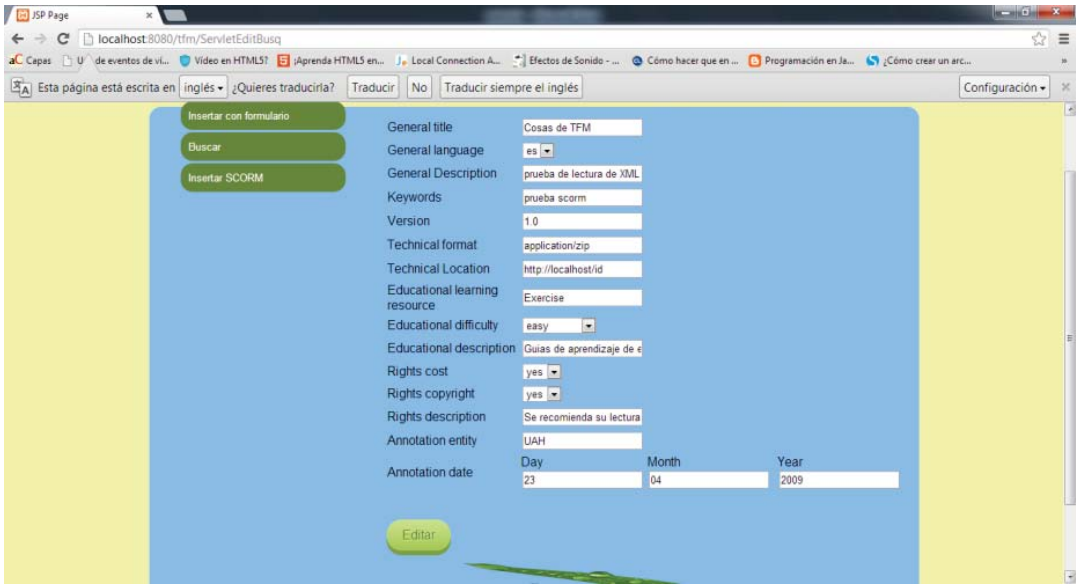


Fig. 6. Formulario de edición.

Se utilizará un formulario que modificará los 14 campos más relevantes (usados) para volver a generar el documento XML, posteriormente se podrán volver a subir los recursos con el fin de mantener la estructura del paquete SCORM.

Fig. 7. Selección de recursos del objeto.

Si no se desea o no se conoce la manera de generar un paquete SCORM la aplicación permite generar uno “a mano”. Mediante un nuevo formulario y un fichero ZIP (con las fuentes) se generará automáticamente la estructura del objeto y se tendrá a disposición para consulta y descarga:

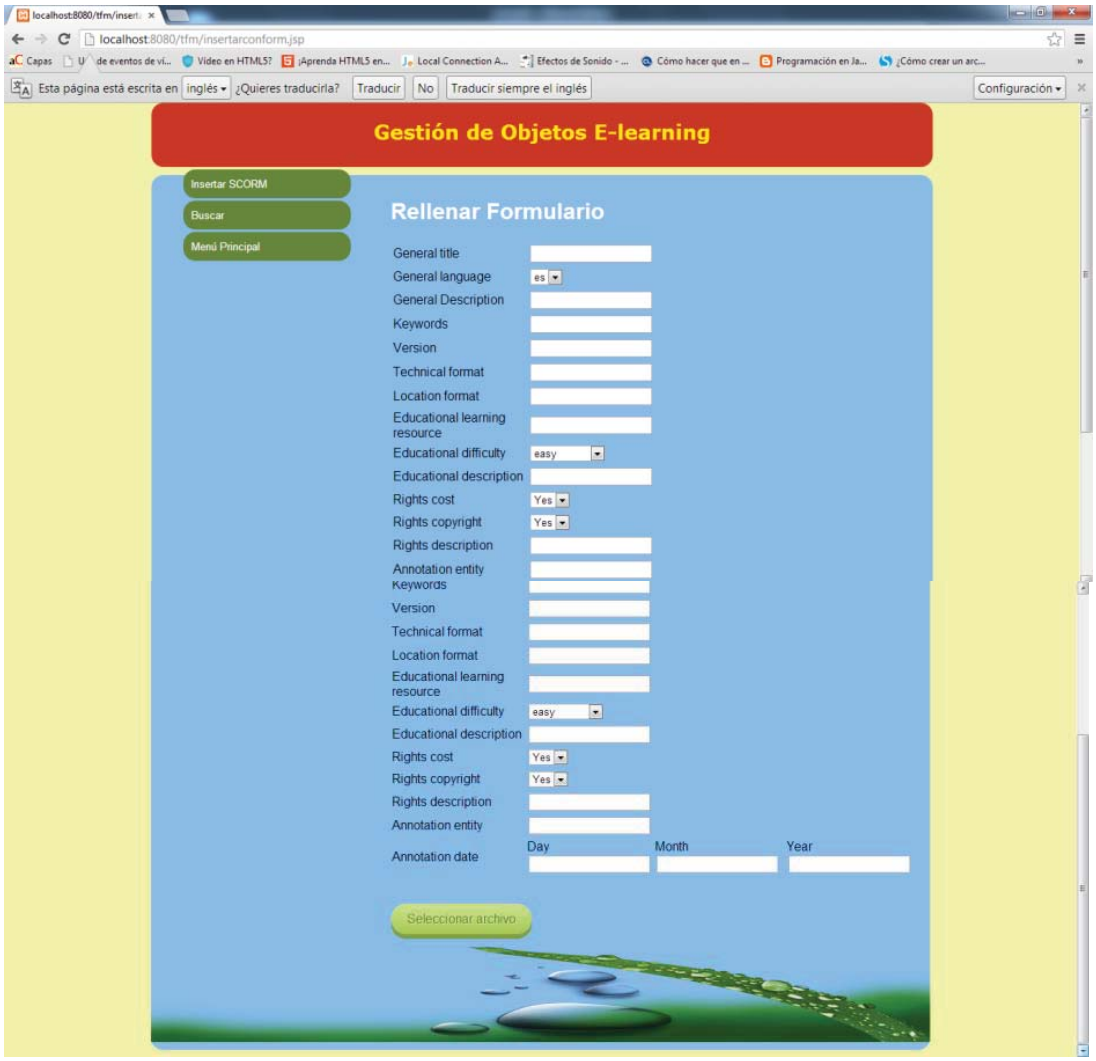


Fig. 8. Formulario de inserción de campos SCORM.

Una vez relleno el formulario se elegirán los recursos para el paquete:

Fig. 9. Selección de recursos del objeto.

Finalmente también existe la opción de borrar un objeto SCORM cuyo acceso se hace desde la pantalla de resultados de búsqueda junto al botón de editar.

Toda esta gestión de información se debe hacer con mucha agilidad sin tener que intercambiar información redundante ni prescindible. Para ello se han utilizado servicios web tipo RESTful. Permite una rápida y fácil comunicación entre el cliente y el

servidor sin capas intermedias (como sí que había en otras tecnologías como SOAP) mediante el protocolo HTTP. Esto también nos permite la reutilización de antiguos sistemas cliente-servidor sin que haya que hacer grandes variaciones y la interacción entre servidor y estaciones de trabajo de distintas tecnologías.

La información introducida por el cliente, y compartida dentro del sistema, suele ser de dos formatos XML y JSON. Ambos amplían la compatibilidad con otras plataformas sin importar la configuración de éstas. No obstante no siempre es necesario en las transacciones usar bloques de información de este tipo, hay casos como en las consultas o borrados (GET y DELETE) que la trama HTTP de información está compuesta solo del protocolo más un identificados de objeto SCORM.

5 Conclusiones

Cada vez más se está imponiendo el concepto de e-learning, con lo que es interesante la idea de tener una plataforma virtual con una buena organización de sus conocimientos. Para ello lo ideal es tener debidamente etiquetados y actualizados nuestros objetos SCORM en un repositorio de objetos de aprendizaje. Mediante el uso de estos paquetes docentes se podrá hacer frente al paso del tiempo debido a su versatilidad, escalabilidad y reutilización sin que haya que modificar su concepción ni funcionamiento. Todo esto se tiene que gestionar de manera eficiente utilizando una arquitectura web que nos permita añadir más funciones sin tener que cambiar en exceso el sistema ni recargar el sitio web con herramientas innecesarias. Por ello la tecnología RESTful ofrece una manera fácil de programación y sobre todo mantenimiento web apto para cualquier persona que se enfrenta por primera vez esta arquitectura o aplicación.

6 Trabajos futuros

En esta aplicación sólo se tiene en cuenta un nivel de anidamiento, es decir, que hay una sola tabla existente para todos los objetos y cada uno solo puede estar enlazado con los demás por un solo enlace (campo). Lo ideal sería que objetos que están relacionados (por ejemplo un curso de java inicial y uno avanzado) estén a su vez relacionados con otros objetos y conformar una “red” de modo que se puedan hacer búsquedas paralelas simultáneamente a la vez.

Referencias

1. ¿Qué es el estándar SCORM? http://www.e-abclearning.com/queesscorm
2. José Sandoval. RESTful Java Web Services. Master Core REST concepts and create RESTful web services in Java. Packt Publishing (2009).
3. Standard for Learning Object Metadata (SCORM). IEEE 1484.12.1:2002.
4. RESTful Web Services CookBook. Subbu Allamaraju. O’Reilly – Yahoo! Press. (2010).
5. RESTful Java with JAX-RS. Bill Burke. O’Reilly. (2009).
6. La privacidad de las cookies, http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/evaluation.htm, Roy Thomas Fielding.

Video clases: tecnología de interconectividad síncrono en la Universidad Continental modalidad virtual

Jhovanny Beraún[1], Miguel Córdova[1]

[1]Facultad de Ingeniería. E.A.P. de Ingeniería Informática y de Sistemas
Universidad Continental 1980 Av. San Carlos (Huancayo). Área de tecnología
Universidad Continental Virtual
{mcordova@continental.edu.pe, jberaunr@continental.edu.pe}

Resumen. El artículo presenta la herramienta que emplea UC Virtual como video clase para luego realizar comparaciones entre los promedios de acceso a esta actividad en cursos que se eligieron como muestra y tratar de establecer los motivos que permiten una mayor participación de estudiantes de la modalidad virtual.

Palabras claves: Video clases, síncrono, Blackboard Collaborate.

1 Introducción

La Universidad Continental en el mes de febrero del año 2013 lanzó la modalidad de educación virtual denominada Universidad Continental Modalidad Virtual (UC Virtual), que está dirigido a personas con estudios superiores inconclusos, técnicos egresados de diversas instituciones y egresados de secundaria. Las tecnologías que dan soporte a esta modalidad de educación son un Campus Virtual cuyo corazón de su arquitectura es la plataforma Moodle LMS (Learning Management System) y entre los componentes más importantes la plataforma para video conferencias Blackboard Collaborate en su versión más reciente 12.5 el presente trabajo no pretende resaltar esta herramienta en específica con respecto a otras sino de la aplicación de las video conferencias web en la formación de educación superior virtual.

2 Video clase

La video clase es una herramienta que conforma el Campus Virtual de UC Virtual y está basada en el Blackboard Collaborate que es un entorno para realizar video conferencias basadas en la Web, antes denominado Elluminate. Este sistema, permite realizar reuniones de manera sincrónica con múltiples usuarios, así como desarrollar actividades académicas de diversa índole como supervisión tutorial en línea, reuniones de investigación, desarrollo de clases, presentaciones, demostraciones,

desarrollo de actividades colaborativas, entre otras. Dentro de la plataforma los participantes tienen la posibilidad de intercambiar mensajes de texto, audio o video, compartir videos o aplicaciones multimedia, trabajar con pizarras digitales interactivas, intercambiar aplicaciones y escritorio, grabar las sesiones, realizar encuestas en vivo entre otras características.

3 Muestra de estudio

Para el presente estudio se ha considerado como muestra de análisis las asignaturas del primer módulo 2013-I y del segundo módulo 2013-II (Matemática I, Comunicación, Física I, Economía I, Realidad Peruana, Ética Profesional, Informática I, Ecología, Lógica y Derecho constitucional y libertades públicas). En el bloque 2013-I se obtuvieron los siguientes promedios de participaciones por asignatura en las sesiones video clases que se muestran en la siguiente figura (Figura N°1).

Ciclo	2013-I									
Curso	Matemática I	Comunicación	Física I	Economía I	Realidad Peruana	Ética Profesional	Informática I	Ecología	Lógica	Derecho Const. y Lib Públicas
Promedio participantes por sesión de video clase	22	13	7	6	4	5	11	5	8	4

Figura N°1: Promedio de participantes por sesión de video clase 2013-I.
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo al curso de Matemática I con mayor participación en referencia a los demás cursos. Dentro de los motivos por los cuales los estudiantes tuvieron poca participación se encontraron los siguientes:

- Los horarios de la programación de video clases eran variantes durante la semana y en horarios que iniciaban desde la tarde.
- Los estudiantes no tenían conocimientos básicos acerca del uso y acceso a la plataforma Blackboard Collaborate
- Se contó con poca participación en el curso de inducción al uso de herramientas de Elearning
- La edad promedio de los estudiantes osciló entre 30 años a más, lo cual en algunos casos dificultaba la adaptación.
- Se contó con estudiantes con jornadas de trabajo poco flexibles.

En el semestre académico 2013-II, se tuvo un notable crecimiento respecto al semestre académico 2013-I, donde se resalta que el curso de comunicación tuvo un promedio de participación de 14 estudiantes más como se muestra en la siguiente figura (Figura N°2). Además se describen las razones de mayor participación por promedio en las videos clases, las cuales son:

- Los horarios de programación de video clases fueron fijos durante la semana.
- Se recibió una mejor inducción y mayor participación en el curso de herramientas de Elearning.
- Se estableció que el inicio de las video clases sea a partir de las 20:00 horas (Hora Peruana)
- La edad promedio de los estudiantes fue de 25 años a más.
- Se produjo el incremento de sesiones de video clases (de 4 a 8 sesiones por curso).
- Se contó con un mayor repertorio de contenido didáctico entre manuales y videotutoriales de ayuda a los estudiantes.
- Se introdujo la nueva funcionalidad de la plataforma Blackboard Collaborate Mobile, donde los estudiantes tienen la opción de acceder a las sesiones de video clase en vivo desde los dispositivos móviles (ipad, tables, smarthphones) compatible con sistemas operativos Android e IO's.

Ciclo	2013- II									
Curso	Matemática I	Comunicación	Física I	Economía I	Realidad Peruana	Ética Profesional	Informática I	Ecología	Lógica	Derecho Const. y Lib Públicas
Promedio participantes por sesión de video clase	32	27	15	18	6	6	23	10	13	5
Incremento de promedio de participación	+10	+14	+8	+12	+2	+1	+12	+5	+5	+1

Figura N°2: Promedio de participantes por sesión de video clase 2013-II.
Fuente: Elaboración propia.

Como resumen de los resultados obtenidos se muestra en el siguiente Gráfico 01.

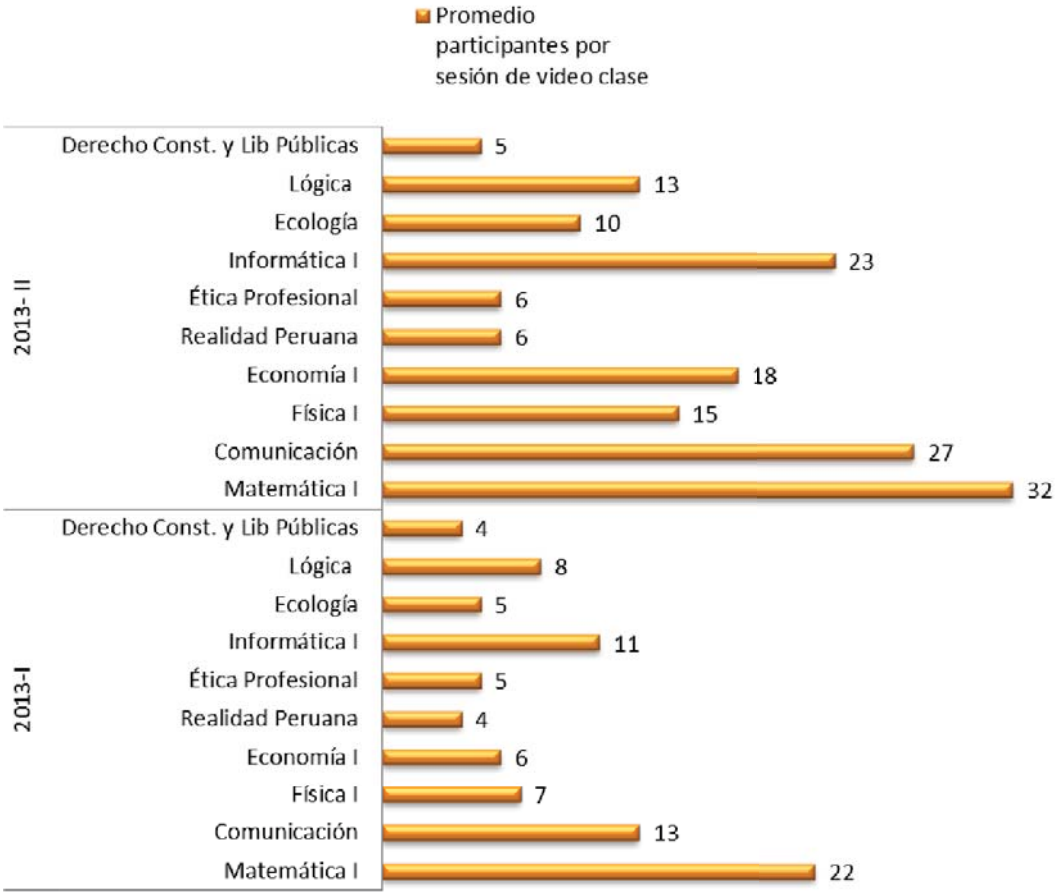


Gráfico 1. Promedio de participantes por sesión de video clase ciclo 2013-I vs 2013-II

4 Conclusiones

- Los horarios de programación deben ser programados con anticipación y cuanto más noche mejor ya que se ajustan a sus necesidades.
- El acceso y uso deben ser acompañados de manuales y tutoriales.
- La posibilidad de incorporar la video clase en dispositivos móviles permite que estudiantes que emplean constantemente este dispositivo puedan acceder a la videoclase en el lugar donde se encuentran.

Referencias

1. Pearson and blackboard collaborate on customized software platform for publisher's fast-growing online higher education content and services. (2000, Jun 21). PR Newswire. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/448408096?accountid=146219
2. I-9 TRAINING AVAILABLE VIA BLACKBOARD COLLABORATE. (2013, Jan 09). US Fed News Service, Including US State News. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1267596628?accountid=146219
3. Es la videoconferencia una solucion de comunicacion. (2000, Jan 17). Reforma. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/310360370?accountid=146219

Aplicación de la gamificación en el contexto educativo

Yahaira de Jesús Fernández Segura

Universidad de Alcalá, España
yahairafs81@hotmail.com

Resumen. En el presente artículo mostramos un recorrido de lo que ha sido la aplicación de la gamificación en el contexto educativo. La información fue recopilada en base a la revisión bibliográfica de fuentes primarias y secundarias. Partimos describiendo la gamificación, explicando sus características y objetivos. Luego hicimos una breve descripción de los elementos de juegos como parte fundamental de la misma, para después mostrar los estudios y proyectos de cómo se está aplicando la gamificación en educación categorizándolos según si usaban la tecnología o no para utilizarla. Encontramos que las plataformas e-learning son las más utilizadas para implementar la gamificación. También que el nivel educativo dónde más se ha usado la gamificación es el universitario, luego le sigue el primario, faltando estudios que utilizaran la gamificación en el nivel secundario.

Palabras claves: gamificación, juegos, componentes de juegos, e-learning, educación.

1 Introducción

La Gamificación es el uso de elementos de diseño de juego en contextos de no juegos (1). Dichos contextos pueden ser tan diversos como la mercadotecnia, finanzas, manejo de recursos humanos, salud, educación, entre otros. En este trabajo de investigación nos enfocamos en estudiar la gamificación desde el contexto educativo, abarcándolo en todos sus niveles.

"La gamificación en la educación es un movimiento que está ganando terreno en la investigación educativa" (2), sobre todo en el nivel universitario. En éste la falta de compromiso y motivación ha estado presente en un alto porcentaje de alumnos, destacándose con frecuencia en las asignaturas cursadas a través de plataformas e-learning. Muchas veces estas plataformas son una copia digital de una clase tradicional, donde hay pocos elementos motivadores.

Continuando con la idea anterior, los resultados de esta investigación indican que dónde más se ha aplicado la gamificación en el contexto educativo es en el nivel universitario. Para implementar la gamificación se han utilizado plataformas e-learning y

la adición de elementos de juego a tecnologías existentes como los blogs. Finalmente en la mayoría de los casos se han obtenido los resultados esperados.

La metodología utilizada para esta investigación es la de revisión bibliográfica. El método usado para recopilar la bibliografía ha sido mediante la búsqueda en las bases de datos IEEE Xplore, ACM Digital Library, Web of Science, Academic Search Premiere mediante las palabras claves Gamification, Education, utilizando el conector lógico "AND". También las palabras claves "Mechanics Games" y "Games", seleccionando aquellos artículos o publicaciones que mostraban una relación entre la educación y la gamificación aplicada a ésta.

El objetivo principal de este trabajo es contribuir al estudio de la gamificación aplicada a la educación haciendo un análisis de cómo se ha estado usando ésta en algunos contextos educativos, describiendo con qué objetivos se ha utilizado, cuáles metodología se han empleado y a qué conclusiones llegaron.

Este artículo continúa estructurado de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta el origen, la definición, objetivos y clasificación de la gamificación. En la sección 3 los elementos de juego. Sección 4 los estudios y proyectos realizados utilizando gamificación en la educación y finalmente en la sección 5 la conclusiones.

2 La Gamificación

La terminología Gamificación o "Gamification" en inglés, originaria de la industria de los medios digitales (3) se puede considerar reciente, aunque en el año 1982 se registra el primer estudio que utiliza la esencia de la misma, ya que en éste se analiza por qué los juegos de computadoras son tan cautivantes y si dichos juegos pueden ser usados en otras interfaces, haciéndolas más interesantes para los usuarios (3) .

En cuanto a su origen es en el año 2002 cuando se utiliza por primera vez la palabra "gamification" por el programador Nick Pelling (4). Luego en el 2011 se celebra la primera cumbre sobre gamificación en San Francisco organizada por el empresario Game Zichermann (5) .

Existen varias definiciones de gamificación. Entre éstas la más aceptada en el mundo académico es la propuesta por (4): "La gamificación es el uso de elementos de diseño de juegos en contextos de no juegos". En ese orden, nuestro contexto sería la educación, y los elementos de diseño de juego los que explicaremos más adelante en la sección 3.

En forma general los objetivos de la gamificación pueden ser: comprometer a las personas, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas (5).

2.1 Clasificación de la Gamificación

Dependiendo del fin que se busque con la aplicación de la gamificación ésta se puede clasificar en tres categorías: Externa, Interna y Cambio de comportamiento (6).

1) **Externa:** se utiliza para conseguir cosas tangibles, por ejemplo en las ventas y marketing (7, 8). **2) Interna:** se llama interna porque se produce dentro de una organización. Entre sus objetivos está mejorar la productividad y promover los esfuerzos de colaboración como crowdsourcing (3). **3) Cambio de comportamiento:** este tipo de gamificación se utiliza para modificar los patrones de comportamiento de los implicados (9).

Como los elementos de los juegos son los componentes fundamentales de la gamificación en el siguiente apartado se presentan.

3 Juegos

Un juego es un sistema en el que los jugadores participan en un conflicto artificial, definido por reglas, que se traducen en resultados cuantificables (10). Para el diseño de un juego, ya sea virtual o no, hay que tener en consideración cuáles elementos lo formarán para que se logren los objetivos para los cuales va a ser creado, ya sean entretener o educar.

3.1 Elementos de los juegos

Para explicar los elementos básicos del diseño de un juego vamos a tomar como referencia el marco propuesto: MDA Framework (11), el cual divide el diseño de un juego en tres aspectos: Las mecánicas, las dinámicas y la estética.

Las mecánicas de juego "son los métodos invocados por los agentes para interactuar con el mundo del juego" (12). Entre las mecánicas de juego se pueden citar: los puntos, niveles, retos, bienes virtuales, tablas de clasificación y regalos (13).

Las dinámicas se refieren a las conductas del jugador durante el juego, que son resultados de la aplicación de las mecánicas (14). Su función es conducir al jugador a un comportamiento predictivo. Entre las dinámicas de juego están: las recompensas, el estatus, los logros, la autoexpresión, la competencia y el altruismo (13).

Por último la estética se encarga de los elementos visuales y la belleza del juego, los cuales tienen como propósito provocar emociones placenteras en el jugador a través de los sentidos: cómo se ve, se escucha y se siente el juego (13).

Podemos concluir este apartado afirmando que el éxito del diseño de un juego, por lo tanto también de la gamificación, va a depender de la interrelación y selección de las mecánicas, dinámicas y la estética adecuada para lograr los objetivos propuestos. En el próximo apartado veremos cómo se están aplicando esos elementos en el contexto de la educación y si han dado resultado.

4 Aplicación de la gamificación en educación

En el área de educación hemos encontrado poca bibliografía de la gamificación relacionada con la misma, si la comparamos con otras áreas como el marketing. No obstante, fundamentamos este apartado en algunos artículos y otras fuentes para intentar describir cómo se ha implementado la gamificación en educación clasificándola en dos vertientes: 1) Gamificación aplicada a la educación sin uso de tecnologías y 2) Gamificación aplicada en la educación usando tecnologías.

4.1 Gamificación aplicada a la educación sin uso de tecnologías

La escuela ya tiene elementos de juego en su sistema, los puntos que se acumulan en una asignatura para aprobarla serían los retos a lograr, cuando se pasa de un grado a otro estos serían "los niveles" (15). Estos elementos no son suficientes para algunos estudiantes estudiar y pasar de grado. Entonces, ¿cómo se podrían incluir elementos de juego sin usar la tecnología que motiven más a los estudiantes? El profesor Lee Sheldon de la Universidad de Indiana puede dar la respuesta a esta cuestionante, pues éste ha diseñado la clase de Introducción de Diseño de Juegos como un juego de multijugadores [1]. Ha dividido su clase en 12 niveles. Para alcanzar cada nivel los alumnos deben ir acumulando puntos a través de las actividades propuestas (16, 17). Según Sheldon los resultados de este proyecto han sido positivos, ya que los estudiantes que utilizaron este método demostraron estar más motivados académicamente[2].

Continuando con la experiencia del profesor Sheldon y basándose en el libro que éste publicó: "The Multiplayer Classroom", en el Instituto de Tecnología de Rochester se impartió un curso de Diseño de Juegos como un juego de multijugadores, dándole a cada estudiante un rol y también utilizando la acumulación de puntos para alcanzar los niveles establecidos (18). Según los resultados de este proyecto la mayor motivación alcanzada por los estudiantes fue porque a éstos se les asignó un rol relacionado con un trabajo en el ámbito de la carrera, aunque también a más de la mitad de la clase no le gustaba el formato del curso.

Otro proyecto dónde se ha aplicado la gamificación sin tecnologías específicas, es el caso de Quest to Learn (Q2L)[3], un proyecto implementado en las escuelas públicas primarias de New York, cuyo objetivo principal es utilizar los elementos de diseño de juego como herramienta para crear experiencias de aprendizaje efectivas en asignaturas tradicionales como las lenguas y matemáticas (19).

Hasta ahora hay pocos proyectos publicados sobre el uso de la gamificación sin usar la tecnología en el contexto académico, pero no sucede así usando equipos tecnológicos e internet, como veremos a continuación.

[1] http://gamingtheclassroom.wordpress.com/syllabus/

[2] http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/at-indiana-u-a-class-on-game-design-has-students-playing-to-win/21981

[3] http://q2l.org/

4.2 Gamificación en educación utilizando la tecnología

Al hablar de tecnología, nos referimos a cualquier soporte tecnológico utilizado para aplicar la gamificación en la educación, como pueden ser: ordenadores, móviles, plataformas virtuales, internet, entre otros. Con el auge de Internet, la forma de enseñar y aprender ha ido cambiando, y con ello de forma paralela los avances.

4.2.1. Gamificación utilizando plataformas e-learning personalizadas

Una forma de aplicar la gamificación en educación es integrando elementos de juego en el diseño de plataformas e-learning. En este ámbito se han estado haciendo proyectos de investigación basados en la Gamificación como metodología para incrementar la motivación de los estudiantes para aumentar el rendimiento académico, utilizando el mismo como complemento en asignaturas impartidas con e-learning.

Con relación a lo anterior el Departamento de Ciencias de la Universidad de Columbia (20) ha diseñado una plataforma gamificada llamada HALO (Highly Addictive Socially Optimized software engineering) para motivar a los estudiantes de ingeniería a realizar sus prácticas de Software. Las mecánicas de juego utilizadas en esta plataforma esencialmente son la acumulación de puntos y el diseño de niveles. Se probó con dos grupos de programación inicial, dando como resultado que los que usaron HALO mostraron una mejoría significativa en el rendimiento académico del curso.

En ese mismo orden la Universidad de Alcalá, implementó la gamificación agregando un plugin a la plataforma Blackboard, adicionando elementos sociales, cognitivos y emocionales. El resultado fue que los estudiantes que participaron en la plataforma gamificada adquirieron mejores calificaciones en los ejercicios prácticos que aquellos que no participaron, pero también esos mismos estudiantes tuvieron menos rendimiento en las tareas escritas y menor participación en el aula (21).

Otro proyecto relacionado con implementar la gamificación en plataformas e-learning es un sistema de gestión de aprendizaje llamado GradeCraft de la Universidad de Michigan. Ésta fue creada con la finalidad de aumentar la participación de los estudiantes y de proveer a éstos experiencias de aprendizajes adaptados a cada uno. También fue diseñada para ofrecer a los instructores de los cursos datos sobre el proceso de los estudiantes, como por ejemplo qué tipos de tareas los estudiantes optan por completar (2).

Los elementos de juego utilizados en la plataforma GradeCraft fueron los puntos, niveles y medallas para recompensar los retos alcanzados. A diferencia de otras plataformas educativas gamificadas, ésta no cuenta con una tabla de clasificación (Leaderboard), ya que los educadores involucrados en el proyecto consideran que éste puede ser “desmotivador”. En este estudio más bien se describe la plataforma, puesto que no tiene resultados sobre si ha funcionado o no en la práctica. (2).

Los proyectos mencionados anteriormente tienen en común que se han diseñado plataformas e-learning específicas para implementar la gamificación en educación. Otros investigadores han utilizado la gamificación con herramientas tecnológicas ya creadas. Se puede citar el caso de las clases impartidas por el profesor Steve Jhonson de la Escuela de Negocios de la Universidad de Temple en Philadelphia, el cual utili-

za la plataforma de blog WordPress programando un plug-in con los logros a obtener por los alumnos, utilizando medallas y puntos, según las entradas y retos del blog. Según el profesor Jhonson este diseño ha dado como resultado que sus alumnos estén más motivados (22).

5 Conclusiones

Después de haber revisado cómo se ha aplicado la gamificación en diferentes contextos educativos, podemos deducir que el objetivo predominante para el cual se utiliza la gamificación es para motivar el aprendizaje, luego le sigue provocar un cambio de comportamiento en los alumnos. También el nivel educativo dónde más se implementa es en el universitario, dónde los proyectos han sido de tipo ensayo-error, utilizando plataformas e-learning, siendo exitosa la implementación de la gamificación en la mayoría de los casos, predominando las fallas técnicas como principal limitación de los mismos.

En cuanto al uso de la gamificación en el nivel secundario no encontramos ninguna aplicación directa, siendo los adolescentes nativos digitales muy motivados a jugar videojuegos. Por lo que consideramos la posible hipótesis de que la implementación de la gamificación en este nivel sería provechosa.

En otro orden las mecánicas de juego más utilizadas es la acumulación de puntos. También las asignaturas dónde más se ha aplicado la gamificación es en materias relacionadas con los diseño de juegos y tecnologías.

Para finalizar podemos resumir que todavía falta mucho por investigar en el campo de la investigación de la gamificación aplicada a la educación, ya que como hemos visto en este trabajo se puede utilizar para múltiples objetivos.

Referencias

1. Dixon D, Khaled R, Nacke L. Gamification: Toward a definition. . 2011.

2. Holman C, Aguilar S, Fishman B. GradeCraft: What can we learn from a game-inspired learning management system? Proceedings of the third international conference on learning analytics and knowledge; ACM; 2013.

3. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments; ACM; 2011.

4. Deterding S, Sicart M, Nacke L, O'Hara K, Dixon D. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. PART 2-proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on human factors in computing systems; ACM; 2011.

5. Kapp KM. The gamification of learning of intruction. San Francisco: Pleiffer; 2012.

6. Sridharan M, Hrishikesh A, Raj LS. An academic analysis of gamification. . 2012.

7. Huotari K, Hamari J. Gamification" from the perspective of service marketing. Proc. CHI 2011 workshop gamification; ; 2011.

8. Hugos M. Enterprise games: Using game mechanics to build a better business. O'Reilly Media, Inc.; 2012.

9. Anderson CA, Bushman BJ. Effects of violent video games on aggressive behavior, aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal, and prosocial behavior: A meta-analytic review of the scientific literature. Psychological science. 2001;12(5):353-9.

10. Salen K, Zimmerman E. Rules of play: Game design fundamentals. MIT press; 2004.

11. Hunicke R, LeBlanc M, Zubek R. MDA: A formal approach to game design and game research. Proceedings of the AAAI workshop on challenges in game AI; ; 2004.

12. Sicart M. Defining game mechanics. Game Studies. 2008;8(2).

13. Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior [Internet].; 2010. Available from: http://www.bunchball.com/sites/default/files/downloads/gamification101.pdf.

14. Aleven V, Myers E, Easterday M, Ogan A. Toward a framework for the analysis and design of educational games. Digital game and intelligent toy enhanced learning (DIGITEL), 2010 third IEEE international conference on; IEEE; 2010.

15. Lee JJ, Hammer J. Gamification in education: What, how, why bother? Academic Exchange Quarterly. 2011;15(2):146.

16. **At indiana U., a class on game design has students playing to win** [Internet].; 2010. Available from: http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/at-indiana-u-a-class-on-game-design-has-students-playing-to-win/21981.

17. Gaming the classroom; 2010. Available from: http://gamingtheclassroom.wordpress.com/syllabus/.

18. Bierre K. Implementing a game design course as a multiplayer game. Games innovation conference (IGIC), 2012 IEEE international; IEEE; 2012.

19. Cohen AM. The gamification of education. Futurist. 2011 SEP-OCT;45(5):16-7.

20. Sheth SK, Bell JS, Kaiser GE. Increasing student engagement in software engineering with gamification. . 2012.

21. Domínguez A, Saenz de Navarrete J, de Marcos L, Fernández Sanz, L., Pagés, C., Martínez Herráiz JJ. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. Computers and education. 2013 -04-01;63:380.

22. Gamifying the classroom. BizEd. 2012 Nov;11(6):52-3.

Análisis de la accesibilidad del portal OpenScout para la búsqueda, etiquetación y difusión de OERs en redes sociales

Francisco Iniesto[1], Covadonga Rodrigo[1]

[1] Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos,
Universidad Nacional de Educación a Distancia
E-Mail: finiesto@gmail.com, covadonga@lsi.uned.es

Resumen. El presente artículo describe las posibilidades de trabajo colaborativo desde el punto de vista de la accesibilidad que ofrece el portal OpenScout para la adaptación multicultural de contenido educativo en abierto REAs. Para ello se han analizado en detalle el grado de accesibilidad que ofrecen las herramientas de compartición y reutilización de los recursos así como los aspectos de integración del portal con el uso de las redes sociales.

Keywords: Accesibilidad, recursos educativos abiertos (OERs), trabajo colaborativo, adaptación multicultural, tecnologías para el aprendizaje, WCAG 2.0.

1 Introducción

Los portales Web son lugares de almacenamiento de información que han sufrido una evolución de pasar a ser meros lugares genéricos a ser especializados. Al principio como lugares para concentrar la información a pasar a ser lugares donde se comparte la información en forma de una red social. El cambio se produce en el punto de vista de participación de los agentes, dado que la participación pasa de ser unidireccional a ser bidireccional y a interactuar todas las partes entre sí: empleados y usuarios/clientes.

La conjunción de las TIC y su uso en Internet ha producido un cambio en el ámbito educativo y social. La educación a distancia mediante el uso de sistemas educativos es la que más ha influido en los cambios en la educación en los últimos años [2][4]. El uso de la metodología *e-learning* elimina las barreras de tiempo y espacio con el uso de los avances tecnológicos, permite acceder a los materiales educativos desde cualquier lugar conectado a Internet, en cualquier momento, a tener el apoyo de los profesores, pudiendo autoevaluarse o ser evaluados a distancia con diferentes ritmos sin necesidad de estar en el mismo entorno.

Dichos avances son especialmente significativos para las personas con discapacidad ya que tienen y han tenido muchas desventajas a la hora de integrarse plenamente en la sociedad, no sólo por las limitaciones que han sufrido para el acceso a los servicios generales de la misma, sino al más importante de ellos que es la

educación. Por todo ello, el desarrollo de la educación mediante las TIC ha generado nuevas esperanzas a este colectivo [5], incrementado su autonomía personal y por ende su nivel de integración en la sociedad.

En este contexto educativo a través de las TIC, el proyecto europeo OpenScout[1] (2009-2012) ha tenido como objetivo primordial facilitar el acceso libre e inmediato a miles de horas de educación del ámbito de la Economía y las Ciencias Empresariales a través de Internet con tan sólo un par de clicks. El diseño del portal fomenta el trabajo colaborativo para la reutilización de recursos educativos en abierto (REA, *OER Open Educational Resources*) mediante el uso de las herramientas adecuadas y ha prestado una especial atención a su nivel de accesibilidad, esperando también favorecer su uso por parte del colectivo de personas con diversidad funcional.

Así, el presente artículo muestra el análisis realizado sobre el potencial uso accesible de una adaptación de recursos educativos realizada mediante trabajo colaborativo a través del portal OpenScout[2]. La finalidad es demostrar el potencial de este portal como herramienta apropiada para el diseño universal de OERs (contextualizados en el apartado 2) y su relación con el propio proyecto OpenScout. En el apartado 3 se ofrece una evaluación automática y las pautas de navegación para recorrer el portal y los procesos más comprometidos de búsqueda, selección, clasificación, etiquetación semántica y difusión a través de redes sociales, presentándose finalmente en el apartado 4 las conclusiones del trabajo realizado.

2 OER y OpenScout

Los OER pueden ser vistos como "cualquier contenido digital que puede ser libremente accedido y utilizado con objetivos educativos" [9]. Con los OER se es libre de adaptar, reescribir, traducir y hacer cambios que sean de interés para hacer el recurso útil dentro de las necesidades del usuario. Se incluyen un montón de diferentes tipos de objetos como recursos educativos digitalizados, herramientas software como wikis o herramientas de autor, simulaciones, animaciones, libros electrónicos, planificaciones de lecciones y experiencias compartidas, es decir todo aquello que pueda ser usado para mejorar la formación, especialmente en los contextos de aprendizaje social e informal.

El uso de recursos educativos en abierto ha fomentado una cultura de intercambio, no sólo para los individuos en sí mismos sino también dentro de las principales instituciones de educación superior. De esta forma ha ayudado a cambiar la cultura del profesor desde la idea: "este curso es mío" hacia "este contenido es para compartir y reutilizar". Hoy en día existen ya las condiciones necesarias que aglutinan conocimiento, tecnología y los incentivos suficientes para consolidar múltiples hilos de actividad que favorecen el aprendizaje más participativo y colaborativo. En este sentido, los repositorios de OER son un gran instrumento para facilitar el acceso al conocimiento, crear oportunidades para que las instituciones académicas puedan compartir materiales y eliminar barreras económicas, de licencias, y de discapacidad,

1 http://www.openscout.net
2 http://learn.openscout.net/

impulsando la participación activa en el movimiento de democratización de la educación [1].

Fig. 1. Página de la comunidad del portal OpenScout.

El portal OpenScout es básicamente, como se ha indicado ya, una federación de repositorios digitales que ayuda a la gestión de contenidos educativos en abierto (OER). La finalidad de dicho repositorio es que los usuarios pueden acceder fácilmente a los contenidos siendo el portal gratuito y pudiendo ser utilizado no sólo por profesores y estudiantes que deseen producir contenidos reutilizables para el aprendizaje de manera colaborativa a través de redes sociales virtuales [8] sino también por expertos, profesionales o asociaciones del sector que pueden buscar e identificar información relevante [3][6].

Así, OpenScout integra cerca de una treintena de repositorios de distintos países y organizaciones con contenidos sujetos a licencias Creative Commons e incorpora documentos en múltiples soportes (texto, presentaciones, hojas de cálculo, audio y video, entre otros) y en múltiples idiomas y culturas. Los recursos se encuentran estructurados mediante un sistema de metadatos que permite acceder más rápidamente a ellos y con mayor precisión. A su vez, el portal integra una herramienta específica para la formación de comunidades de usuarios y su vinculación directa con las redes sociales más conocidas (ver figura 1).

3. Evaluación general

Las pautas WCAG 2.0 [10] se organizan en 4 principios fundamentales para la accesibilidad del contenido: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto. Dichos principios son importantes para la realización de la validación automática siguiendo las pautas WCAG 2.0 para lo cual se ha realizado el test TAW online de un conjunto seleccionado de las páginas principales del portal (ver tabla1).

Tabla 1. Resultados obtenidos de la validación automática.

Página del buscador	Problemas	Advertencias	No Verificados
Total	46	224	17
Perceptible	40	93	4
Operable	1	40	8
Comprensible	2	6	5
Robusto	3	85	0

Página de publicaciones			
Total	29	117	17
Perceptible	16	64	4
Operable	0	28	8
Comprensible	3	6	5
Robusto	10	19	0
Página de herramientas			
Total	24	129	17
Perceptible	17	74	4
Operable	0	30	8
Comprensible	3	6	5
Robusto	4	19	0
Página de la comunidad			
Total	29	117	17
Perceptible	16	64	4
Operable	0	28	8
Comprensible	3	6	5
Robusto	10	19	0

Se puede observar que principalmente surgen problemas de carácter perceptible y robusto siendo ambos bastante sensibles a un portal en continuo desarrollo mientras que los principios operable y comprensible se cumplen con alguna incidencia.

3.1. Registro y vinculación

Para poder darse de alta en el portal, el proceso es sencillo, y basta pulsar sobre el botón de “registro”, tras el que surge una ventana emergente fácilmente navegable con teclado y con un orden lógico en la tabulación, donde se cumplimentan varios campos de datos personales, todos ellos señalados como obligatorios, pero sin texto alternativo en los campos a cumplimentar. Este hecho es desafortunadamente una constante en los formularios que aparecen en el portal, si bien disponen de etiquetas que especifican el campo del dato.

En todo momento se advierte al usuario de las acciones que ha realizado. Este nivel de información es fundamental para que el usuario sepa si ha utilizado correctamente las funciones o no. Una vez dado de alta, la forma de acceder es sencilla mediante el botón de “acceso” en la página principal, donde aparece un formulario para validar el usuario. Al ser validado el usuario, y gracias al diseño claro de la interfaz, se accede directamente a la opción de agregación a una comunidad existente (pestaña “Comunidad” – figura 1).

Una vez abierta esa pestaña se observan todas las comunidades disponibles:

- “Todos los grupos”, a las que, si no se está afiliado, se puede agregar o retirarse, en caso de que estuviese dado de alta.
- "Mis Grupos". Aquellos a los que esté el usuario afiliado
- "Miembros" que comprende todos los miembros de las comunidades.

La forma de afiliarse a una comunidad es sencilla, simplemente accionando el enlace “Entrar en el grupo”. A continuación se ve la pantalla que surge tras la

afiliación a la comunidad en la que, se ofrece una información textual, pero la información de los miembros se ofrece con la combinación gráfica mediante el avatar y texto alternativo con el nombre de usuario. Esta disposición gráfica es poco usable en comunidades con muchos afiliados, ya que aparece un mosaico de complicada navegación y acceso.

3.2. Escenario básico de aprendizaje

A continuación se presenta el escenario básico sobre el que se ha analizado el nivel de accesibilidad.

3.2.1. Realizar búsquedas de recursos.

El acceso a la funcionalidad de búsqueda resulta igualmente sencillo, accediendo por pestaña "Búsqueda", ofreciendo tres posibilidades:

- Búsqueda por palabras claves o autores que incluye subcategorías que pudiera englobarse en: idiomas, formato, tipo, categorías y competencias.
- Búsqueda mediante etiquetas, de aquí la importancia de poder etiquetar los recursos.
- Búsqueda por competencias, primero eligiendo la clasificación categorías y después de competencias, permite además filtrar por la dificultad (básico, intermedio y avanzado).

Se destaca que existe la posibilidad de hacer búsquedas de información atendiendo a los niveles de accesibilidad, "nivel de accesibilidad" declarados en los metadatos de cada recurso (figura 2):

- Todos los recursos.
- Los recursos son poco accesibles.
- Los recursos tienen buena accesibilidad.
- Los recursos son completamente accesibles.

El acceso a la selección de accesibilidad se realiza mediante una barra horizontal que desafortunadamente no tiene acceso por teclado.

Fig. 2. Resultados de la búsqueda de recursos completamente accesibles.

Para calificar, etiquetar y compartir recursos hay que buscar los que más interesen, debiendo seleccionar un conjunto representativo, por ejemplo, buscando recursos a través de la palabra clave "Accessibility". Para calificar los recursos, cada vez que se encuentre algo óptimo, hay que pulsar sobre el enlace “buscar más”, acción que no es nada usable puesto que parece indicar “buscar otros recursos similares” y sin embargo muestra la información en metadatos asociada a dicho recurso (figura 3).

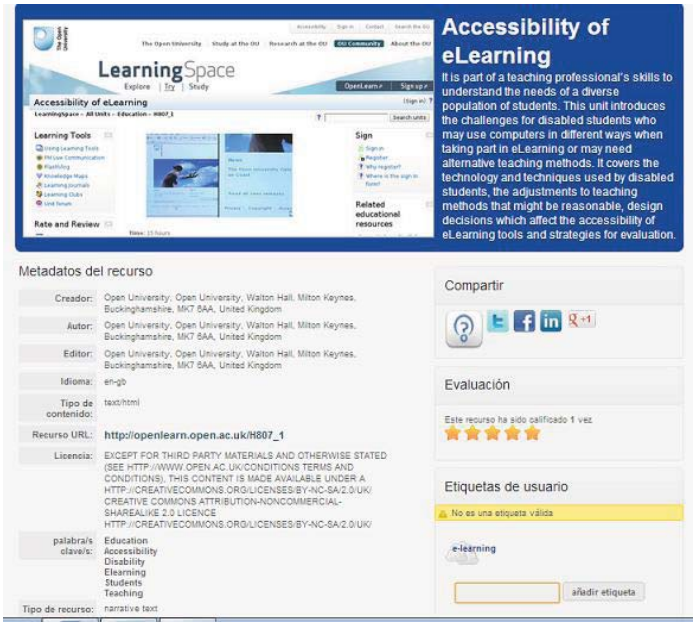


Fig. 3. Información relativa a un recurso

3.2.2. Calificar un pequeño número de recursos encontrados.

La funcionalidad de calificar un recurso se efectúa exclusivamente con un control gráfico, sin posibilidad de usar teclado, con lo cual se incumplen las recomendaciones WCAG 2.0 (figura 3 inferior derecha).

3.2.3. Proceder a etiquetar los recursos encontrados.

De la misma forma que se calificaron los recursos y accediendo desde la misma pantalla se pueden etiquetar, añadir "tags", a dichos recursos. Por ejemplo, para el recurso “Accessibility of eLearning”, se le puede añadir la palabra clave: “eLearning” y "Accesibility". De esta forma la búsqueda se mejora puesto que a partir de ellas se pueden realizar búsquedas por etiquetas sociales (figura 4).

3.2.4. Compartir los recursos usando las redes sociales más habituales y añadir un comentario a los recursos seleccionados.

Desde la misma ventana donde se etiquetan y califican los recursos, pueden ser compartirlos en redes sociales (como Twitter, Facebook, LinkedIn, G+) y con grupos de las mismas a las que pertenezca el usuario. La forma de compartir es sencilla,

desde la pantalla de visualización del recurso, se presiona presionar sobre el icono de la red social en la que se desea compartir. Las siguientes pantallas guiarán al usuario, según la red social que esté usando, para llegar al objetivo de poner el recurso en común con otros miembros de su red social. La forma de hacerlo es intuitiva, por medio de formularios guiados siendo relevante en el entorno del trabajo colaborativo puesto que se pueden compartir los recursos dentro de grupos de las redes sociales.

Desde la misma ventana donde se etiquetan, califican y se comparten recursos con otras redes sociales, se pueden añadir comentarios, cumplimentando un sencillo campo de texto y, una vez hecho, pulsando un botón "Envío".

Fig. 4. Búsqueda sobre etiquetas sociales.

4. Conclusiones

Con el uso evaluativo del portal se han observado una serie de pautas en términos de diseño accesible, para un correcto diseño:

- Al desactivar las hojas de estilos los contenidos y las funcionalidades de la página se mantienen correctamente.
- La estructura de las páginas es accesible de forma ordenada.
- El portal tiene el valor añadido de disponer traducción hasta en 9 idiomas diferentes de la Unión Europea.
- En todo momento se advierte al usuario de las acciones que ha realizado.
- Los enlaces son correctos y no se detectan enlaces rotos.

Si bien algunas de las pautas suponen un diseño mejorable:

- No se dispone de una funcionalidad en pantalla para aumentar el tamaño de las fuentes.
- Los formularios no disponen de texto alternativo en los campos a cumplimentar.
- Los formularios con botones no tienen texto alternativo.

- En la página de "comunidad" la información de los miembros se ofrece con la combinación gráfico y texto alternativo, aparece un mosaico que no hace más que complicar la navegación.
- Hay enlaces que no especifican claramente la acción que van a ejecutar.
- Hay elementos del portal que no son accesibles ya que sólo pueden manejarse con el uso de ratón.

En conclusión se puede decir que no se han encontrado problemas de gran relevancia y se puede afirmar que el portal es accesible desde el punto de vista del usuario, ofreciendo un conjunto de herramientas de gran utilidad para el desarrollo del trabajo colaborativo entre distintos perfiles del mundo educativo. Las incidencias automáticas recogidas son en gran medida fruto de una Web en continuo proceso de desarrollo que debería de cuidar la accesibilidad igual que su funcionalidad.

5. Agradecimientos

El proyecto OpenScout ha sido financiado por el programa eContentPlus de la Comisión Europea GRANT ECP 2008 EDU 4280.

Referencias

1. Atenas-Rivera J., Rojas-Sateler F., y Perez-Montoro M., "Open educational resources repositories as academic information tools". Profesional de la información, Volumen 21 (2), 190-193, (2012) .
2. Castro C., "Reflexiones sobre e-learning". La tecnología impacta la educación a distancia, I Jornadas TIC en la UNED, (2005).
3. Glahn C., Kalz M., Gruber M., y Specht M., "Supporting the Reuse of Open Educational Resources through Open Standards". In Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education (ICCE2010), Asia-Pacific Society for Computers in Education, Putrajaya, Malaysia, (2010).
4. Lara P. , Gros B., Montenegro T., y Guinart M., "Comunidades masivas de aprendizaje: el caso de Wikilearning". Virtual educa, Brasil, (2007).
5. López-Amo A., "La accesibilidad en los procesos de teleformación a través de Internet y su normalización", Técnicas de Formación Empresarial. La inclusión digital: capacitación, Integración y desarrollo. Virtual Educa Madrid, (2001).
6. Loureiro-Koechlin C., y Schwertel U., "Open content for management education - an innovative approach by OpenScout". SCONUL Focus, 54, 58-6, (2012).
7. Markku K., Hilera J.R., Fernández L., y Ríos R.. "Accessibility and readability of university websites in Finland". Calidad y accesibilidad de la formación virtual. Libro de actas Cafvir, 2012, 152-159, (2012).
8. Okada A. , Mikroyannidis A., Meister I., y Little S., "Collaborative networks for creating, sharing and reusing OER through social media. Innovation and Impact - Openly Collaborating to Enhance Education". Conference Proceedings. Cambridge, UK: Support Centre for Open Resources in Education, (2012).
9. Pawlowski J., Pirkkalainen H., Mikroyannidis A., Okada A., Overby E. y Loureiro-Koechlin C., OER and Adaptation Handbook. ECP-2008-EDU-428016. OpenScout, (2012).
10. World Wide Web Consortium W3C, Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, (2008).

Backend para aplicación móvil de mensajería instantánea

Daniel Muñoz Gil
Email: danielmunozgil@gmail.com

Resumen. Creación de un backend para una aplicación móvil de mensajería instantánea multiplataforma. Se utilizan mensajes push y tecnologías en la nube para aprovechar sus ventajas: Asegurar la escalabilidad y la disponibilidad de la aplicación, su rapidez de respuesta y reducción de costes por configuración y mantenimiento de servidores. Se utilizan tecnologías y APIs de Google: App Engine, Datastore y Cloud Messaging. Se desarrolla un cliente Android de pruebas, aunque admite también clientes iOS, Windows Phone o web.

Palabras clave: Mensajería instantánea, push, nube, Google App Engine, Google Datastore, Google Cloud Messaging, Android.

1 Introducción

El objetivo de este proyecto es construir el núcleo de una futura aplicación de mensajería instantánea multiplataforma, similar a las más populares ya existentes, que se sacará al mercado a escala mundial. Las decisiones de implementación se han tomado con este fin, y por tanto, los factores con mayor peso han sido la escalabilidad, la disponibilidad, contención de costes, y la facilidad de mantenimiento, con un enfoque pragmático. Asímismo, se tienen en cuenta cuestiones de eficiencia en las comunicaciones, en el almacenamiento de datos, seguridad, y cuestiones legales de cumplimiento de la LSSI.

Únicamente se contempla la principal funcionalidad de este tipo de aplicaciones: El envío y recepción de mensajes entre usuarios. No se incluye búsqueda de contactos, grupos, emoticonos, compartición de fotos y vídeos, ni mensajes hablados o videoconferencia. La implementación sólo cubre envío de mensajes push a dispositivos Android, pero es ampliable a otras plataformas con servicio push (iOS, Windows Phone...), y se puede recurrir al mecanismo pull para las que no lo ofrezcan. En este documento se detallará la solución propuesta, y se justificarán todos los pasos.

2 Servidor vs Cloud

El envío y recepción de mensajes entre usuarios se realiza a través de un backend, que se encarga de la gestión de los mismos, siguiendo el modelo cliente-servidor.

Hasta hace poco, esto implicaba la compra o alquiler de un servidor físico en el que instalar la aplicación, y su configuración y mantenimiento. Si la aplicación tenía éxito, había que instalar mas servidores, configurar el balanceo de carga, y aparecían problemas adicionales relativos al crecimiento. Posteriormente, aparecieron los servidores virtuales, que simplificaron algunas de estas tareas. Sin embargo, cuanto mayor es el éxito de una aplicación, mayor es su necesidad de servidores, y su carga de trabajo de configuración y mantenimiento.

Las tecnologías Cloud van un paso mas allá, permitiendo asignar recursos fácilmente, reduciendo e incluso eliminando tareas de configuración y mantenimiento, cacheado, disponibilidad, seguridad, rendimiento, monitorización y protección frente a ataques DoS, lo que supone un ahorro en tiempo y coste.

3 Google App Engine

Los tres principales proveedores de tecnologías Cloud actuales son Amazon (AWS), Microsoft (Azure) y Google (App Engine). Sin realizar una comparativa en profundidad, estas son las razones por las que se ha elegido Google App Engine (GAE a partir de ahora):

- Escalabilidad adaptativa automática: No es necesaria ninguna configuración. El desarrollador no ha de asignar máquinas virtuales. En función de las necesidades, GAE lanza tantas máquinas virtuales como sean necesarias para responder a la carga de trabajo, y también las elimina cuando no son necesarias. Únicamente se factura por el consumo real de computación.
- Relocalización automática de aplicaciones y datos: Google posee centros de datos por todo el planeta. Las aplicaciones y los datos se distribuyen automáticamente entre los centros de datos en función de la demanda, para asegurar una respuesta rápida allí donde son mas demandados.
- Cuotas de consumo gratuitas: Se puede crear una app que sirva unos 5 millones de páginas mensuales, sin costes, y escalar según presupuesto.
- Android es actualmente el sistema operativo móvil con más dispositivos en el mercado. Google ofrece APIs integradas en GAE muy útiles para Android, y evitan al desarrollador implementarlas e integrarlas: Identificación de usuarios, mensajería push, tratamiento de imágenes, mapas, búsqueda, etc.

En la siguiente imagen se muestra qué ofrece esta plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles, y cuáles de sus servicios resultan interesantes para este proyecto concreto. En naranja, los servicios usados hasta el momento. En azul, los que serán utilizados más adelante.

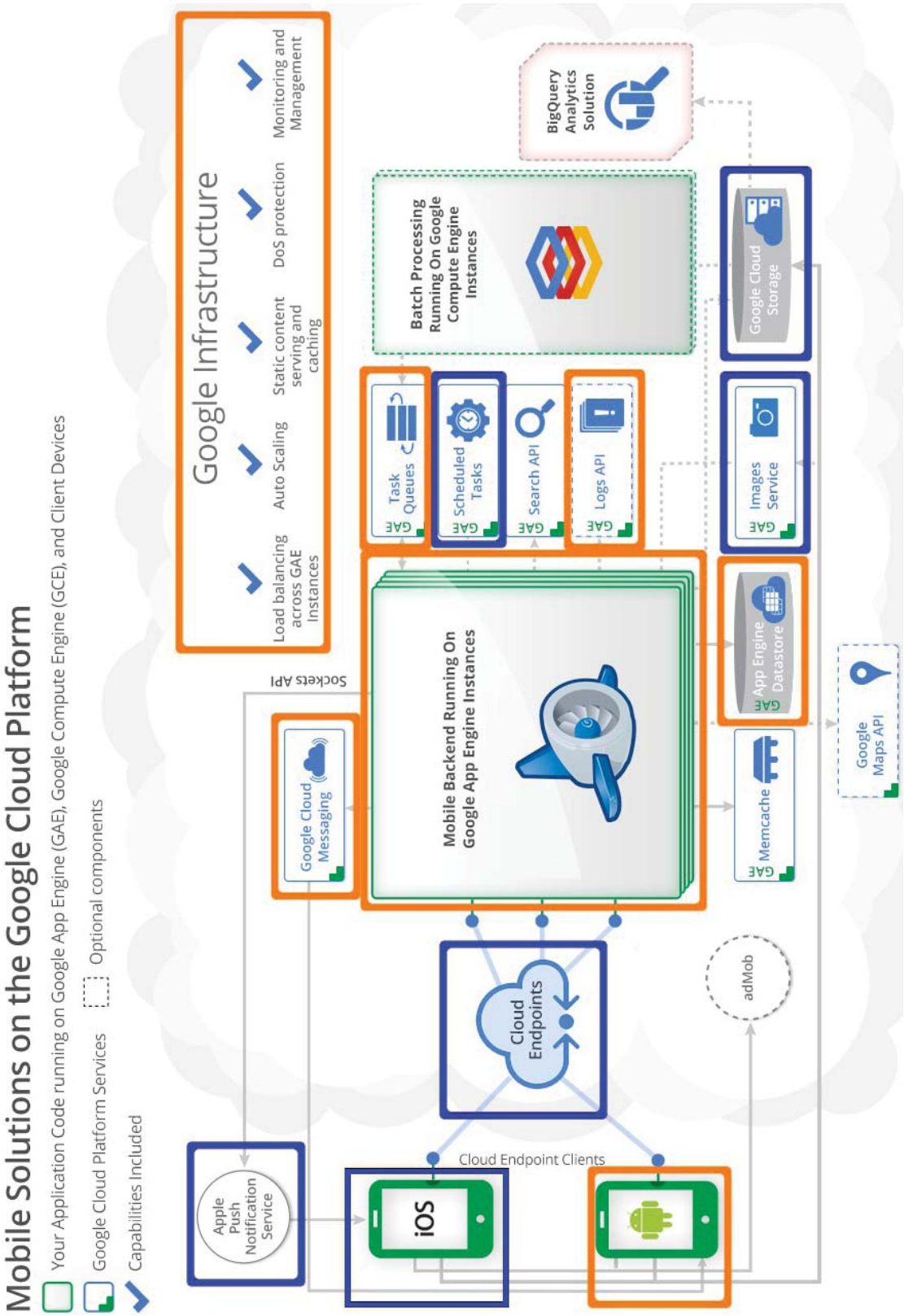


Fig. 1 Mobile Solutions on the Google Cloud Platform

Usados hasta el momento (en naranja):

- Google Infrastructure: La aplicación correrá sobre la misma infraestructura que Google, por lo que se beneficiará de su balanceo de carga, autoescalado, cacheado, protección frente a ataques DoS, y la monitorización y gestión de sus centros de datos.
- Google App Engine: Es el sandbox donde se alojará nuestra aplicación
- Google Cloud Messaging: Es una API para enviar mensajes push a nuestros usuarios de forma eficiente. Se describe su uso mas adelante.
- Datastore: BBDD que utilizaremos para guardar la información de nuestros usuarios, y temporalmente, sus mensajes hasta que sean entregados.
- Task queues: Se utiliza como apoyo al envío de mensajes. Se encolan las peticiones de envío, y se observa el resultado. En caso que el mensaje haya sido entregado, se borra su contenido en BBDD.
- Logs API: Es una API para guardar logs, que ayudan al desarrollo de la aplicación, así como a la detección de errores, métricas de uso y rendimiento...
- Cliente Android que consume el servicio de mensajería proporcionado por el backend.

Se usarán mas adelante (en azul):

- Cloud Endpoints: Generan una API a partir de nuestra aplicación del backend, para facilitar el consumo de sus servicios web a las aplicaciones móviles clientes. Sólo permiten el acceso a estos servicios web a nuestras propias aplicaciones cliente, lo que aumenta la seguridad y la eficiencia.
- Cliente iOS + Apple Push Notification Service (servicio de Apple).
- Clientes web y mecanismo pull para otras plataformas.
- Images Service: Sirve para recortar imágenes, comprimirlas, etc. Se utilizará cuando se añada la funcionalidad de compartir fotos.
- Cloud Storage: Para guardar esas fotos recortadas en la nube
- Scheduled Tasks: Para borrar mensajes y fotos ya entregados periódicamente, y así reducir costes por almacenamiento.

4 Pull vs Push: Google Cloud Messaging (GCM)

En la arquitectura cliente-servidor, el cliente (en nuestro caso la aplicación móvil) hace peticiones al servidor (nuestra aplicación en GAE), el cual las gestiona y devuelve una respuesta al cliente.

Con este modelo, para que nuestra aplicación móvil reciba mensajes, debería enviar peticiones periódicas al backend, cada pocos segundos o minutos, para comprobar si hay nuevos mensajes. Es lo que se conoce como mecanismo Pull.

En condiciones normales, la mayoría de estas peticiones serían infructuosas, ya que no habría nuevos mensajes. Estaríamos desperdiciando batería, ancho de banda, y computación en el backend. En la nube se factura, entre otras cosas, por el tráfico entrante y saliente, y por tiempo de computación. Si multiplicamos estas peticiones periódicas sin nuevos mensajes, por nuestro número potencial de usuarios, el problema adquiere dimensiones importantes.

Es por ello que se desarrolló el mecanismo Push. En este caso, no es el cliente el que consulta al servidor, sino que es el propio servidor el que notifica al cliente cuando hay nuevos mensajes. Es la estrategia que utiliza Google Cloud Messaging.

En la siguiente figura (tomada de androidhive.info), se explican todos los pasos:

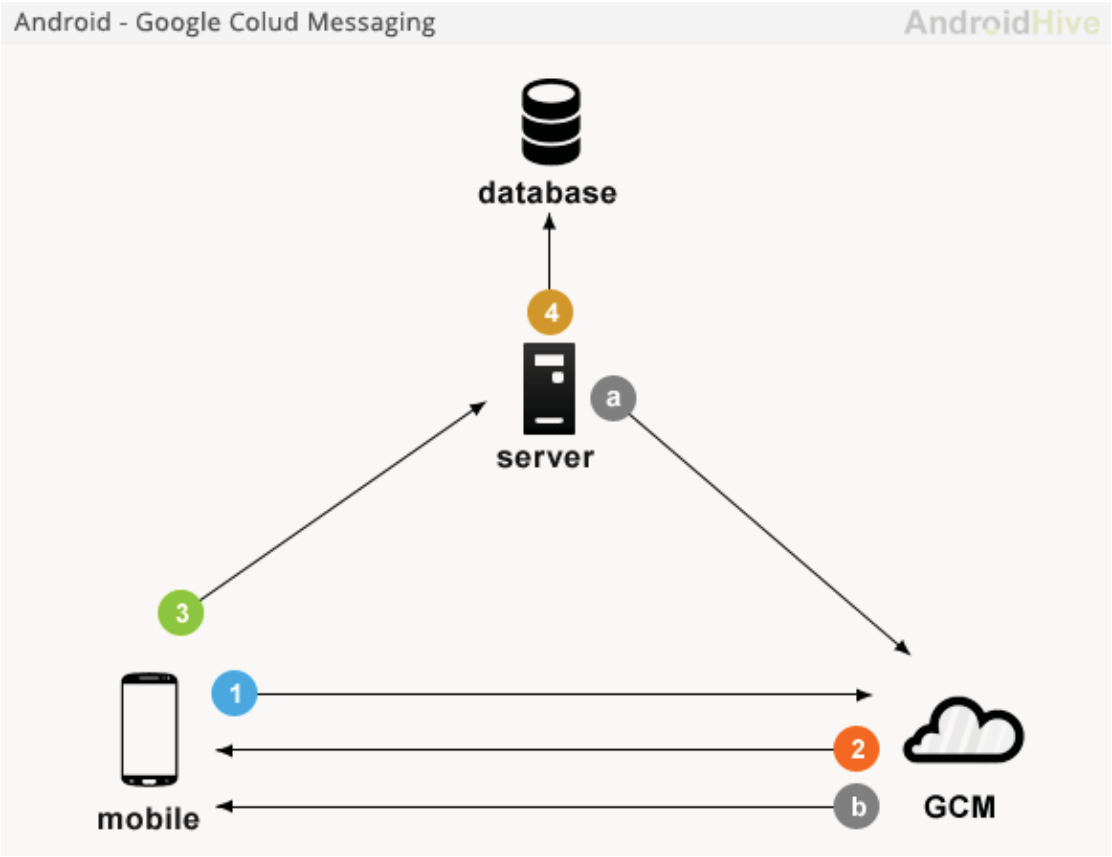


Fig 2. Esquema de uso de Google Cloud Messaging

1. Al instalarse la app cliente en el móvil, se registra en GCM. Este registro es único para cada dispositivo y aplicación.
2. Tras el registro, GCM devuelve a la app móvil su id de registro
3. La app envía al servidor (App Engine) el id de registro obtenido
4. El servidor guarda en BBDD (Datastore) el registro del dispositivo de nuestro usuario.

A partir de entonces, nuestro servidor será capaz de enviar mensajes Push al dispositivo, en 2 pasos:

a. El servidor solicita a GCM que se envíe un mensaje. Para ello proporciona el id de registro del dispositivo del destinatario. También es posible enviar múltiples destinatarios para un mismo mensaje.

b. GCM entrega el mensaje al dispositivo, o devuelve un error al servidor.

Por otro lado, es posible enviar 2 tipos de mensajes:

- Notificaciones: Indican a la app cliente que hay nuevo contenido en el servidor. La app debe entonces sincronizarse.
- Mensajes con carga: Pueden llevar hasta 4kb de texto, en formato JSON. Es lo que utilizamos en este proyecto, para minimizar interacción entre cliente y servidor.

5 SQL vs NoSQL

En este proyecto es necesario guardar en una tabla la cuenta de usuario, y registro de su dispositivo en Google Cloud Messaging, y en otra tabla, los mensajes enviados, con fecha y hora de envío, remitente y destinatario

GAE ofrece dos tipos de BBDD: Datastore (NoSQL) y Cloud SQL (relacional).

Datastore ofrece una alta escalabilidad gracias a su sistema no relacional de clave-valor, aunque no soporta la flexibilidad y complejidad de las consultas que ofrece una BBDD SQL relacional. Por ejemplo, no soporta JOINS.

Cloud SQL, basado en MySQL, soporta consultas complejas y transacciones ACID, pero su forma de funcionamiento implica menor escalabilidad.

Las operaciones de BBDD en nuestro proyecto sólo requieren guardar registros y consultarlos, no serán necesarias consultas complejas, pero si tiene éxito, necesitará una gran escalabilidad, por lo que la elección es sencilla: Datastore.

Consideraciones sobre la LSSI y la LOPD

En la nube también se factura por volumen de datos almacenados, por lo que interesa mantener ese volumen bajo. Se han de guardar los usuarios y sus ids de registro en GCM, pero pueden eliminarse al desinstalar la app. Así, se guardarán los datos del usuario únicamente para el fin por el que fueron recogidos, y se eliminarán al no ser necesarios, cumpliendo con la LOPD en este aspecto, sin necesidad de petición por parte del usuario. Nos ahorra espacio y trabajo administrativo.

Además, se podrían eliminar los mensajes una vez que sean entregados, pero la LSSI, en su artículo 12, obliga a la retención de datos de tráfico relativos a las comunicaciones electrónicas por un periodo máximo de doce meses. Se refiere a metadatos, no al contenido, protegido por el secreto de las comunicaciones. El autor desconoce si la LSSI es aplicable, pero se asumirá de forma preventiva. Por ello, se guardarán los datos de los mensajes, pero se eliminará su contenido tras ser entregados, cumpliendo así la LSSI, y ahorrando espacio. El contenido de los mensajes será guardado en los dispositivos de los usuarios, en una BBDD SQLite.

6 Cliente Android

Para su implementación se usaron patrones propios de Android: Obtención de la cuenta de usuario con Account Picker, UI mediante Fragmentos y ficheros XML para adaptarse a distintas pantallas, obtención de contactos mediante SimpleCursorAdapter, Loader y ListView, Singleton SQLite, Notificaciones, BroadcastReceivers, SharedPreferences, Intents, AlertDialogs, etc.

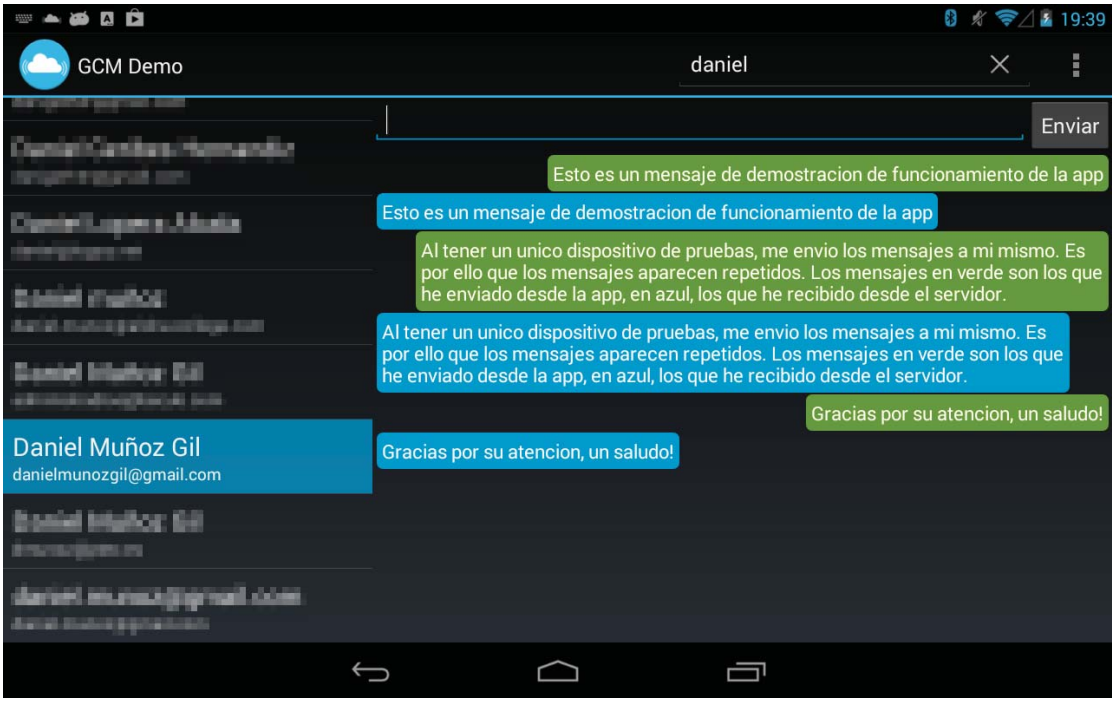


Fig. 3: Captura de pantalla de la aplicación Android desarrollada.

7 Conclusiones

Las tecnologías en la nube ofrecen muchas ventajas para aplicaciones móviles de ámbito internacional. De entre las existentes, Google Cloud ofrece, además, APIs orientadas a este tipo de apps, que simplifican el desarrollo. Finalmente, nuestro proyecto crea servicios web que pueden ser consumidos desde cualquier plataforma, e incluso podemos limitar su consumo a nuestras aplicaciones cliente específicas.

Entre los riesgos o inconvenientes, cabe citar los siguientes:

- El coste mensual una vez lanzada la app, difícil de predecir. El éxito de este tipo de apps muestran que el modelo de negocio es viable.
- Constantes actualizaciones de la plataforma, lo que obliga a revisar el código frecuentemente, en busca de funciones obsoletas, y adaptarlo a las nuevas APIs.
- Confidencialidad de la comunicación. Dado que usamos Google para el envío de los mensajes, su contenido es susceptible de serle requerido por el gobierno de EEUU. Quizás podría contrarrestarse mediante encriptación en el cliente, pero es posible que contravenga los términos de uso de Google, o la legislación de EEUU.
- Cumplimiento de LOPD y LSSI, por el almacenamiento de datos personales (cuenta de correo de los usuarios) en servidores extranjeros, y el envío de mensajes a través de un servicio internacional que puede no cumplir la legislación española. Probablemente es suficiente con informar al usuario y que acepte las condiciones de servicio, o desinstale la aplicación, pero este asunto se ha de comprobar antes de lanzar la aplicación al mercado.

8 Referencias bibliográficas (últimos accesos 01/09/2013)

- Google App Engine: https://developers.google.com/appengine/
- Android Developers: http://developer.android.com/develop/index.html
- Google Cloud Messaging for Android: http://developer.android.com/google/gcm/index.html
- Google I/O 2013 Sessions: https://developers.google.com/events/io/sessions
- Algoritmo Paxos para una BBDD no relacional: http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/research.google.com/en/us/archive/paxos_made_live.pdf
- Android Hive: Tutorial de uso de GCM con PHP y MySQL http://www.androidhive.info/2012/10/android-push-notifications-using-google-cloud-messaging-gcm-php-and-mysql/
- LSSI: http://www.boe.es/boe/dias/2002/07/12/pdfs/A25388-25403.pdf
- LOPD: http://www.boe.es/boe/dias/1999/12/14/pdfs/A43088-43099.pdf

Aplicación de gestión de contactos con Android y Google App Engine

Adolfo Domínguez del Triunfo[1]

[1]Estudiante del Máster Universitario en Ingeniería del Software para la Web.
UAH - Universidad de Alcalá.
Alcalá de Henares, Madrid, España.
adolfodev@gmail.com

Resumen. El siguiente artículo pretende mostrar las tecnologías utilizadas así como los componentes de un sistema que permite a un usuario tener una cuenta personal remota donde gestionar contactos (ya sean contactos de la propia agenda de un dispositivo Android o creados "ad hoc") utilizando operaciones comunes como "crear","editar", "borrar"," ver", "buscar", etc… y usando para ello servicios web Rest y almacenamiento de datos provistos por Google App Engine, una "plataforma como servicio" (PaaS) escalable enmarcada dentro de la computación en la nube.

Palabras clave: Android, Google App Engine, Cloud Computing, Java, Python

1 Introducción

En la actualidad, gracias a la evolución de los dispositivos móviles y al surgimiento de los *smartphones*, que ha traído consigo terminales con una gran capacidad de almacenamiento, pantallas de grandes dimensiones y resolución, opciones de localización e importantes mejoras en el acceso a Internet, ha aumentado muchísimo el uso de aplicaciones web a través de estos dispositivos, de forma que podemos combinar y centralizar en un sólo terminal tanto las opciones que estaban reservadas a éste (llamadas, mensajes, contactos, fotos) con los múltiples servicios que provee Internet. Paralelamente a esto han surgido plataformas como Android, iOS o Windows Phone que están en constante evolución y que han atraído a un gran número de desarrolladores y diseñadores.

Por otro lado, debido a la natural evolución de la tecnología informática, tanto en capacidad de computación como en almacenamiento y al cada vez más veloz y globalizado acceso a Internet, se definió el paradigma de "computación en la nube",

mediante el cual empresas como Amazon, Google o Microsoft empezaron a ofrecer sus grandes infraestructuras en forma de servicios a través de Internet (la propia infraestructura, plataformas de desarrollo o directamente aplicaciones).

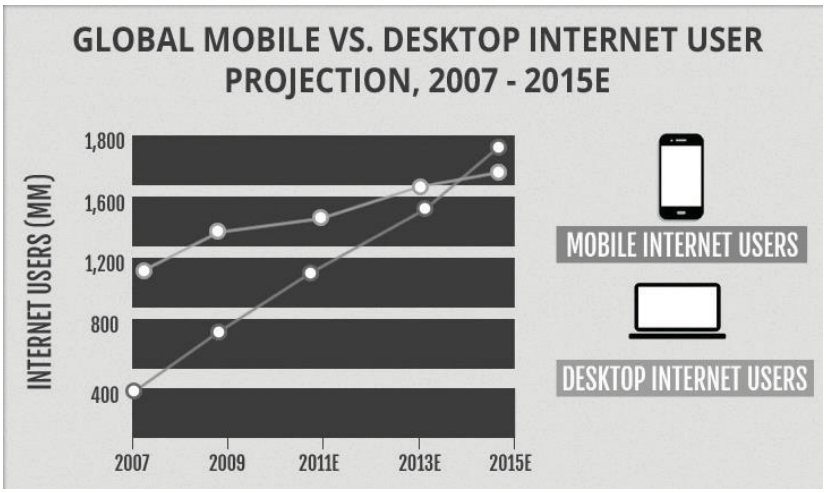


Fig. 1. Gráfica que muestra la evolución a través del tiempo del número de usuarios que usan dispositivos móviles para el acceso a internet con respecto al número de usuarios que utilizan ordenadores de escritorio. (Fuente: http://visual.ly/mobile-internet-taking-over-desktop-usage)

2 Tecnologías utilizadas

El presente proyecto utiliza principalmente dos tecnologías; Android para la parte de la interfaz gráfica que hará de cliente y Google App Engine para la parte de los servicios web y el modelo de datos que estarán en la parte del servidor.

2.1 Android

Android es, con diferencia, el sistema operativo más implantado en dispositivos móviles. Su enorme popularidad tanto entre usuarios como en desarrolladores hace que esté en continua evolución, con nuevas versiones cada poco tiempo, pero también existe una gran fragmentación debido en parte a la cantidad de modelos existentes con diferentes características.

Android tiene cuatro capas que lo definen claramente:

- Núcleo Linux donde se encuentran los drivers que permiten el manejo de componentes hardware como Wifi, cámara, GPS, etc…
- Bibliotecas de código como WebKit, SQLite, SSL, manejo de gráficos…
- Proveedores de servicios como localización, content providers, notificaciones, telefonía,etc…
- Paquetes Java para desarrollo así como una máquina virtual (Dalvik).

2.2 Google App Engine

Es un servicio de alojamiento web en la nube desarrollado por Google. Ofrece una plataforma en la que el usuario o desarrollador es ajeno a cualquier configuración *hardware* o *software* que requiera su aplicación, ya que Google se encarga de escalar automáticamente los recursos de esos servicios en función de las necesidades de la aplicación (más cantidad de consultas, aumento de peticiones HTTP, etc..) y facturando por ello.

Google provee un SDK para desarrollo en varios lenguajes (tales como Python, Java, Go y Php) y diversas API's para poder acceder a servicios como el *datastore* (una base de datos orientada a objetos), *email*, *memcache*, usuarios y aplicaciones de Google, etc… Ésta aplicación en concreto está desarrollada en Python.

3 Estructura y diseño del sistema

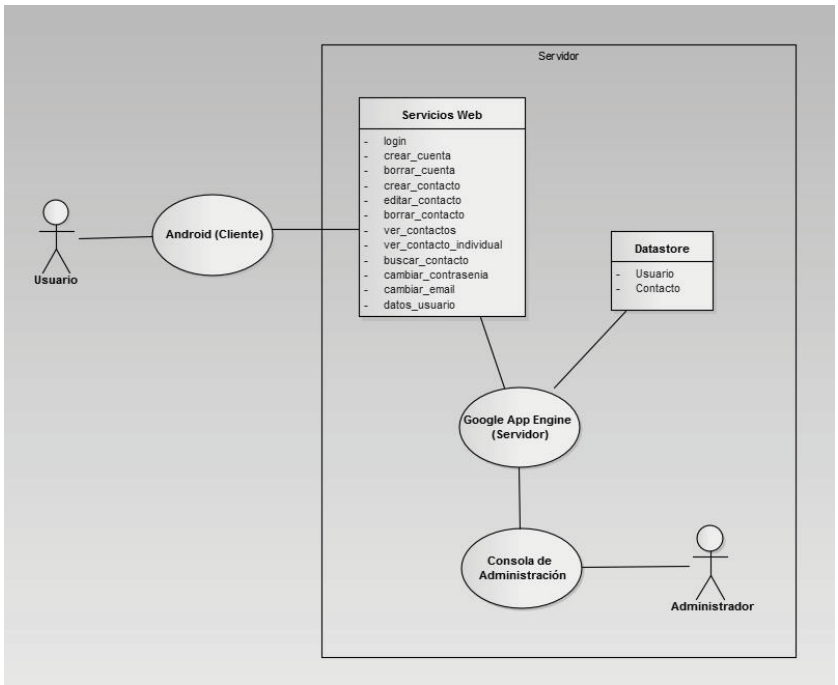


Fig. 2. Diagrama que corresponde al diseño global del sistema.

3.1 Cliente

La interfaz de usuario está diseñada con un sistema de ventanas estructuradas que muestran componentes con los que ir interactuando (cajas de texto, botones…) para poder realizar la distintas operaciones e ir navegando a través de las distintas pantallas de la aplicación.

El cliente se comunica con el servidor mediante peticiones HTTP. Estas peticiones se manejan con objetos de la librería "org.apache.http" en clases heredadas de *AsyncTask*, una clase que permite ejecuciones asíncronas en segundo plano utilizando otro hilo de ejecución distinto al de la interfaz de usuario. Las peticiones llevan siempre en la cabecera una cookie encriptada que permitirá identificar a un usuario en la sesión del servidor cuando realicemos alguna de las operaciones definidas por los servicios web. Los datos devueltos por los servicios web están en formato JSON que, una vez recibidos por el cliente, serán procesados para mostrar datos o continuar el flujo de la aplicación.

El cliente también hace uso de *content providers*. Los *content providers* son mecanismos mediante los cuales Android puede compartir datos entre sus aplicaciones. En esta aplicación se utilizará el *content provider* de contactos, que permitirá importar un contacto de la cuenta que el usuario ha creado en el servidor a la agenda del dispositivo físico y viceversa.

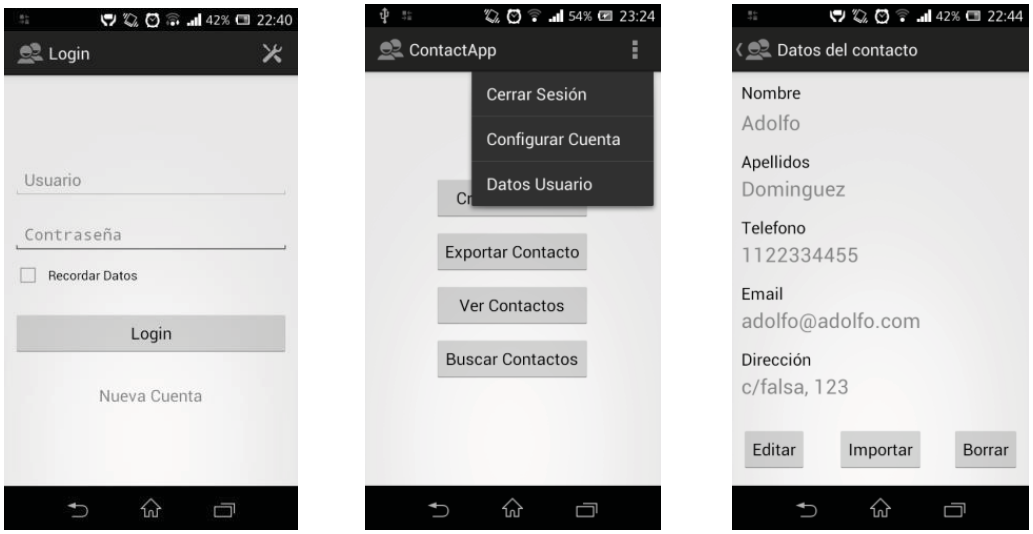


Fig. 3. Capturas de diferentes pantallas de la aplicación Android.

3.2 Servidor

Una aplicación de Google App Engine tiene un archivo de configuración, el "app.yaml", donde se define el id de la aplicación, la versión, las librerías que se van a usar y los scripts (desarrollados en Python) que van a manejar las diferentes URI's de la aplicación.

En éste ultimo aspecto entra en funcionamiento Webapp2, un framework para Python que se encarga de enrutar las URI's de los servicios web que están definidos en la aplicación, es decir, para un determinado servicio web (por ejemplo "crear_contacto") webapp2 le asignará una clase Python determinada para que, atendiendo a que la petición HTTP sea *get* o *post*, realice las operaciones pertinentes (comprobaciones, consultas al *datastore*) y devuelta una respuesta al cliente (en formato JSON).

Ejemplo de parte del código del script Python que asigna a cada servicio web su correspondiente manejador (clase):

```
app = webapp2.WSGIApplication([
    ('/login', sesiones.LoginHandler),
    ('/ver_contactos',sesiones.VerContactosHandler),
    ('/ver_contacto_individual',sesiones.VerContactoIndividualHandler),
    ('/borrar_contacto', sesiones.BorrarContactoHandler),
    ('/borrar_cuenta', sesiones.BorrarCuentaHandler),
    ('/cambiar_contrasenia',sesiones.CambiarContraseniaHandler),
    ('/crear_contacto',sesiones.CrearContactoHandler),
    ('/editar_contacto',sesiones.EditarContactoHandler),
    ('/buscar_contactos',sesiones.BuscarContactosHandler),
    ('/cambiar_email',sesiones.CambiarEmailHandler),
    ('/datos_usuario',sesiones.DatosUsuarioHandler)
], debug=True,config=config)
```

Además de esto, Webapp2 provee un gestor de sesiones, donde una vez comprobadas las credenciales de un usuario que quiere hacer login en el sistema, se almacenará un objeto de sesión (en *memcache* o en el *datastore*) y se devolverá al cliente una cookie encriptada para poder identificar a un usuario en las futuras operaciones que se quieran realizar a través del cliente.

Dentro de Google App Engine hay muchos servicios, pero uno de los más característicos es el *datastore*, una base de datos orientada a objetos (no es relacional) y fácil de escalar. La unidad básica de modelado es la entidad, que a su vez está compuesta por propiedades (atributos) y donde cada objeto del tipo de esa entidad está identificado con una clave única para todo el datastore. Como entidades para este proyecto se han definido "Usuario" y "Contacto". En el usuario se almacenan el

nombre, la contraseña y el *email* y en el contacto se almacenan el nombre, los apellidos, el teléfono, el *email*, la dirección y una referencia a una entidad del tipo "Usuario".

Fig. 4. Vista de una entidad de tipo "Contacto" con sus propiedades en el *datastore*.

Las consultas al *datastore* están todas indexadas previamente (se almacenan tablas con el resultado de la consulta en el orden deseado) para obtener una mayor velocidad (hay muchas máquinas con índices operando paralelamente). Cuando la aplicación modifica alguna entidad, también se actualizan automáticamente los índices. Debido a esto el *datastore* no permite algunas consultas típicas en las bases de datos relacionales como los *join* o las subconsultas, ya que sólo admite consultas cuyo rendimiento se escala con el tamaño del conjunto de resultados (y no el de datos).

Otra de las herramientas que proporciona Google App Engine es la consola de administración. Es una interfaz web donde se tiene acceso a toda la información sobre la aplicación. Se puede ver el consumo de servicios realizado (mediante estadísticas), las distintas versiones instanciadas de la aplicación (puede haber hasta 10 instancias a la vez), dispone de un sistema de logs, visor de entidades del *datastore*, visor de *memcache*, *cron jobs, task queues* además de opciones generales de configuración de la aplicación.

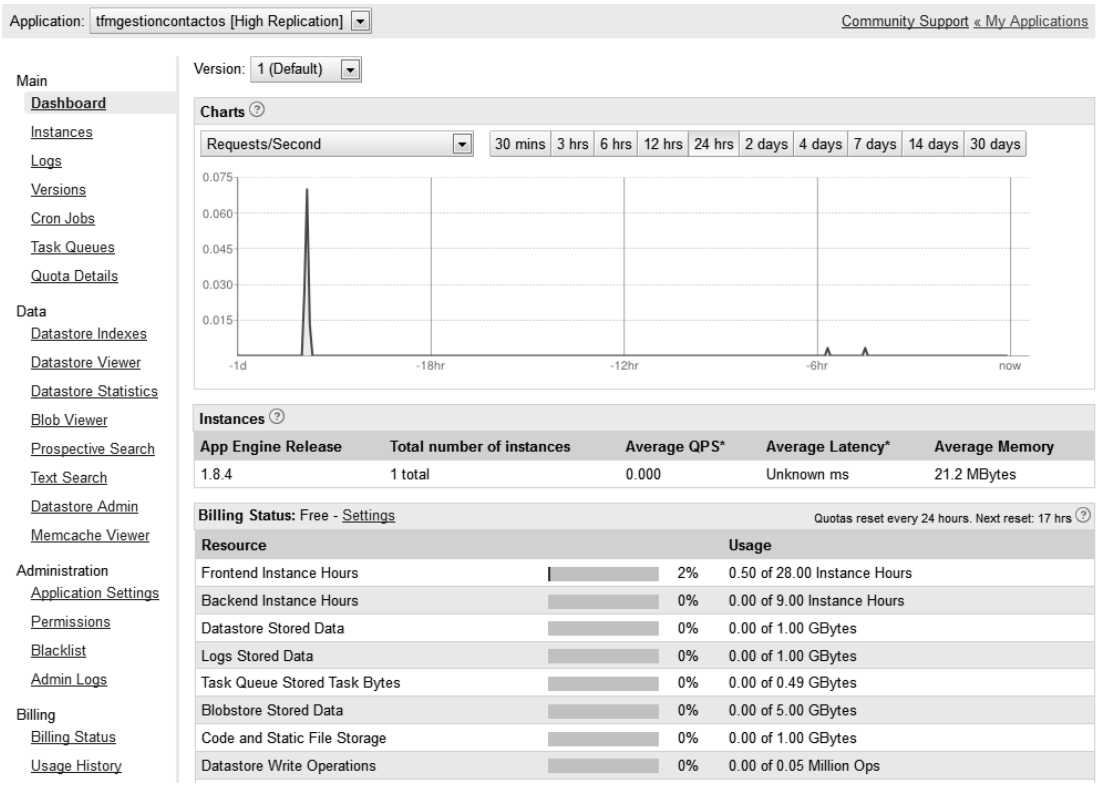


Fig. 4. Vista general de la consola de administración de Google App Engine.

4 Conclusiones

El objetivo de este proyecto no ha sido otro que profundizar en una tecnología que previamente conocía como era Android y además hacer una labor de investigación aprendiendo otra nueva como es Google App Engine con Python.

Esta "plataforma como servicio" en concreto permite al programador desarrollar sólo una vez su aplicación sin preocuparse de la demanda que tendrá en un futuro ya que no necesita para nada lidiar con los aspectos relativos al *hardware* o *software* de la misma, puesto que todos los recursos que usa se escalan automáticamente.

Por último quiero señalar los conocimientos obtenidos en el proceso de desarrollo al incluir en el mismo un sistema de control de versiones como es Git, una herramienta que me ha facilitado sustancialmente todo el proceso además de permitirme llevar un registro de todas las versiones de código realizadas sin perder nada.

Referencias

1. Anderson, D. *Programming Google App Engine*. 2nd ed. O'Reilly Media, Sebastopol (CA), 2013.
2. Google Developers. *Google App Engine*. https://developers.google.com/appengine/ (Consultado Septiembre 2013).
3. Ableson, W.F.; King, C.; Ortiz, C.E.; Sen, R. *Android in action.* 3th ed. Manning Publications Co., Shelter Island (NY), 2012.

Desarrollo experimental de un laboratorio de acceso remoto para carreras universitarias en la modalidad virtual

Hipólito Rodríguez Casavilca, Manuel Alcántara Vásquez, Máximo Ramos Medina

Centro de Producción de Contenidos y Recursos,
Universidad Continental
Junín 355, Lima-18, Perú
hrodriguezc@continental.edu.pe, malcantarav@continental.edu.pe, mramosm@continental.edu.pe

Resumen. Existe interés en alumnos, técnicos y profesionales de los sectores productivos, en utilizar la autoformación para la resolución de problemas a través del entrenamiento remoto soportado en plataformas virtuales y utilizando metodologías activas. El uso y aplicación del entrenamiento remoto en las ingenierías y ciencias de la salud optimiza el aprendizaje y la capacidad de enfrentarse a problemas propios de la vida profesional de los futuros ingenieros y licenciados de estos sectores prioritarios para el crecimiento de la economía del país y el desarrollo de la región. Utilizar la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) para una mejora sustancial en la competitividad industrial y la educación de los profesionales que requieren estos sectores, necesita ciertamente de la investigación y desarrollo de una plataforma con múltiples recursos y actividades por Internet, y una metodología educativa que mejore las competencias prácticas de su formación. Este trabajo presenta el desarrollo inicial de una moderna interfaz de control de laboratorios remotos, pionera en América del Sur.

Palabras clave: Laboratorio remoto, laboratorio virtual, Internet, tecnologías de la información y la comunicación, experimentación, educación virtual.

1 Introducción

Un Laboratorio Remoto (LR), es el conjunto de equipos, dispositivos, instrumentos y accesorios reales que se pueden operar y controlar remotamente, utilizando una interfaz específica [1]. Estos equipos pueden ser módulos didácticos de laboratorio o módulos de procesos industriales reales en miniatura, tal como los bancos de pruebas de cualquier planta industrial. Dichos laboratorios requieren recursos de las TIC para gestionar tanto el acceso a los usuarios del sistema como a los equipos integrados en dichos sistemas [2].

Los laboratorios remotos que usan control o mando a distancia empezaron a utilizarse a finales de la década de los 90 en universidades en todo el mundo. Los desarrollaron con el propósito de enfrentar los problemas de la universidad moderna tales como capacidades limitadas o el proporcionar laboratorios rentables. Bien utilizados, serían capaces de proveer a los estudiantes el acceso adecuado al funcionamiento y, si procede, a la repetición de los experimentos. Ante las limitaciones de disponibilidad, número de equipos y evaluación, que vienen

generando inconvenientes a la educación orientada a la práctica tradicional, surge como una alternativa interesante el uso de los laboratorios remotos a través de Internet. Esta modalidad -que en los últimos años viene tomando fuerza por el avance de las TIC y por el abaratamiento del equipamiento necesario- aporta los siguientes aspectos positivos: Mejora la disponibilidad de los equipos de laboratorio, proporcionando horarios fuera de las horas de clase para experimentación no presencial. Incrementa el número de tareas o prácticas de laboratorio, el estudiante tiene la posibilidad de hacer más ejercicios de los que tendría acceso en forma presencial. Brinda horarios de acceso más amplios y flexibles, si no hay limitaciones de tiempo, el estudiante puede permanecer interactuando con los laboratorios remotos. Mejora el proceso de aprendizaje, la experimentación no presencial ayuda a fijar los conocimientos teóricos. Los laboratorios remotos son tema de interés actual para muchas prestigiosas instituciones educativas, sobre todo aquellas que tienen programas de formación costosa en campo o a distancia, donde constituyen un complemento ideal a la formación del campus virtual y permite complementar de manera eficiente la formación presencial. El estado actual del conocimiento internacional está ligado a la estructuración de la información mediante hipermedia, multimedia e Internet, como una herramienta valiosa y muy utilizada (tutoriales, e-cursos, e-training, u-learning) en la creación de sistemas de apoyo al aprendizaje y de experiencias educativas que no incluyen un componente de práctica importante. De igual forma, los sistemas de enseñanza basada en Internet o e-learning, trasladan el entorno de enseñanza a espacios virtuales donde se puede enriquecer el proceso de autoaprendizaje. Pero para los casos en donde es necesaria la realización de actividades prácticas en laboratorios convencionales, las universidades se enfrentan a dificultades que incluyen la carencia de recursos en personas, espacios y problemas presupuestarios para la adquisición de equipo. Una solución a estos problemas se puede encontrar en la aplicación de los avances tecnológicos a la docencia e investigación, mediante la creación de laboratorios virtuales. Un laboratorio de este tipo puede facilitar la realización de prácticas o experiencias a un mayor número de estudiantes, aunque alumnos y laboratorios no coincidan en un espacio físico. Permite además simular muchos fenómenos físicos y modelar sistemas, conceptos abstractos, situaciones hipotéticas, controlando la escala de tiempo, la frecuencia, etc., ocultando si así se requiere el modelo matemático y mostrando solo el fenómeno simulado, e inclusive de forma interactiva, llevando el laboratorio a la casa de los alumnos. A medida que el costo de los laboratorios convencionales aumenta -tanto por la actualización y la complejidad de sus actividades- las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la computación han hecho que los laboratorios virtuales evolucionen, transformándose en laboratorios remotos en los que con el software y el hardware adecuados el estudiante se encuentra en condiciones de usar y controlar los recursos físicos de un laboratorio convencional a través de una intranet e Internet, permitiendo de esta manera una aportación didáctica a la docencia nunca antes vista. En asignaturas técnicas la realización de experimentos con plantas reales es fundamental para consolidar los conceptos adquiridos en las clases teóricas. Sin embargo, debido a diferentes razones los laboratorios reales no siempre están disponibles, lo cual impone restricciones en el aprendizaje. Estas nuevas tecnologías pueden ser utilizadas para mejorar la accesibilidad a los experimentos. Algunos aspectos novedosos incluyen el trabajo no solamente con equipos de laboratorio, sino con tableros y plantas, utilizando una propia plataforma a escala piloto, validada con un número de estudiantes del mercado objetivo. Diversos estudios de psicología

cognitiva e ingenieril demuestran que las personas adquieren mejor el conocimiento haciendo cosas y reflexionando sobre las consecuencias de sus acciones que mirando o escuchando a alguien que les comenta lo que deben aprender. Esta experimentación obliga a implicarse en el proceso formativo en la mayoría de las ramas tecnológicas del futuro ingeniero y los técnicos industriales que nuestro país necesita [3].

El objetivo de un LR, es hacer prácticas, capacitación y entrenamiento en tecnologías de automatización y control en la modalidad a distancia como alternativa viable para las poblaciones de jóvenes y adultos que se encuentran alejadas de los centros de entrenamiento especializado.

Los LR, permiten la realización de experiencias de aprendizaje semejantes a las que se logran bajo la modalidad presencial. Esta modalidad también denominada de telepresencia, utiliza los recursos e infraestructura de los laboratorios reales que se emplean en la capacitación presencial. Es entonces mediante las TIC que se ponen a disposición de los estudiantes ubicados en lugares remotos. En la Figura 1, mostramos uno de los primeros módulos mecatrónicos que trabajan diversos temas de Física I y II.

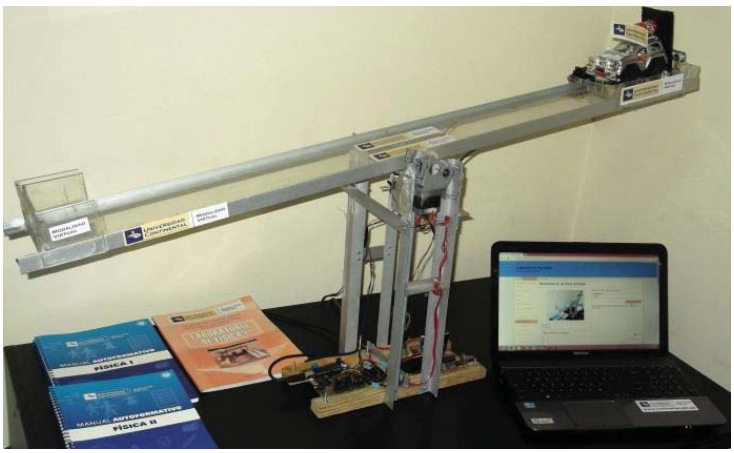


Figura 1: Mecánica del laboratorio remoto - Universidad Continental Virtual [Fuente: elaboración propia].

2 Estructura de un experimento remoto

Basándonos en un conjunto de experiencias europeas y del mercado de laboratorios didácticos basados en sensores (Pasco, Vernier, LeyBold, Diploma IB), hemos diseñado la siguiente estructura para la interfaz web. En la Figura 2 se muestran los resultados de una tarea académica cuya corrida experimental se realiza desde la Internet.

- Introducción
- Pre-Lab investigación
- Objetivos
- Materiales
- Arreglo experimental
- Requerimientos complementarios
- Calibración
- Procedimiento
- Experimento remoto

- Corrida experimental
- Evaluación de datos
- Asignación de tareas

Figura 2: Plataforma web que aloja la estructura de los laboratorios remotos caso: "Experimento movimiento en un plano inclinado" [Fuente: elaboración propia]

3 Interfaz, acceso y control

El objeto de este laboratorio es que el alumno desarrolle vivencias con los experimentos remotos, permitiendo conocerlos y controlarlos. La obtención y representación de datos en gráficas y tablas son implementadas a partir de las APIS Google [4]. A partir del diseño de una aplicación cliente, el equipo de desarrollo de este centro I+D, prevé lograr un módulo para la educación inclusiva que se integre al laboratorio remoto antes de finalizar el año.

3.1 Antecedentes

Haciendo uso de la telemática educativa, hemos definido las características necesarias para la implementación del laboratorio remoto: portabilidad, compatibilidad, flexibilidad, y fiabilidad.

La arquitectura del laboratorio remoto es la siguiente.

- **Servidor de aplicaciones** Permite la administración del acceso y la ejecución del experimento remoto (aplicación a nivel local).
- **Plataforma web** Permite el acceso de computadoras o dispositivos móviles para controlar la plataforma mecánica (aplicación a nivel web). Ver Figura 3.
- **Plataformas mecánicas** Son el conjunto de dispositivos, instrumentos y accesorios, que cumplen una tarea experimental específica.

Las principales tareas de un experimento remoto son.

- **Acceso/Control** Podemos acceder con una interfaz en PHP y Ajax. El acceso puede ser gestionado con interrupciones de sockets y base de datos o con una cola de acceso/registro en la plataforma web con PHP y Ajax. Algunas experiencias usan directamente el Acceso/Control a través de una IP Pública.

- **Ejecución/Lectura** Podemos implementarlas con lenguajes/herramientas de programación: Dev-C++ (Librería LnxCOMM.1.06) [5], PHP, Java o .NET.
  En la práctica las acciones de escritura y lectura (Ejecución/Lectura) en la plataforma mecánica, dependen directamente de las capacidades del microcontrolador.
- **Video streaming** Podemos implementar los protocolos HTTP o RTMP con compresión MPEG, H.263 o H.264, actualmente en uso tenemos una aplicación de Java JMStudio desarrollada por Sun con RTPM.

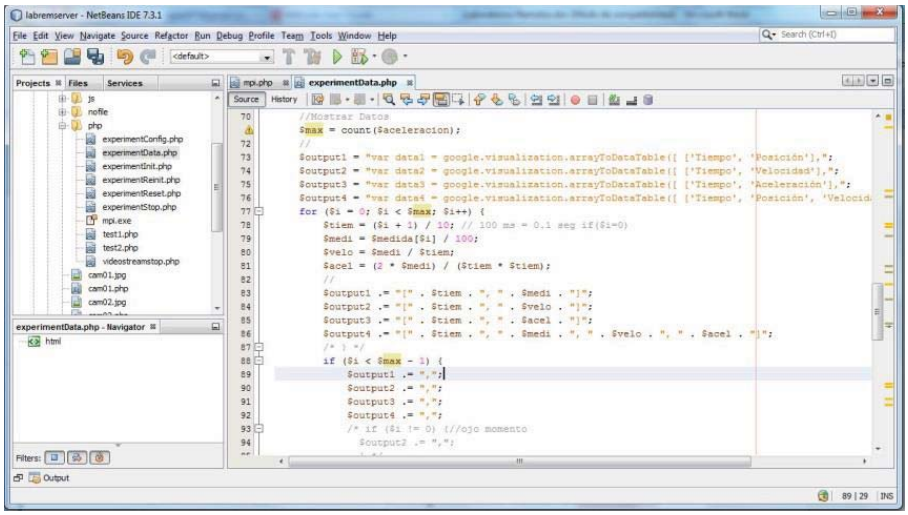


Figura 3. Programación del servidor de aplicaciones [Fuente: elaboración propia]

3.2 Principales actividades del servidor de aplicaciones

- Control/registro de acceso
- Tiempo de ejecución del experimento
- Ejecución del experimento
- Lectura/envío de datos
- Video streaming

3.3 Principales actividades de la plataforma web

- Control de acceso
- Tiempo de ejecución del experimento
- Ejecución del experimento
- Recepción de datos/gráficas y tabla de datos
- Video streaming

4 Implementación de una plataforma mecánica controlada para laboratorios remotos

Parámetros de diseño

- En el ejemplo mostrado, se ha diseñado un módulo que permite interpretar y comprobar las leyes físicas del MRUV en un plano inclinado, Figura 1.
- Dicho módulo es controlado electrónicamente y de forma remota.

Figura 4. Diagrama en bloques del hardware utilizado [Fuente: elaboración propia]

4.1 Control PC: estándar RS232

Gracias a este protocolo, obtenemos el control sobre el hardware (microcontrolador de gama alta programable Microchip). En un inicio, el software recomendado para hacer las pruebas con la data escrita y leída sobre el puerto serial desde la PC hacia el hardware, fue el Hyperterminal de Windows [6]. Este software fue reemplazado posteriormente por una consola desarrollada en Dev-C++ sobre el servidor de aplicaciones Apache Friends Xampp.

4.2 Microcontrolador

El PIC 18F4550, pertenece a los microcontroladores PIC18 de gama alta. Posee una arquitectura RISC (reduced instruction set computer) de 16 bits longitud de instrucciones y 8 bits de datos. La Figura 5 muestra este microcontrolador (µC o MCU), capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria [6] [7].

Figura 5: Microcontrolador utilizado

Características adicionales empleadas son:

- 24KB de memoria flash para programación
- RAM de 2KB
- Velocidad: 48MHz
- 35 puertos de entrada/salida, Interfaz: SCI, UART RS232.

Programando el microcontrolador

Existiendo diferentes formas de programar un microcontrolador bajo lenguajes de programación tales como BASIC, lenguaje C y ASSEMBLER, se ha elegido el lenguaje C bajo CCS PCWH Compiler; compilador que nos permite escribir los

programas en lenguaje C en vez de assembler, con lo que se logra un menor tiempo de desarrollo y mucha versatilidad en la programación [8] [9].
En la Figura 6 se observa el uso del software PICC–CCS, utilizado en el desarrollo de forma práctica y rápida para aplicaciones electrónicas avanzadas.

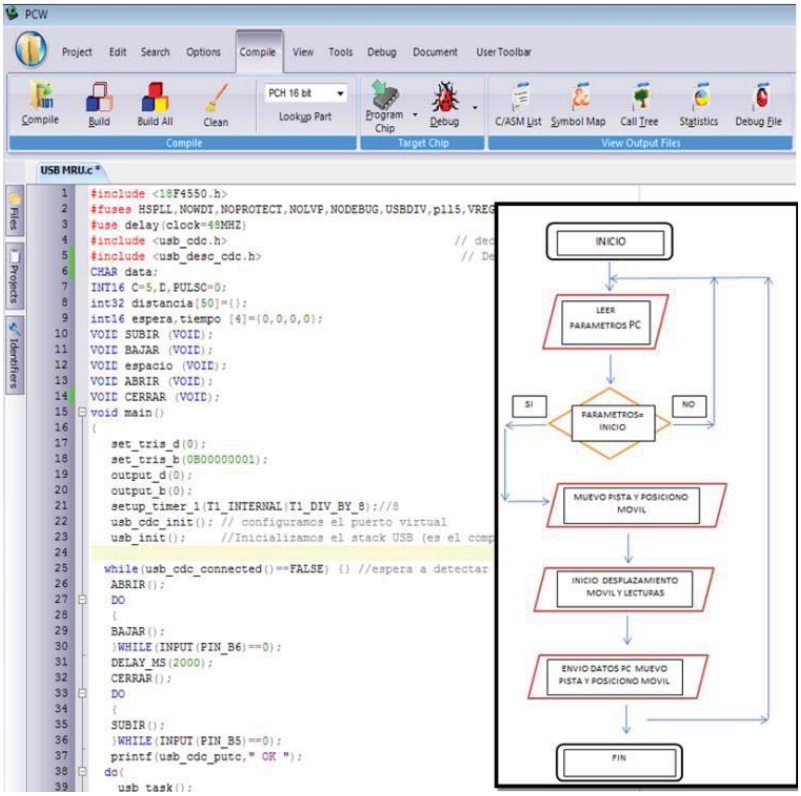


Figura 6: Programación y diagrama de bloques del microcontrolador PIC 18F4550

4.3 Actuadores

El PIC controla un motor paso a paso utilizando el driver L298 (Stepper Motor Drive Circuit), un circuito integrado de SGS Thomsom Electronics y tambien el servomotor de TogerPro, así configurado, no afectará la eficiencia del microcontrolador.

Figura 7: Motor paso a paso para control de pista

4.4 Sensores

En el caso de la experiencia tomada como prototipo, utilizamos sensores de ultrasonido. Tienen la función de detectar un objeto a distancia, a través de un sistema de ondas sonoras en la cual se mide el tiempo que transcurre desde la emisión de dicho sonido hasta la percepción del eco correspondiente, determinándose asi la distancia a que existe entre el sensor y el objeto. Ver Figuras 8 y 9 [10].

4.5 Mecánica

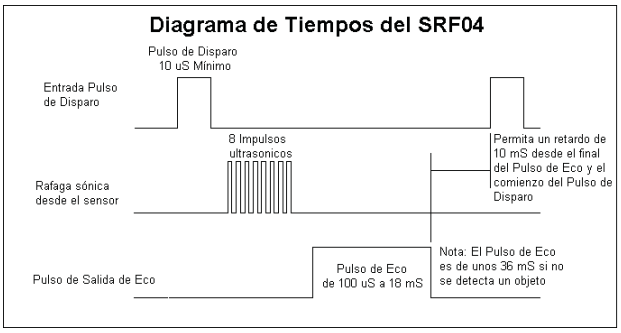


Figura 8: Señales de respuesta de un sensor de ultrasonido

Figura 9: Sensor de ultrasonido

Para la experiencia de MRUV, el móvil tiene que desplazarse a lo largo de una pista. Se debe dar solución al desplazamiento del móvil a lo largo de la pista y luego retornar al punto de inicio, de manera controlada [10] [11]. Se ha logrado calibrar la plataforma móvil, con mecanismos de elevación y descenso. Ver Figura 10. El control está a cargo de motoreductores, que logran que el móvil se desplace por acción de la gravedad. Ver Figura 1.

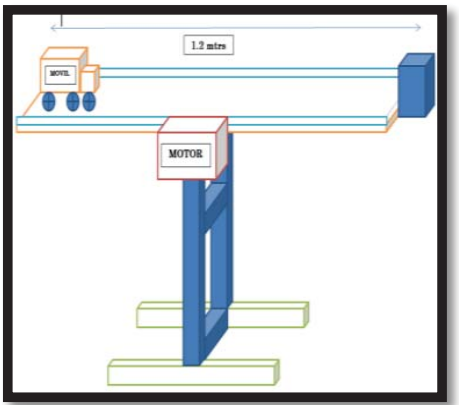


Figura 10: Diseño mecánico para laboratorio MRUV sobre plano inclinado

5 Conclusiones

La implementación del proyecto pretende lograr las competencias y habilidades técnicas en la formación de alumnos en ciencias experimentales. Sus contribuciones más significativas son la de lograr una importante disminución de costos por la utilización de medios remotos, ahorrando así tiempo y desplazamiento, mejorando las capacidades técnicas y de gestión de la Universidad Continental; la formación de investigadores jóvenes en las ramas de ciencias e ingeniería, la integración y consolidación a redes temáticas para investigación, el acceso a servicios especializados de capacitación para el sector industrial, el diseño y publicación de artículos en revistas indexadas, además el apoyo a tesistas de pregrado y postgrado, y la producción de nuevas tecnologías en el acceso remoto.

Como resultado de este proyecto, se viene evidenciando un primer impacto en ciencia y tecnología tal como la creación y articulación de los derechos de autor y patentes.

La publicación en base de datos académicas y la realización de consultas, será un referente del estado de la técnica, para continuar investigando e innovando, haciendo posible una mejora en el sistema educativo peruano. El modelo educativo 3i (Innovador, Interactivo, Integral), como también la técnica utilizada y la metodología de la autoformación sustentada en protocolos, permiten mejorar y generar un nuevo conocimiento técnico y tecnológico entre los alumnos y docentes de las carreras de la modalidad virtual, con un criterio establecido de ecoeficiencia.

Referencias

1. Zamora Musa, R.: Laboratorios Remotos: Actualidad y Tendencias Futuras. Publicado en: Scientia et Technical Año XVII, No. 51. Universidad Tecnológica de Pereira (Agosto 2012).
2. Isidro Calvo, I., Zulueta, E., Gangoiti, U., López, J.: Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científicas. Recuperado el 05 de Junio de 2013, de http://www.ehu.es/p200-home/es.
3. Rodríguez Casavilca, H., Gómez Urquizo, A.: Desarrollo experimental de un laboratorio virtual de acceso remoto para la mejora de la formación de técnicos y profesionales del sector eléctrico industrial del ámbito nacional. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Proyecto FINCyT – CONCYTEC PIAP-1-P-296-13 (2013).
4. Google Inc.: Code Playground. Recuperado el 26 Julio de 2013, de https://code.google.com/apis/ajax/playground/?type=visualization#line_chart.
5. Pujaico Rivera, F.: Linux Communication (08 de Junio de 2007). Recuperado el 14 de Junio de 2013, de http://sourceforge.net/projects/lnxcomm/.
6. Microchip: PIC18F2455/2550/4455/4550 Data Sheet. 28/40/44-Pin, High-Performance, Enhanced Flash, USB Microcontrollers with nanoWatt Technology (2006). Recuperado el 30 de agosto del 2013, de http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39632c.pdf.
7. Ruge Ruge, I.: Método básico para implementar un controlador digital pid en un microcontrolador pic para desarrollo de aplicaciones a bajo costo. GITEINCO Fusagasuga–Colombia (2008). Recuperado el 31 de agosto del 2013, de http://www.edutecne.utn.edu.ar/microcontrol_congr/industria/mtodob~1.pdf.
8. Manzanares, R., Vázquez, J., Martínez, R.: Sistema de Entrada/Salida para Didáctica de Microcontroladores y Sistema de Control Remoto Asociado. En VIII Congreso TAEE, Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (Julio del 2008). Recuperado el 05 de Septiembre de 2013, de http://taee2008.unizar.es/papers/p11.pdf.
9. Aedo Cobo, J. E., Alvarez Mesa, M., & Giraldo Arboleda, H.: Implementación de una tecnología para la construcción de laboratorios remotos para la enseñanza de electrónica usando Internet. En 6 Congreso Iberoamericano, 4 Simposio Internacional de Informática Educativa, 7 Taller Internacional de Software Educativo [Archivo de ordenador]: IE-2002: Vigo, 20, 21, 22 de Noviembre de 2002 (p. 118). Servicio de Publicaciones (2002).
10. Parallax Inc.: Ultrasonic Distance Sensor. Recuperado el Agosto de 2013, de http://www.parallax.com/product/28015.
11. Navas, M.: Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV). (Julio de 2006). Recuperado el Junio de 2013, de http://www.monografias.com/trabajos37/movimiento-rectilineo/movimiento-rectilineo2.shtml.
12. Gonzales Sanchez, J.: Laboratorios de física I y II Universidad de Puerto Rico en Humacao (2007). Recuperado el Agosto de 2013, de http://www1.uprh.edu/labfisi/.

Clasificación De Open Course Ware Aplicando Conceptos De Análisis De Redes Sociales.

Diego Armando Guevara Calva[1], Jorge A. López-Vargas[1]

1Tecnologías Avanzadas de la Web y Sistemas Basados en el Conocimiento
Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad Técnica Particular de Loja
1101608 San Cayetano Alto S/N (Loja-Ecuador)
{daguevara, jalopez2}@utpl.edu.ec

Resumen. La creciente popularidad de la Web 2.0 ha innovado varias aplicaciones, en las que se usan etiquetas para describir y enriquecer recursos online. El etiquetado es un proceso sencillo, las etiquetas están en un lenguaje que el usuario entiende y emplea. Debido a la inmensa cantidad de etiquetas utilizadas, dado los muchos usuarios que realizan el proceso y la gran cantidad de etiquetas que cada uno de ellos usa, es por esto que se origina la necesidad de establecer un modelo para clasificar y determinar jerarquías entre las etiquetas para mejorar la recuperación de la información (recursos online) en nuestro caso de los OpenCourseWare.
En este artículo se definen los conceptos bases para desarrollar un modelo que busca resolver la necesidad de clasificar recursos etiquetados, se propone reducir el grafo, y aplicar métricas para encontrar las etiquetas más relevantes. Se estudia los temas relacionados a OpenCourseWare, Folksonomías, Taxonomías, Grafos, Análisis de Redes Sociales y sus Métricas.

Palabras Clave: Análisis de Redes Sociales, métricas, OCW, folksonomía, grafos.

1 Introducción

Dentro del estudio de la Web 2.0, es posible afirmar decir que ésta es: el cambio de estado en lo que respecta a la interacción del usuario final, dado que se ha pasado de un estado estático, de observador, consumidor a un estado dinámico donde se produce, se enriquece e incluye una participación y colaboración. Los sitios de la Web 2.0, están destinados a facilitar esta interacción, dando como resultado una creciente cantidad de información, que se produce comparte, consume y enriquece. Pero también hay que incluir los problemas de esta gigantesca información, debido a que es muy difícil gestionarla correctamente. En la Web 2.0 el usuario es el eje central, y aprovecha este hecho, para su propósito, debido a que es el elemento que proporciona información y en sus relaciones se haya las acciones de compartir o colaborar.

El proceso de clasificar ha sido utilizado para facilitar la representación, ordenación y manejo de objetos, recursos, elementos, etc., que por su cantidad y características no se puede realizar de forma improvisada. Para clasificar los recursos

de la Web 2.0 se pueden emplear los diferentes elementos que los diferencian, describen o definen, tales como etiquetas, palabras claves, categorías, metadatos, entre otros; los problemas que surgen son la cantidad y el contexto que cada usuario usa a la hora de emplear estos elementos.

En la Web Social, la participación y colaboración de los usuarios, constituyen la base para el enriquecimiento de la información, y esto a su vez requiere de un control y gestión. Así es como las tendencias de la Web 2.0 han logrado llegar a todos los campos sociales, siendo la Educación uno de ellos, donde el uso de los Open Course Ware (OCW) se ha originado e incrementado, debido a que estos se "enmarcan dentro de la filosofía de la Web 2.0" [1]; y a estos OCW los autores enriquecen (describen y diferencian) empleando etiquetas.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente podemos centrarnos en la importancia de la clasificación de OCW, los cuales como recursos educativos están expuestos a una multitud de usuarios, y como se menciona los autores usan diversidad de etiquetas para describirlos tratando de que los OCW puedan ser localizados y recuperados con facilidad, siendo muy difícil de asignar los OCW a una categoría en especifico debido a la cantidad y calidad de las etiquetas usadas; uno de los objetivos del presente trabajo es que los usuarios recuperen la información de una manera más rápida, que los OCW estén clasificados pero tomando en cuenta el criterio que otros usuarios definieron al etiquetarlos. Otro de los objetivos es poder generalizar la aplicación del modelo a otros recursos que posean características similares.

Los datos que se usan en el presente proyecto fueron obtenidos de los recursos OCW publicados por universidades latinoamericanas de América del Norte, América Central, América del Sur y Europa, los cuales contienen: 7239 cursos, 3147 autores, 7024 etiquetas[2].

El uso de las etiquetas es una característica de las Web 2.0, proporcionando un campo extenso para emplearlas en la clasificación de recursos utilizando las métricas que proporciona Análisis de Redes Sociales (ARS o SNA por sus siglas en inglés).

Las ventajas de usar etiquetas:
Facilidad de uso
No requiere formación previa para su uso
Están en un lenguaje que el usuario final usa
Mejoran la indización de los recursos
Dan un nivel alto de especificación del recurso al que se asignan.

Entre las desventajas que podemos señalar de las etiquetas están los sinónimos, contexto en que se usan, la cantidad que se usan y la calidad de estas.

El SNA es un campo de investigación con mucho potencial, y que se esta desarrollado significativamente, su aplicabilidad en varios problemas es uno de sus puntos fuertes, porque se centra en los actores y las relaciones de ellos, dando un punto de vista diferente a los análisis convencionales. Dado que se toma a las redes sociales como base del análisis se puede abstraer, y no solo aplicarlo a una red social

sino a los productos de ellas como en nuestro caso una red basada en las etiquetas que poseen los OCW, también se puede aplicar a otros recursos.

En el SNA se representa a las redes sociales como grafos, en donde los nodos indican entidades (actores, sujetos y otros) y los enlacen indican las relaciones que existen entre las entidades, tomando en cuenta que podemos realizar mapeos, medición de las relaciones y flujos que se dan dentro de las redes sociales.

Dado que este análisis permite evidenciar de manera gráfica las dinámicas sociales(interacciones) resulta más fácil de comprender que lo que sería en un análisis basado por ejemplo en matrices. Permite también la comparación entre los elementos dentro de la red social y se puede definir las variables que se tomaran en cuenta, incluso se puede determinar la posición e influencia de cada actor, los individuos que forman subgrupos debido a que poseen características similares.

Todo lo que se ha mencionado previamente se puede aprovechar para crear un modelo que ayude con la clasificación de recursos etiquetados y se factible de aplicar a cualquier sitio en el que a sus recursos sean etiquetados, categorizados o descritos con alguna forma de metadatos.

El resto del articulo esta organizado de la siguiente manera. Sección 2 se describen algunos de los trabajos similares que se tomaron como precedente. Sección 3 se hace una revisión de lo que es Análisis de Redes Sociales. Las métricas que se seleccionaron para aplicar se indican en la sección 4. En la sección 5 se muestra el algoritmo que se propone y todas sus implicaciones. Presento mis conclusiones y recomendaciones para trabajos futuros en esta línea de investigación se encuentra en la sección 6.

2 TRABAJOS RELACIONADOS

El SNA usado para el proceso de clasificación si ha sido estudiado y el problema de la clasificación usando etiquetas como elemento principal también ha sido planteado en algunos trabajos que se mencionan a continuación.

Existen trabajos en los que se realiza una clasificación usando SNA, combinando con la aplicación de los Modelos Ocultos de Markov para identificar grupos con evoluciones sospechosas. La meta de este trabajo es identificar comunicaciones terroristas basados en sus atípicos valores de métricas de SNA[3]. En lo que respecta al SNA se emplean las siguientes métricas: Characteristic Path Length, Density y Average Cycle Length.

En otro trabajo se propone un método basado en anotaciones sociales para la clasificación de páginas web. En que se usa como fuente de datos (etiquetas) a Del.icio.us y a DMOZ como modelo o base jerárquica de las páginas web. El objetivo es predecir la ubicación de las páginas dentro del directorio DMOZ[4]. El método que

proponen es evaluado con el coeficiente de similitud del coseno, el mismo que se usa para la comparación entre documentos. La idea clave es describir tanto la página web y la categoría en términos de etiquetas asociadas y luego asignar el recurso a la categoría con la etiqueta más similar o representativa.

Un trabajo similar al anterior, se analiza y evalúa la utilidad de varias anotaciones sociales (etiquetas, comentarios, notas, reviews, ratings) para clasificar páginas web sobre una taxonomía como la del Open Directory Project. Se señala que la combinación de las anotaciones sociales con el contenido textual mejora el rendimiento de la clasificación[5]. Los datos que ellos usan son tomados de Del.icio.us, las páginas seleccionadas son socialmente populares, y el conjunto de etiquetas es de cierto grado de confianza y convergencia. Se emplea para la clasificación a máquinas de vectores de soporte (SVM, en su variedad de SVMmulticlass). Ya en la clasificación por etiquetas se evalúan: Etiquetas sin pesos, Etiquetas ordenadas, Porcentaje de usuarios, Etiquetas con pesos(Top 10) y Etiquetas con pesos (ACE). También indican que la clasificación con ciertas combinaciones de anotaciones supera a la clasificación usando individualmente a cada anotación, y se deduce que son las etiquetas, las que más aportan y sobresalen para alcanzar el objetivo del proyecto.

En otro artículo se propone un clasificador de páginas web basado en el método de K-Nearest Neighbor[6], y para mejorar su desempeño lo complementan con un método de selección y un esquema usando etiquetas markup, reformando medidas de similaridad entre documentos usadas en modelo espacio vectorial, entre las que se utilizaron están: Cosine similarity, Cosine similarity using matching factor, Inner product e Inner product using matching factor. Se usan etiquetas HTML tales como el título, headline tag, y más que podemos encontrar en los párrafos, frases u otros elementos de las páginas web; se emplea el concepto “expression power”, el mismo que indica la importancia de las anotaciones como las etiquetas para la representación de contenido de páginas web. Para definir el “expression power” de las etiquetas, ellos dividieron en grupos dando un estimado de “expression power” y luego un peso a cada grupo, también se toma en cuanta la frecuencia de cada etiqueta.

O trabajo similar se centra en el estudio de los marcadores sociales para la clasificación de documentos web. Considera las técnicas que se usan para evitar disminuir la eficiencia del algoritmo de clasificación, tales como stemming y la eliminación de stop-words dado que no aportan información a la clasificación [7]. Se usan: consultas de los motores de búsqueda, categorías asignadas, marcadores sociales (o etiquetas que los usuarios usaron en Del.icio.us a cada URL) y anchor text (texto visible y cliqueable en un hipervínculo de una página web) de los enlaces. Se obtuvieron las categorías del Open Directory Project (ODP), se empleó el Google PageRank para medir la popularidad de cada documento en la Web. Se aplica Cosine Similarity, dando como resultado que hay una mayor similitud entre las etiquetas y las categorías, y entre los anchor textos y las consultas, debido a esto se sugiere que las etiquetas son los elementos que mejor se adaptan a las tareas de clasificación. Emplearon varias instancias del conjunto de datos sobre la herramienta Weka, dentro de la cual se utilizaron los siguientes algoritmos de clasificación: NaiveBayes y SMO.

3 ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

Social Network Analysis(SNA), Análisis de Redes Sociales(ARS): proviene de la sociología, enfoca su estudio en las relaciones entre los actores(individuos, grupos, etc.), examinando quién trabaja con quién, o quién intercambia información con quién, y qué información se intercambia. Cada relación que se analiza corresponde a un determinado tipo de interacción entre actores [8].

Es un campo de investigación que toma a las redes sociales como si fueran grafos. Es el estudio de las relaciones y flujos que se da entre actores que pueden ser personas, grupos u otras entidades procesadoras de información y/o conocimiento [6]. Provee un análisis matemático y visual de sistemas complejos. En este tipo de análisis se emplea la información del comportamiento de un elemento dentro de la comunidad(grupos y subgrupos) en que se encuentra inmerso.

Dentro del SNA se contemplan cuatro fases fundamentales [9]:

- Identificación de las relaciones entre los individuos
- Identificación de las comunidades (sub-redes).
- Análisis de la dinámica de propagación de comportamientos en las comunidades.
- Identificación de los roles de cada individuo de la comunidad.

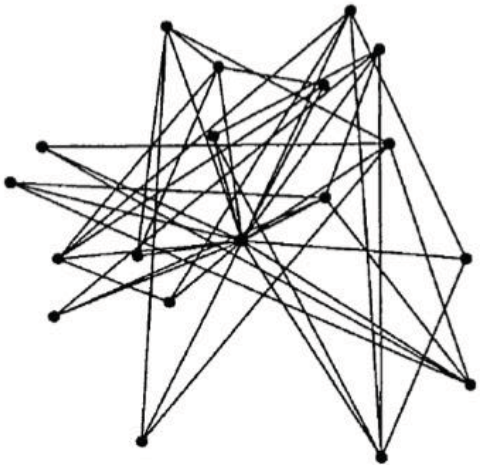


Fig. 1. Grafo de una Red Social, los nodos son las etiquetas y las aristas representan relación entre ellas.

4 Métricas SNA

Hay una gran variedad de métricas para la comprensión de las redes, sus actores y relaciones [10]. La finalidad de las métricas es determinar la importancia, el rol de un actor dentro de la red. A continuación las métricas a usarse en el proyecto.

4.1 Cohesión

Esta métrica nos indica la fuerza de atracción que existe entre los individuos, puede ser medida por:

- Número de intercambios entre dos individuos.
- Promedio de las distancias geodésicas.
- Tamaño de la red.

4.1.1 Densidad

Muestra tanto la alta y la baja conectividad de la red, la forma de representarla es en porcentaje dado como el cociente entre el número de relaciones activas con el total de las posibles relaciones.

4.2 Centralidad

Las medidas de este grupo permiten establecer la posición de un actor y determinar el rol que desempeña en la red a través de un valor numérico, en otras palabras el poder que posee dado su vinculación con una cantidad considerable de nodos en la red:

4.2.1 Centralidad De Grado

Es el número de conexiones directas que tiene un individuo con los demás. Es una medida que representa la actividad en la red.

$$C_D(p_i) = \sum_{k=1}^{N} a(p_i, p_k) \tag{1}$$

Donde:
CD=grado de centralidad,
I=(nodos de entrada),
K=(nodos de salida),
Σ = sumatoria de nodos de entrada y salida,
Pj= lazos,
Pk=aristas.

4.2.1 Grado De Cercanía

Se indica como un promedio qué tan cercano está un actor en relación con los demás actores de la red.

$$C_C(p_i) = \frac{N-1}{\sum_{k=1}^{N} d(p_i, p_k)} \quad (2)$$

Donde:
Cc= grado de cercanía (Closeness Centrality),
N= número de nodos en la red,
i(nodos de entrada), k(nodos de salida),
Pi= lazos;
Pk=aristas,
Σ= sumatoria de distancias geodésicas de nodos de entrada y salida,
d(pi, pk) es la distancia geodésica.

4.2.1 Centralidad De Intermediación

Esta medida se mide como la proporción de veces que un actor está en la ruta entre distintos pares de actores, nos dice si el nodo analizado es intermediario entre dos del mismo grupo que no se relacionan entre sí.

$$C_B(p_i) = \sum_{j=1}^{N} \sum_{k=1}^{j-1} \frac{g_{jk}(p_i)}{g_{jk}} \quad (3)$$

Donde:
gjk =número total de rutas geodésicas pi y pk,
gjk (pi) =número total de rutas geodésicas que incluye pi.

4.3 Grupos Y Subgrupos

Las medidas de Grupos y Subgrupos, se utilizan para determinar posiciones, características o comportamientos similares de individuos en la red, tomando en cuenta las relaciones que poseen con los individuos más cercanos o circundantes a ellos.

El número, tamaño y conexiones entre los grupos o subgrupos pueden explicar la conducta de la red visto como un todo. Nos indican el comportamiento de los actores en relación de su ubicación en los subgrupos. Éstos pueden actuar de puentes entre grupos.

4.3.1 Cliques

Se define como un subgrupo de una red en que sus actores están más cercanos y unidos que el resto de los actores de la red. El número mínimo de nodos que forman

un clique es mayor a 2, y si hay todos los enlaces posibles entre ellos se le nombra "subgrafo máximo completo".

4.3.2 N-Cliques

Es un subgrupo en el que todos los actores están separados a lo más por una distancia de N de los demás actores.

4.3.3 Componentes

Se le da éste nombre a un grupo en que todos sus miembros están conectados con al menos otro miembro.

5 Algoritmo

El grafo resultante de nuestros datos, posee más de 7000 nodos(etiquetas) y más de 59000 aristas, pero por su naturaleza es muy distinto a un árbol razón por la cual se aplico un proceso de reducción para asemejar a la estructura de un árbol. Debido a que la folksonomía de nuestro trabajo no posee una estructura jerárquica, lo que si ocurre con un árbol; existen tantas relaciones que conectan a los nodos entre sí que es muy difícil establecer niveles, en tanto que en una estructura d árbol las relaciones entre nodos son limitadas; a la hora de establecer que miembros forman subgrupos es complicado debido a las conexiones que tienen pues significaría que pueden pertenecer a múltiples subgrupos, situación que en árboles es más fácil determinar.

A la hora de aplicar métodos como el de balancear o equilibrar, en el árbol es más fácil, en tanto que en nuestra estructura no, debido a la cantidad de nodos, relaciones; si se quiere establecer subgrupos el problema que se da es que los nodos pueden ser trasladados a un subgrupo en el que su contexto no sea el más apropiado.

5.1 Reducción Del Grafo

Luego del estudio de Grafos se observo que al grafo resultante de nuestros datos se le podía aplicar un proceso para reducir el número de enlaces y nodos.

A continuación describo lo que se implemento para transformar/reducir el grafo:

Dado un grafo G, con un conjunto de vértices V: {v1, v2, …, vn} y un conjunto de enlaces E: {e1, e2, …, en}.

Para cada v1 que tiene n número de vecinos (v2, v3, …, vn) y si existe un enlace que une a dos de los vecinos de v1 (v2, v3) se puede decir que existe un camino que comunica a los vecinos de v1 (v2, v3) entre ellos por medio de v1, por lo tanto se puede eliminar el enlace que une a dos vecinos entre sí que tiene relación con un nodo en común.

Esto lo que nos permite es separar los nodos hermanos y permitiendo desagrupar en cierto grado al grafo, dando como resultado que los elementos pertenezcan a un grupo en especifico.

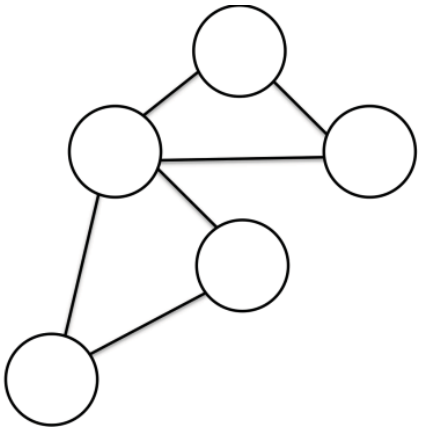


Fig. 2. Grafo ejemplo de la folksonomía de etiquetas de cursos OCW antes de aplicar el Algoritmo.

Algoritmo 1 EliminarEnlacesRedundantes (grafo G)

```
PARA CADA nodo n que pertenece al conjunto de nodos del Grafo N[G]

Obtener los nodos hijos h de n, n[G]

SI el número de nodos hijos de n es > a 1,

      PARA CADA nodo h

            PARA CADA nodo h1

                  SI existe arista entre h y h1

                        Eliminar arista (h, h1)
```

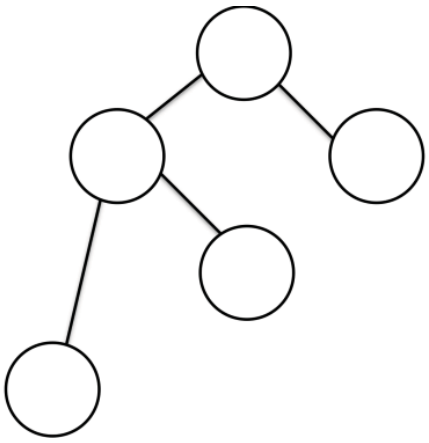


Fig. 3. Grafo ejemplo de la folksonomía de etiquetas de cursos OCW luego de aplicar el Algoritmo.

Los siguientes pasos del Algoritmo es determinar los subgrupos y los elementos que hacen de puntos de unión entre los subgrupos.

El hecho de determinar los subgrupos, es el punto de partida para establecer el modelo debido a que se necesita diferenciar y conocer los elementos que forman el subgrupo y las relaciones que existen entre ellos, luego de aplicar el método de Eliminar Enlaces Redundantes se separó un poco y así se facilita la localización de los subgrupos. Para determinar los subgrupos dentro del grafo se van aplicar las métricas de SNA que se enfocan en Grupos y Subgrupos: Cliques, N-Cliques y Componentes.

Lo que sigue es obtener el número de conexiones que poseen cada uno de los individuos con los demás dentro de cada subgrupo y se comparara los resultados y se le dará más importancia al que mayor conexiones tenga, para esto se aplica la métrica de Centralidad de Grado. El siguiente paso es aplicar la métrica de Grado de Cercanía, para obtener el promedio de distancia que tienen los nodos de cada subgrupo y en especial del nodo con mayor conexiones.

6 Conclusiones

6.1 Conclusiones.

En cuanto al algoritmo de reducción se logro disminuir las aristas en más de un 10%(cerca de 6000 aristas fueron borradas) separando así los nodos para poder determinar subgrupos con mayor facilidad.

En la fase de determinar los subgrupos se debió probar con diferentes rangos(2, 3, 4, 5, 6, 7, etc.), se recomienda que sean mayores a dos, para que los resultados no sean tan individuales sino en conjunto, se usara el promedio de etiquetas por OCW.

El uso de SNA en el descubrimiento de los subgrupos y etiquetas más representativos es muy apropiado debido a que es en esto es uno de los puntos fuertes de éste Análisis.

La comprensión de la estructura del grafo, sus implicaciones(topología, conexiones, nodos, aristas) y posibilidades(métodos a aplicar) se encuentra dentro del estudio de la teoría de grafos. Nuestro grafo es el resultado del procesamiento de datos que se encuentra sobre una base de datos, la cual contiene todo lo relacionado a los OCW, donde cada etiqueta será tomada como un nodo y las aristas significa la relación que existe entre ellas, permitiendo hacer uso de herramientas para el análisis de redes sociales, en nuestro caso GEPHI, para aplicar las métricas que se seleccionaron.

El resultado del presente trabajo permitirá establecer un modelo que pueda ser usado en cualquier entorno en él que se utilicen etiquetas o elementos similares para describir recursos tales como palabras claves, descriptores, categorías, etc.

6.2 Posibilidades Para El Futuro

Uso de otras herramientas de software para SNA: comparar y evaluar resultados.

Aumento y diversidad de información: se espera poder analizar datos de varias fuentes, en las que el tipo de usuario se diferencie en aspectos como familiaridad o manejo de la información.

Aplicación de otras métricas, por ejemplo la de Diámetro de la red, no se la incluye debido a que el promedio de las distancias más cortas entre las duplas de etiquetas, y dentro del subgrupo no importa, la razón es que lo que deseamos es conocer que etiquetas son parte de cada subgrupo, no la distancia que hay entre ellas. Pero se puede incluir otros casos al aplicar esta métrica y así determinar una distnacia promedio entre los pares de nodos y se puede mejorar la precisión en el proceso de clasificar, pero otro tipo de recursos online en el que la distancia sea una característica relevante.

REFERENCIAS

1. María Dolores Frías Navarro, Juan Pascual Llobell, Héctor Monterde i Bort, Marcos Pascual Soler. “Impacto del OpenCourseWare(OCW) en los docentes universitarios” Universidad de Valencia. 2009-2010.
2. Tovar, E., Lopez-Vargas, J. Piedra, N., Chicaiza, J. (2013). “Impact of Open Educational Resources in Higher Education Institutions in Spain and Latin Americas through Social Network Analysis”. 120th ASEE Annual Conference 23* ASEE, Atlanta.
3. Thayne R. Coffman, Serry E. Marcus. “Dynamic Classification of Groups Through Social Network Analysis and HMMs”, 2004 IEEE Aerospace Conference Proceedings.

4. Sadegh Aliakbary, Hassan Abolhassani, Hossein Rahmani and Behrooz Nobakht. "Web Page Classification Using Social Tags", 2009 International Conference on Computational Science and Engineering.
5. Arkaitz Zubiaga, Raquel Martínez, Víctor Fresno. "Web Page Classification with Social Annotations", 05-06-2009. Procesamiento del Lenguaje Natural, núm. 43 (2009), pp. 225-233)
6. Oh-Woog Kwon and Jong-Hyeok Lee. "Web Page Classification Based On K-Nearest Neighbor Approach".
7. Nicolás Andrés Tourné. "Clasificación de Documentos Web utilizando Marcadores Sociales". Tesis de Grado - Ingeniería de Sistemas. Tandil, Buenos Aires (Argentina) Junio, 2011.
8. José Antonio Marcos García "Análisis de interacciones para la detección dinámica y el soporte de roles participativos en entornos CSCL aplicando técnicas basadas en SNA". Universidad de Valladolid.
9. Social Network Analysis: Introduction and Resources: http://lrs.ed.uiuc.edu/tse-portal/analysis/social network-analysis/.
10. R. A. Hanneman (2001): "Introduction to Social Network Methods" http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/.

Software de código abierto para la publicación académica científica

Wilfredo Bulege-Gutiérrez[1]

[1]Instituto de Investigación
Universidad Continental
Av. San Carlos 1980, Huancayo, Perú
Teléfono: 51-964672497
E-mail: wbulege@continental.edu.pe

Resumen. El presente artículo relaciona los elementos de la ciencia abierta, siendo el acceso abierto un componente bajo el cual se desarrolla el código abierto para estar disponible sin restricciones, libremente por cualquier persona y para cualquier propósito. Los sistemas de información basados en acceso libre en los últimos años han incrementado vertiginosamente la cantidad de revistas y artículos científicos disponibles para toda la sociedad, democratizando su acceso y uso. El desarrollo de los sistemas de publicación académica, científica en línea en la actualidad utilizan diversas herramientas computacionales para la gestión de los proceso de generación del conocimiento y su publicación a través de medios electrónicos, un caso importante es el Open Journal System (OJS) de Public Knowledge Project (PKP).

Palabras clave: Acceso abierto, código abierto, publicación académica científica, Open Journal System.

1 Introducción

La ciencia abierta en la actualidad se manifiesta como una corriente científica que busca que las investigaciones científicas, los datos y su distribución sean accesibles para todos los niveles de la sociedad. Los principios sobre los cuales se desarrolla son:

- Libre acceso a la literatura.
- Posibilidad de replicar los modelos, unidades experimentales y cualquier artefacto utilizado en un experimento determinado.
- Accesibilidad a los conjuntos de datos, bases de datos y protocolos de ensayo.
- Refuerzo de la infraestructura digital abierta.

La ciencia abierta está basada en varios elementos. Datos abiertos, acceso abierto, código abierto e investigación abierta son aspectos clave en este movimiento.

La iniciativa internacional Open Access (OA) promueve el acceso libre a la literatura científica. El OA proporciona los recursos digitales derivados de la producción científica o académica en abierto y sin restricciones de los derechos de copyright, pero no ofrecen colaboración abierta.

Los objetivos del OA son, la mejora de la comunicación científica y el acceso al conocimiento. Las ventajas del OA se pueden expresar en las siguientes:

- Aumento del impacto. Al ser más visible y accesible, el impacto será mayor tanto para los autores como para las universidades e instituciones.
- Cooperación científica norte-sur. Ofrece una oportunidad para los países en desarrollo accediendo a una información que de otro modo sería imposible conseguir.
- Preserva las obras electrónicamente.
- Ventajas económicas. El modelo más ventajoso es la publicación en una revista en acceso abierto, es decir, la institución o la agencia financiadora paga por la publicación del artículo en abierto.

Tabla 1. Algunos sistemas de información de acceso abierto y acceso cerrado.

Acceso abierto	**Acceso cerrado**
DOAJ: www.doaj.org	EBSCO Host: http://search.ebscohost.com
Latindex: www.latindex.org	SCOPUS: http://www.scopus.com
Redalyc: www.redalyc.org	ScienceDirect: http://www.sciencedirect.com
SciELO: www.scielo.org	Hinari: http://egroupware.concytec.gob.pe/alicia/hindex.php
AgEcon Search: http://ageconsearch.umn.edu	OARE: http://login.oaresciences.org
Google Scholar: http://scholar.google.es	Web of Science: http://thomsonreuters.com

Los modelos orientados para el desarrollo del OA son:

- La vía dorada: el autor paga para que todos los lectores tengan acceso inmediato a la versión completa publicada. Las instituciones públicas invierten dinero en los científicos para que investiguen y difundan su trabajo en revistas que cobran por publicar en abierto.
- La vía verde: Los investigadores autopublican su trabajo sin pagar por ello. La versión final de su artículo, una vez revisado, se deposita en un repositorio de acceso abierto después de un período de embargo.

El Directory of Open Access Journals (DOAJ) lista revistas de acceso libre, científicas y académicas, que cumplan con estándares de alta calidad al utilizar la revisión por pares o control de calidad editorial y que sean gratuitas para todos al momento de su publicación, sobre la base de la definición de acceso libre adoptada en la Budapest Open Access Initiative (BOAI). El objetivo del DOAJ es "incrementar la visibilidad y facilitar el uso de revistas científicas y académicas de acceso libre, de manera que se promueve su mayor uso e impacto."

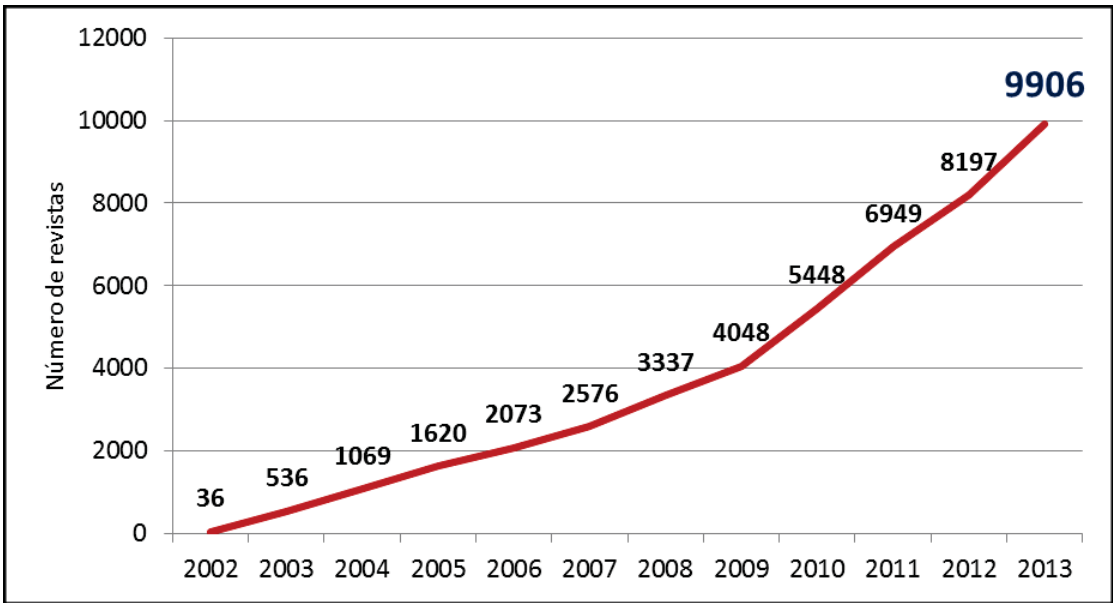


Fig. 1. Revistas de acceso abierto registrados en el DOAJ entre el 2002 y 2013.

La idea del código abierto se centra en la premisa de que al compartir el código, el programa resultante tiende a ser de calidad superior al software propietario, es una visión técnica. Por otro lado, el software libre tiene tendencias filosóficas e incluso morales: el software propietario, al no poder compartirse, es "antiético" dado que prohibir compartir entre seres humanos va en contra del sentido común. Los requisitos que debe cumplir todo software para considerarse código abierto son:

- Libre redistribución: el software debe poder ser regalado o vendido libremente.
- Código fuente: el código fuente debe estar incluido u obtenerse libremente.
- Trabajos derivados: la redistribución de modificaciones debe estar permitida.
- Integridad del código fuente del autor: las licencias pueden requerir que las modificaciones sean redistribuidas sólo como parches.
- Sin discriminación de personas o grupos: nadie puede dejarse fuera.
- Sin discriminación de áreas de iniciativa: los usuarios comerciales no pueden ser excluidos.
- Distribución de la licencia: deben aplicarse los mismos derechos a todo el que reciba el programa
- La licencia no debe ser específica de un producto: el programa no puede licenciarse solo como parte de una distribución mayor.

- La licencia no debe restringir otro software: la licencia no puede obligar a que algún otro software que sea distribuido con el software abierto deba también ser de código abierto.
- La licencia debe ser tecnológicamente neutral: no debe requerirse la aceptación de la licencia por medio de un acceso por clic de ratón o de otra forma específica del medio de soporte del software.

Algunos casos de software de código abierto para la publicación académica científica son:

- **Open Journal Systems** (OJS): Es un sistema de gestión y publicación de revistas que ha sido desarrollado por el Public Knowledge Project para ampliar y mejorar el acceso a la investigación científica. OJS ofrece asistencia para cada uno de los pasos del proceso de publicación, desde el envío, la publicación en línea y la indización.
- **HyperJourna**l: Software que facilita la administración de una revista académica en la web. Fue concebido para investigadores en Humanidades y tiene un diseño intuitivo. Permite la instalación, personalización y administración de un sitio web con un coste extremadamente bajo y sin necesidad de tener muchos conocimientos de informática. Puede usarse no sólo para crear una versión en línea de una revista en papel sino también para crear una revista electrónica completamente nueva.
- **Open Monograh Press**: Es un nuevo sistema desarrollado por Public Knowledge Project, para la edición de libros en formato electrónico. OMP es la plataforma hermana de los ya conocidos OJS (Open Journal System) y OCS (Open Conference System).

2 Conclusiones

Los paradigmas de acceso abierto y acceso cerrado son objeto de polémicas en todo entorno académico científico siendo las tecnologías de la información un elemento importante para asegurar que los contenidos producto de la investigación científica pueda difundirse a través de las redes de comunicación por todo el planeta.

Las revistas electrónicas de código abierto son una alternativa para superar limitaciones de visibilidad, acceso y financiamiento que enfrentan las publicaciones de Iberoamérica.
El código abierto se constituye en un elemento importante para continuar con el desarrollo de herramientas tecnológicas que contribuyan en la automatización de los proceso editoriales que sucede en la publicación académica, científica. El Open Journal System es una de las soluciones más maduras utilizadas por muchas organizaciones que publican en organizaciones académicas o científicas.

Referencias

1. Public Library of Science, http://www.plos.org/
2. Directory of Open Access Journals, http://www.doaj.org/
3. Infraestructure Services for Open Access, http://is4oa.org/doaj/
4. Servicios de información y noticias científicas, http://www.agenciasinc.es/Reportajes/La-ciencia-abierta-se-expande-en-internet
5. Public Knowledge Project, http://www.pkp.sfu.ca
6. BioMed Central, http://www.biomedcentral.com
7. Academia.edu, http://www.academia.edu/
8. Centre for Open Electronic Publishing, http://www.revues.org/?lang=en
9. Wikimedia Commons, http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page
10. Research Gate, http://www.researchgate.net/
11. My science work, http://www.mysciencework.com/en/
12. OKF Open Science Working Group, http://science.okfn.org/
13. Open Source Initiative, http://opensource.org/about

Diseño e implementación de un Sistema de Gestión Escolar que permita el Control y Gestión de los procesos Académicos y Administrativos de Instituciones Educativas atraves de internet y dispositivos móviles

Yamil Buenaño Palacios[1]

[1]Departamento de Ciencias de la Computación
Master en Ingeniería de Software para la web
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
Tfno.: 918856651 Fax: 918856646
E-mail: yabupa1@yahoo.es

Resumen. Las mejoras en los diferentes procesos y metodologías, proporcionan beneficios a las personas y organizaciones, reducción de costos, incremento de la productividad, mejora de la calidad, satisfacción del cliente, mayor nivel de competitividad y ubicuidad. Por lo tanto con este trabajo final para optar al título de Master en Ingeniería de Software para la web, se pretende dar una solución al objetivo planteado, aportando elementos de gran relevancia a la labor social educativa y como herramienta software de apoyo que hará más eficaz y eficiente la gestión de los diferentes procesos académicos y administrativos de las instituciones educativas, eliminando todo tipo de barreras, llámense físicas y geográficas atraves de los servicios de la nube y de dispositivos móviles inteligentes. Con el presente diseño e implementación del Sistema de Gestión Escolar "SIGES", se estará dando a conocer entre otros, algunos aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar el control, la gestión, la calidad y eficiencia de los procesos académicos que se llevan a cabo en la institución. Por otra parte, la incorporación de los grandes avances tecnológicos y sobre todo las nuevas tecnologías y la incorporación de dispositivos moviles inteligentes, hacen de este tipo de sistemas, herramientas atractivas para la comunidad educativa puesto que, mantiene la información disponible desde cualquier lugar, en cualquier momento y de forma puntual.

Palabras clave: Metodología, trabajos futuros, Características del sistema, web móvil.

1 Introducción

El siguiente TFM tiene como objetivo visibilizar la importancia del estudio para el diseño e implementación del Sistema de gestión Escolar "*SIGES*" como herramienta de apoyo a la gestión académica y administrativa de instituciones educativas. Para lo cual, es necesario realizar un recorrido y estudio de diferentes Sistemas de gestión escolar como herramienta para la gestión académica y administrativa de instituciones educativas de educación básica primaria, secundaria y media en Colombia, con el fin de acercarnos a su naturaleza y proponer nuevas estrategias que redunden en beneficio de la comunidad educativa.

Por otra parte, se analizará el tema objeto del presente trabajo como es: Alcance, herramientas, tecnología, arquitectura, diseño e implementación del Sistema de Gestión Escolar, integrado con las redes sociales y los dispositivos móviles inteligentes.

Además, estos elementos son cuestiones motivantes que con llevan a la realización y estudio, debido a que con las herramientas tecnológicas existentes hasta el momento y con las proyecciones de las TIC, se puede diseñar herramientas software de calidad que permitan la verticalización e incorporación de otras tecnologías.

Para la realización de este trabajo, tomaré como referente metodológico la recopilación de información de los diferentes módulos y/o asignaturas impartidas durante el desarrollo del master, la consulta de algunos autores que han estudiado el tema, teorías descritas sobre la implementación de sistemas de información que me ayude a tener elementos de juicio, la observación y la interrogación (Cuestionarios) a la comunidad educativa de instituciones académicas de educación pre-escolar, primaria, básica y media Colombianas.

2 Planteamiento del problema

Los Sistemas de Información siempre han existido y han tenido gran evolución y es más se han institucionalizado transformando las condiciones organizacionales y aun más, su gran utilización se ha generalizado sobre todo en entes de educación superior, pero en menor consideración en las instituciones de educación básica, secundaria y media. Por otra parte, estos sistemas se han quedado rezagados a nivel tecnológico, debido a que hoy en día no incorporan herramientas que permitan tener la información sin importar tiempo y lugar. Y agregando a lo anterior, hacemos el siguiente cuestionamiento:

"¿Que efectos tiene diseñar e implementar Sistemas de gestión Escolar que permita el control y gestión de procesos académicos y administrativos de instituciones educativas a través de los servicios de la nube y dispositivos moviles inteligentes?"

En consecuencia, se tendrá en cuenta las siguientes actividades:

1. Analizar los requisitos de la herramienta Siges.
2. Diseñar e implementar la herramienta Siges.
3. Analizar y utilizar herramientas tecnológicas para la implementación del Siges.
4. Integrar de las redes sociales y el ambiente virtual "*Siges"* con las tecnologías móviles (Celulares y Tables).
5. Facilitar a los usuarios "Comunidad Educativa", llevar un mejor control escolar en la gestión de los procesos académicos y/o administrativos.

3 Metodología

En este trabajo se expone las etapas o metodología empleada para el desarrollo e implantación de aplicaciones software como resultado del análisis, adaptabilidad (refactory), modificación e implementación de modelos que obedezcan a las necesidades reales de usuarios pertenecientes a comunidades educativas; estas surgen de un trabajo interdisciplinar y de la incorporación de una plantilla de profesionales como docentes, diseñadores gráficos e ingenieros de sistemas. La metodología aplicada para llevar a cabo lo antes expuesto y lograr nuestros objetivos fue el Modelo en cascada.

Por otra parte, para el diseño e implantación del aplicativo software, se tuvo en cuenta 5 etapas: (Definición y análisis del Sistema de Información, Diseño de la aplicación, Implementación de la aplicación, Implantación de la aplicación, Liberación de la aplicación).

4 Situación Actual

En este apartado, se presentan algunos sistemas de información de gestión escolar identificados durante en el proceso de investigación con sus características mas relevantes.

4.1 DocCF, Software de Gestión Escolar. Es una aplicación desarrollada por Grupo CF Developer para sistematizar y automatizar los procesos escolares, académicos y administrativos en las Instituciones Educativas. Disponible para Latinoamérica y España. (Grupo CF Developer, 2002)

4.2 SIGA, Sistema de Gestión Académica. Herramienta para facilitar el trabajo de recolección y sistematización de la información necesaria para la planeación de las actividades estratégicas de la vida escolar. (Corporación Educación Sin Frontera, 2012)

4.3 Sistema Génesis. Sistema de Información Académica, Es una herramienta de consulta, actualización y control cuyas principales funciones son: Consultar y registrar notas, Inscripción de asignaturas, consultar sabana de notas, verificar horario de clases, actualizar los datos personales a través de internet, (Uniminuto 2004).

4.4 Sofía Plus, Portal de oferta educativa SENA. Portal colombiano que le permite acceder a una variada oferta de programas gratuitos de formación titulada, virtual, complementaria y para empresas (SENA, **2006**).

5 Interés y pertinencia

El diseño e implementación de este Sistema de Información se realizó por el interés de aportar a la labor educativa social y de conocer más acerca del uso de las tecnologías de la información, por otra parte, a la adaptación de las mismas a los ambientes educativos proporcionando ayuda e ideas de lo que es y será el futuro de las nuevas tecnologías como plataformas para uso educativo. También por la motivación académica de establecer y aportar elementos que sirvan como indicadores de calidad, proponer y diseñar nuevas estrategias que redunden en beneficio de la educación.

Y, desde el ámbito profesional generar elementos de diseño e implementación que faciliten el uso de la información de calidad, sin importar tiempo y lugar donde se encuentre el usuario. Agregando a lo anterior, es pertinente este trabajo debido a que con su finalización generará aportes sociales, académicos, culturales y personales.

6 Justificación

El uso de las tecnologías y de herramientas informáticas nos proporcionan ayudas e ideas de lo que es y será el futuro de la información, esto gracias al amplio desarrollo de las NTIC, que van siendo utilizadas de forma masiva en el campo de la educación y formación, sin importar barreras, límites de fronteras físicas y de espacio. Además, todo gracias a la potencia e instaneidad de los medios y herramientas de comunicación lo cual permitirá que se aumente los esfuerzo en investigación y desarrollo de aplicaciones pedagógicas variadas. Por lo tanto esta herramienta software servirá de aporte social a la labor educativa, a la gestión académica y administrativa de la institución, y como elemento de integración con las NTIC. Además será de gran utilidad para lograr el acceso a la información con calidad, desde cualquier lugar **y** momento de forma puntual. Y todo lo anterior, implementado bajo la utilización de los servicios de la nube y dispositivos móviles inteligentes.

7 Características del sistema

El Sistema de Gestión Escolar "Siges" es una aplicación software diseñada para controlar y gestionar los distintos procesos administrativos y académicos de las instituciones educativas de forma local y/o remota. Por otra parte, tiene como función accesar, registrar, almacenar, comunicar e informar a la comunidad educativa acerca del estado y rendimiento académico de los estudiantes periodo a periodo y permitiendo a nivel administrativo la obtención de datos en el momento indicado y así posibilitar la toma de decisión en cualquier momento y lugar. Además, esta herramienta tiene como población objetivo todas las Instituciones Educativas que imparten conocimiento en los niveles de Educación Básica, Secundaria y Media, ofreciendo calidad, inclusión y oportunidad en la información ofrecida a la comunidad educativa a través de los servicios de la nube y mediante la utilización de dispositivos móviles inteligentes.

Siges está diseñado e implementado mediante arquitectura Cliente-Servidor de 3 capas y 2 niveles vía web y patrón de diseño Modelo, Vista, Controlador (**MVC**), el cual tiene como objetivo proporcionar una clara separación entre las distintas responsabilidades de la aplicación. Cuando nos referimos a la Arquitectura Modelo Vista Controlador estamos hablando de un patrón de diseño que precisa la manera cómo deber ser implementada una aplicación, las capas que van a crear la misma y la función que cumplirá cada una, propiciando la sencillez y limpieza del desarrollo, facilidad en el refactoring de la aplicación, al igual que la localización de errores en las líneas de código.

Para la implementación de esta aplicación, se utilizó herramientas como: Gestor de bases de datos **MySQL 5.5**, en cargado de gestionar toda la información. Servicio de aplicaciones **Glassfish 3.1.1**, tiene como función proporcionar el acceso a los datos.

Servicios web (**Restful y Soap**), encargados de integrar aplicaciones consumiendo los recursos de otra aplicación. Entorno Java **J2EE**, entorno para la gestión de aplicaciones empresariales, tiene la función de implementar los API. Sistema operativo **Android** como herramienta de programación de dispositivos móviles, **ireport** para el diseño y generación de reportes.

Las principales cualidades del sistema son: acceso online (24*7*365), hosting dedicado bajo tecnología **Cloud Computing**, robustez, escalabilidad, adaptabilidad, funcionalidad, amistoso y accesible.

Para poner en producción el sistema, se tuvieron en cuenta aspectos como: Pruebas unitarias y modulares (2010- 2011), prueba integral (2011-2012), implantación (2013). Ver figuras 1, 2 y 3.

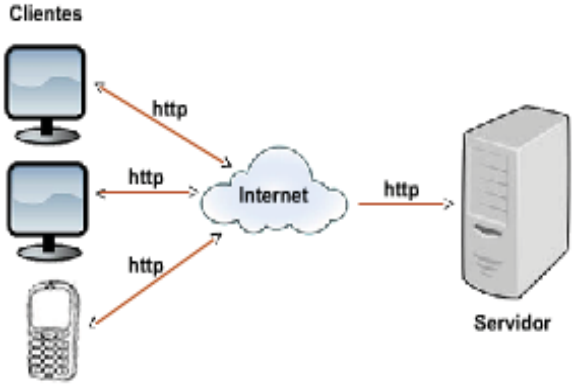


Fig.1. Estructura del Sistema Siges – Fuente

Fig.2. Pagina sitio principal Siges (Fuente propia)

Fig.3. Sitio perfil admisitrador (Fuente propia)

7.1 Módulo web Móvil

Esta compuesta por una aplicación denominada appSiges, que consta de un módulo para docentes y otro para estudiantes, como sigue (aapSigesDoc y appSigesAlumno). Las aplicaciones funcionan haciendo uso del servicio Restful, quie se encarga de servir de puente entre las dos aplicaciones (la webapp y la appmovil). Ver fig. 4 y 5.

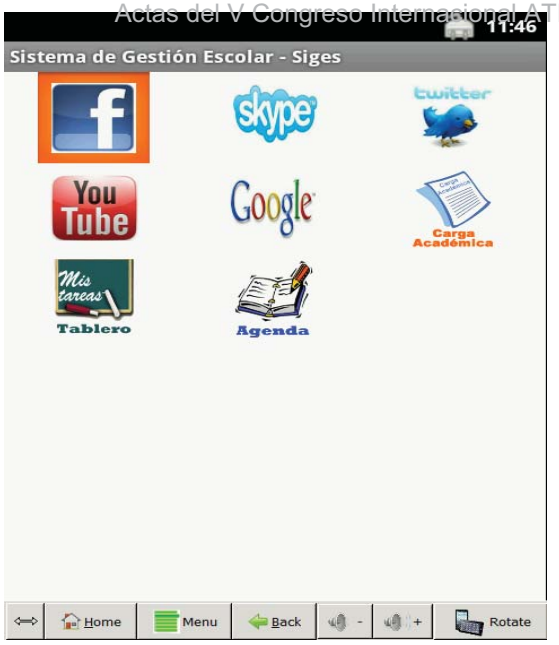


Fig.4- Aplicación para moviles appSiges -Fuente propia

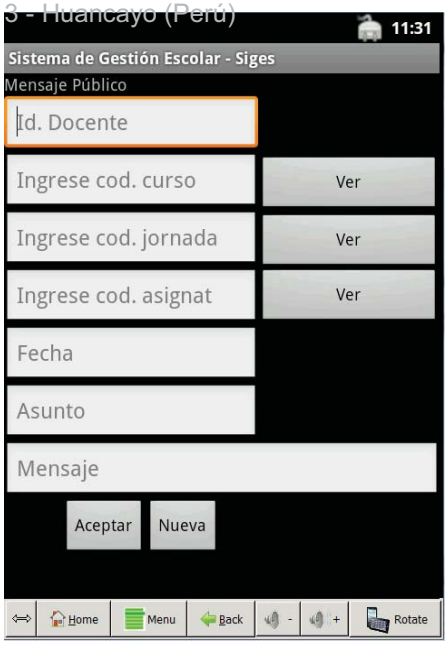


Fig.5- Interfaz para gestión de la agenda virtual Fuente propia

Estructura Modular Siges

Funcionalmente, la estructura del sistema **Siges** está diseñada para atender a la comunidad educativa y comprende, los siguientes Módulos. Ver fig.6.

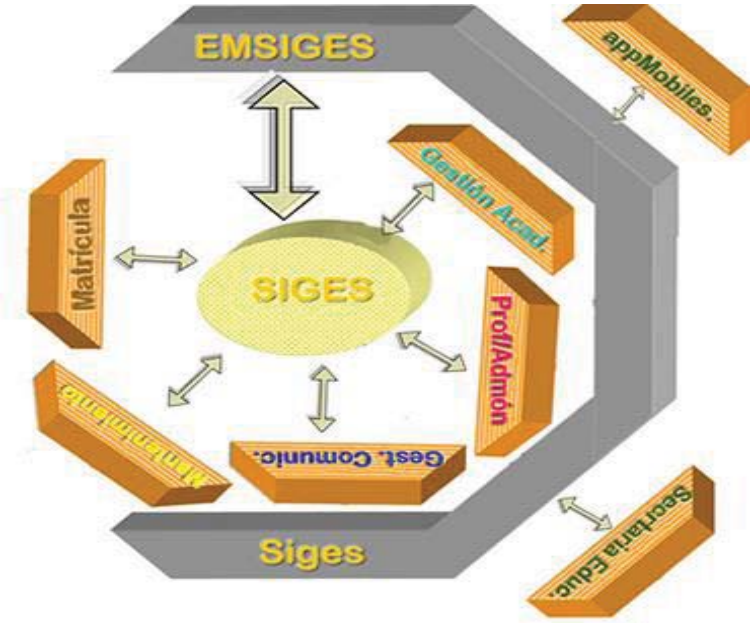


Fig.6 - Estructura del sistema – Fuente propia

Características de los Módulos. Cada modulo del sistema se compone de la siguiente información:

- **Gestión Pre Matricula**. Tiene por objeto la inscripción previa de aspirantes a estudiantes de la institución.

- **Gestión de Matrículas**. Tiene por objeto registrar la información personal y detallada de los alumnos que ingresan a la institución. Y genera la siguiente información. Características:
    - Listado total de alumnos ingresados
    - Listado de Alumnos Retirados
    - Consolidados estadísticos por jornada y sede.
    - Listado de alumnos por curso
    - Consulta de alumnos por código
    - Consulta de alumnos por apellidos
    - Observador del alumno
    - Listado de control de asistencia
    - Listado de asistencia reunión padres
    - Carnetización (blanco y negro)
    - Constancias de estudio
    - Certificados de estudio y calificaciones
    - Asignación académica docente.
    - Consulta de profesores, cursos y asignaturas a cargo
    - Archivo de Alumnos Registrados
- **Gestión Académica.** Tiene por objeto gestionar las diferentes actividades que se llevan acabo en el proceso académico. Características:
    - Informe descriptivo cualitativo
    - Informe descriptivo Valorativo
    - Informe final
    - Planillas de calificación
    - Listado de logros e indicadores y desempeños
    - Planilla auxiliares
    - Planillas Digitales (opcional)
    - Listado de alumnos por curso
    - Listado de asistencia y evaluación por curso
    - Consulta de calificaciones periodos anteriores
    - Corrección de boletines
    - Descripción de boletines, boletín final
    - Informe estadístico
    - Puestos ocupados por los alumnos en el curso.
    - Puesto ocupado por el curso en la institución.
    - Puesto acumulado de los estudiantes en el curso.
    - Puesto acumulado del curso durante el año.
    - Reporte de los estudiantes por niveles, grado, edades y sexo.
    - Reporte de logros pendientes periodo a periodo.

- **Gestión Profesores y Administrativos**. Tiene por objeto administrar toda la información para la gestión de los docentes. Características:
    - Registro de datos docentes (Alta docente).
    - Listado de docentes activos y no activos.
    - Asignar Carga académica docente.
    - Modificar carga académica docente.
    - Consultar información docente.

- Modificar información docente.
- Consultar carga académico.
- Lista general de docentes.
- Retirar información del docente.
- Retirar carga académica de los docentes.

- **Gestión de Comunicación (Agenda y tablero virtual).** Tiene como objeto posibilitar la comunicación de forma virtual con la institución, docentes, alumnos y padres o acudientes, mediante mensajes y poder visualizar las actividades y/o tareas diarias asignadas por los diferentes docentes. Características:
    - Gestión tablero (Asignar tareas).
    - Ver actividades publicadas en el tablero.
    - Enviar mensaje a docentes.
    - Enviar mensaje General a estudiantes (General).
    - Enviar mensaje privado a estudiantes.
    - Ver mensajes enviados a docentes.
    - Ver mensajes enviados a estudiantes.
    - Retirar datos de la agenda.
- **Mantenimiento**. Tiene como objeto la administración y control total de la plataforma pudiendo realizar tareas como controlar, mantener, restringir, crear, consultar, modificar y eliminar usuarios, con el fin de garantizar la confidencialidad de sus datos ante usuarios no autorizados. Características:
    - Activar y/o desactivar registro de calificaciones.
    - Gestión de perfiles.
    - Modificar de perfiles.
    - Activar y/o desactivar boletines de calificaciones.
    - Modificar y/o asignar usuarios de docentes y administrativos.
    - Soporte en línea.

- **Módulo Secretaría de Educación**. Este es un modulo específicamente para las secretarías o núcleos educativos de un municipio o comunidades, con el fin de integrar y gestionar de la información de las distintas instituciones educativas, tener información relevante y puntual para generar la toma de decisiones. Características:
    - Consultar Instituciones Educativas.
    - Reporte estadístico institucional (Sexo, edades, etnia, aprobación por áreas, deserciones, aprobados y reprobados, cantidad de cursos en la institución).

Clasificación de los usuarios finales:

Para la Administración (Institución). Control total del aplicativo. (Administrar, controlar, gestionar, mantener, crear, modificar, eliminar, consultar). **"Permiso total".**

Para los Padres/Estudiantes:

1. Realizar pre-matricula vía Internet.
2. Conocer la situación académica (asignaturas, control de tareas, agenda del colegio, Informe académico).
3. Actualizar algunos datos personales.

4. Mantener comunicación con los docentes.
5. Consultar Agenda y tablero virtual.
6. Consultar pensum académico del curso.
7. Consultar docentes y asignaturas.
8. Modulo **App,** para dispositivos moviles.

Para los docentes:

1. Consulta Asignación académica.
2. Gestión tablero virtual.
3. Consulta tablero virtual.
4. Enviar mensajes masivos y privados a estudiantes.
5. Consulta de mensajes recibidos.
6. Modulo **App** para dispositivos moviles

8 Líneas de trabajo futuro

Este trabajo simboliza un empeño para la consecución en un futuro de:

Agregar una nueva funcionalidad a la aplicación que consiste en propiciar accesibilidad a la aplicación para propender por la inclusión y el uso de la aplicación de usuarios con discapacidad visual o baja visión.

Adaptar e integrar el entorno virtual de aprendizaje moodle, al sistema Siges para apoyar el proceso de aprendizaje de los educandos.

Analizar y diseñar indicadores de calidad, que permitan la implementación de sistemas de información y entornos instruccionales virtuales accesibles, integrados con la web social y los dispositivos moviles inteligentes.

Implementar la accesibilidad en los dispositivos móviles inteligentes como indicador de calidad para el aprendizaje móvil.

9 Conclusiones

La realización de este proyecto ha contribuido de manera muy importante para identificar y resaltar los puntos que hay que cubrir y considerar para llevar a cabo un diseño e implementación exitosa de un sistema de información.

Se consiguió diseñar e implementar una solución automatizada capaz de gestionar y administrar las actividades de las instituciones educativas.

La buena estimación de esfuerzo y tiempo empleado e la etapa de análisis y diseño de la solución posibilitaron el cubrimiento de todos los requerimientos funcionales y no funcionales de la herramienta haciéndola más robusta con aportes derivados de otras aplicaciones software referenciadas en el estado actual.

La integración de los dispositivos moviles inteligente con la aplicación Siges, permitieron tener la información en cualquier momento, tiempo y lugar, dándole el sentido de ubicuidad.

Los conocimientos adquiridos en el master fueron pertinentes para el fortalecimiento y rediseño del sistema.

Referencias

1. Antoni Garrido, (2003). El aprendizaje como identidad de participación en la práctica de una comunidad virtual Tomado de http://www.uoc.edu/in3/dt/20088/index.html
2. Charles M. Reigeluth, Diseño de la instrucción teorías y modelo. Un nuevo paradigma en la teoría de la instrucción Parte II
3. Corporación Educación Sin Frontera(2012),SIGA, Sistema de Gestión Académica tomado de http://www.sinfronteras.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=26:sistema-de-gestion-academica&catid=6:noticias-colegio
4. DocCF(2002), Software de Gestión Escolar, Tomado de http://www.grupocfdeveloper.com/productos.htm
5. Evaluación de la calidad en entornos sociales de aprendizaje**.** Miguel Zapata RED - Revista de Educación a Distancia. Número 29. http://www.um.es/ead/red/29/
6. Génesis(2004), Sistema de Información Uniminuto, tomado de http://genesis.uniminto.edu/
7. Jesús Tomás Gironés, El gran libro de Android, Primera Edición 2011, MARCOMBO, S.A. 2011, Ediciones técnicas.
8. John Traxler (2005). IADIS International Conference Mobile Learning, Tomado de http://iadis.net/dl/final_uploads/200506C018.pdf
9. J2ee Book PDF Book, Tomado de http://asaha.com/ebooks/j2ee-book.pdf
10. MOORE, M. (1993). "Theory of transactional distance". En: KEEGAN, D. (ed.). Distance education. New perspectives. Londres: Routledge.
11. Senn James - Análisis y Diseño de Sistemas de Información (2ed), Tomado de http://www.4shared.com/office/-0v3OxdV/Senn_James_-_Anlisis_y_Diseo_d.html
12. SENA, 2006,Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Tomado de http://portal.senasofiaplus.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=220&Itemid=250
13. **Restful Web** Service, Protect & Manage REST APIs With Leading XML Gateway, Tomado de http://www.layer7tech.com/Manage_Rest/

Estudio de Google Maps V2 para dispositivos móviles Android

Alberto Hernández Akkari

Estudiante
Máster Universitario en Ingeniería del Software para la Web
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
E-mail: albertohdez@svalero.com

Resumen. Este trabajo se centra en el análisis de la geolocalización como tecnología en auge para el futuro y en la puesta en marcha a través del estudio/aprendizaje de la nueva API de Google Maps V2, ofrecida por Google, para dispositivos móviles. En una primera fase, se realiza una labor de investigación sobre el estado actual del mercado móvil en España, que nos permite justificar la idea de que la geolocalización e interacción con el usuario a través de mapas cartográficos tendrá un peso muy importante en las aplicaciones móviles del futuro. Los datos obtenidos respaldan que Android no sólo es líder de mercado en telefonía móvil sino que también dispone del mejor servicio de mapas y geolocalización. La segunda fase, mucho más técnica, pretende ser una guía de descubrimiento del API de Google Maps V2 con tareas que examinen todas las herramientas que nos ofrece, investigando todas las mejoras que trae en su última actualización V2 y elaborando una guía paso a paso de todo el proceso de instalación, configuración y visualización en dispositivos móviles.

Palabras clave: Geolocalización, Google Maps, Android, SIG..

1 Introducción

Hace diez años, pocas personas soñaban con que pudieran tener teléfonos más pequeños que una cajetilla de tabaco en la palma de su mano y capaces de hacer lo mismo que un ordenador de sobremesa. Actualmente, es impensable poder vivir sin un móvil conectado a Internet las 24 horas del día. Utilizamos montones de servicios diferentes; navegar por Internet a la vez que leemos el correo, acceder a cuentas bancarias, hablar con innumerables personas al cabo del día por Whatsapp, etc., vivimos en una revolución tecnológica alucinante.

La pregunta que nos hacemos es, ¿y dónde está el límite?

Se pueden leer noticias que citan electrodomésticos inteligentes, relojes que se comportan como un Smartphone, realidad aumentada, geosocialización, hacer fotos

con los ojos, interactuar con el ordenador a través de las articulaciones, detectar estados de ánimo, etc.; un mundo espectacular, con un sinfín de posibilidades y al que se puede dar gracias de formar parte.

En este documento vamos a centrarnos en el momento actual, **analizando el mercado móvil en España** y respondiendo, a través de cifras, a preguntas como:

- qué móviles son los más vendidos en España,
- qué sistemas operativos encabezan las listas de ventas,
- cuántas personas disponen de Internet las 24 horas del día,
- qué servicios son los que más interesan, etc.;

Este análisis nos ayudará a entender la perspectiva del cliente y focalizar nuestro interés por el mundo móvil y sobre todo, por Android como sistema operativo líder del mercado.

Tras este análisis teórico bajo la perspectiva del usuario en telefonía móvil y detectar que Android lidera el mercado, nos adentramos en examinar los servicios que éste nos ofrece para mapas. Descubrimos algo tan interesante como que también es líder en servicio de mapas y geolocalización, y que incluso iPhone, utiliza Google Maps.

Una vez descubierto el potencial de Android, Google Maps y las posibilidades que nos presta este servicio en el futuro, **nos centramos en el estudio más técnico de su API Google Maps**;

- estudiar las herramientas que nos ofrece,
- mejoras que trae en su última actualización V2,
- y explicación paso a paso de todo el proceso de instalación, configuración y visualización en dispositivos móviles.

Por último, se añade un pequeño anexo en el que se muestra cómo **interactuar con Google Navigation y Google Street View**, y como podemos incorporarlo en nuestros desarrollos como herramientas útiles y elegantes.

3 Desarrollo del estudio

Antes de realizar la parte más técnica sobre el descubrimiento del API de Google Maps V2, se **realiza un estudio del mercado móvil actual** que nos permita justificar la importancia de nuestro aprendizaje sobre la geolocalización en las aplicaciones móviles del futuro y las posibilidades que nos presta este tipo de tecnología.

En esta fase de análisis, que nos ayuda entender la perspectiva del cliente en el mundo móvil, se encuentran afirmaciones tan interesantes como las que cito a continuación:

1. “La plataforma de Google se convierte en la primera en ventas de teléfonos inteligentes en España”.

- España se convierte en el líder europeo en uso de Smartphone con un 66% de penetración, de los cuales el 92% utilizan plataforma Android.

2. "Necesitamos estar PERMANENTEMENTE CONECTADOS".
   - El uso del teléfono móvil para acceder a Internet ha crecido un 25% en el último año y medio, con un total de 57% de penetración, según los datos del último Eurobarómetro sobre "Comunicaciones Electrónicas en el Hogar".
3. "La Geolocalización y los Servicios de Mapas está en auge".
   - Los datos respaldan que un 54% de los usuarios hacen uso de la geolocalización y visualización a través de mapas geográficos. Se observa, que una vez superado el desconocimiento y escepticismo por temas de vulnerabilidad y excesivo control, la utilización de este servicio evoluciona positivamente.
   - La inseguridad de que conozcan dónde nos encontramos en todo momento está cambiando radicalmente.
4. "Google Maps no tiene competencia".
   - Google ha conseguido adaptar la tecnología SIG (Sistema de Información Geográfica) al ciudadano de a pie. Es fantástico, ha conseguido que la gente entienda y maneje información geográfica.

Las afirmaciones descritas en los puntos anteriores, determinan que el SO Android lidera el mercado, que la geolocalización es una tecnología con mucho potencial y que Google Maps no tiene competencia.

Para que nuestro estudio tuviera sentido a largo plazo, nos quedaba por demostrar si la afirmación: "**El éxito de la geolocalización a largo plazo está asegurado**", tenía sentido y que estrategias demuestran que esto es correcto.

Nos pusimos a recabar información y descubrimos conceptos tan interesantes como:

Geomarketing:

"Imagina poder ajustar el mensaje con variaciones de contenido en función de ciertas áreas geográficas. Utilizar parámetros tan afinados como tradiciones, acentos y gustos a pocos kilómetros de diferencia entre ciudades, provincias y localidades."

La gente compra ropa todos los días, pero ¿y si pudiéramos ver dónde la compra y qué tipo de ropa en tiempo real? Es más, ¿y si pudiéramos saber qué compra en cada sitio, con qué frecuencia, cuánto cuestan las prendas, etc.? Se nos abren un campo de posibilidades.

El descubrimiento de nuevos conceptos basados en geolocalización empezaba a respaldar que era buena idea centrar nuestro estudio en esta tecnología.

Otras opciones que descubrimos en nuestro afán por descubrir las posibilidades de la geolocalización en las aplicaciones para móviles son:

Chat por geolocalización:

Supón que coincides con alguien habitualmente en la misma cafetería todos los días, ¿te gustaría tener la posibilidad de hablar con ella?

Geolocalizar personas u objetos:

Seguro que más de una vez hemos perdido algún objeto o nos han robado, ¿y si pudiéramos visualizarlo y seguirlo a través del móvil?

Imagina que tenemos a un familiar con cierta discapacidad y queremos tener la posibilidad de tenerlo localizado en todo momento, o incluso saber si ha sufrido un accidente.

Las ideas creativas no dejan de brotar y las posibilidades son infinitas.

Tras este análisis, **entramos en la fase más técnica del trabajo** y **presentamos una guía de descubrimiento** de cómo funciona la Geolocalización para Android, cómo utilizar el proveedor de mapas (Google Maps V2) que viene integrado como aplicación nativa y descubrir la SDK al completo que ofrece a los desarrolladores.

Primeramente, observamos que Google Maps para Android había evolucionado y que recientemente presentaba una segunda versión de su API de Google Maps. Esta nueva versión presenta muchas novedades interesantes, de las que destacamos las siguientes:

- Integración con los Servicios de Google Play (Google Play Services) y la API Console.
    - Esto nos permite trabajar la geolocalización en sinergia con Google+. Podemos presentar recomendaciones cercanas a un usuario geolocalizado de sus amigos en Google+.
- Utilización a través de un nuevo tipo específico de fragment (SupportMapFragment), una mejora muy esperada por muchos.
    - Esto nos permite mostrar varios mapas en una misma pantalla del móvil.
- Utilización de mapas vectoriales, lo que repercute en una mayor velocidad de carga y una mayor eficiencia en cuanto al uso de ancho de banda.

  - Se minimizan los retardos en la visualización de los mapas.
- Mejoras en el sistema de caché.
  - Se reducen las famosas áreas en blanco que tardan en cargar.
- Los mapas son ahora 3D, es decir, podremos mover nuestro punto de vista de forma que lo veamos en perspectiva.
  - Los edificios los vemos como si estuviéramos navegando con Google Street View.

Vistas las mejoras incorporadas en Google Maps V2, ahora nos tocaba sumergirnos en la profundidad del API para describir paso a paso todas las posibilidades que ofrece a sus desarrolladores.

Basándonos en la geolocalización de la Universidad UAH, se describen opciones de implementación como:

Ejecución en el móvil de los proyectos que se presentan y explican paso a paso en el trabajo.

Geolocalización del Usuario:

- En este ejemplo se explica cómo podemos geolocalizar al usuario y tenerlo controlado en todo momento.
- Aquí, más que en ningún otro ejemplo, queda patente la simplicidad que ha traído Google para programar mapas en su nueva versión V2.

Opción de visualización – Vista Híbrida:

1. En este ejemplo aprendemos a configurar la visualización del mapa con una vista que mezcla una vista satélite con una vista normal.

Distancia entre puntos:

2. En este ejemplo se explica a través de código cómo calcular la distancia en kilómetros entre la Universidad UAH y la ubicación del móvil.

Dibujo de polígonos:

3. Se muestra como dibujar figuras geométricas sobre el mapa.

Interactuar con el mapa:

4. Se explica cómo actuar ante determinados eventos que el usuario realice sobre el mapa.

La intención de esta guía de uso/desarrollo de la API de Mapas V2 era disponer al usuario de un documento de referencia que pudiera prestar todas las herramientas que sus desarrollos basados en geolocalización le pudieran exigir.

Para finalizar el trabajo, se **anexa un estudio de cómo utilizar Google Street View y Google Navigation** junto con nuestra geolocalización.

- De esta forma se consigue que la aplicación nos guíe a través de voz a nuestro destino y que al llegar nos muestre una vista a pie de calle y con navegación panorámica.

3 Conclusiones

La geolocalización y el uso de servicio de mapas van a ser el futuro. Tenemos a nuestro alcance la posibilidad de innovar aplicaciones para móviles que aprovechen todo el potencial que nos presta Google; con su nueva API Google Maps V2.Existe cuota de mercado suficiente y las herramientas de Google son sencillas; sólo depende de nuestro ingenio.

La elaboración del trabajo de fin de máster pretende ser un documento con dos partes bien diferenciadas. La primera, nos ha servido de reflexión y nos ha convencido, a través de datos reales, que desarrollar aplicaciones para móviles tiene futuro. La segunda, pretende ser un documento técnico de referencia para todas aquellas personas que se quieran embarcar en el desarrollo de app's para móviles Android basadas en geolocalización y mapas.

Tras el estudio, la conclusión ha sido muy satisfactoria, y hemos podido descubrir/estudiar/aprender de primera mano que Google, ¡sí!, nos ofrece una SDK potentísima y que cubre con todas las ideas creativas e ingeniosas que nos puedan surgir en el futuro.

Gracias a esta labor de investigación del mundo móvil en España y el estudio técnico de Android, Google Maps y todas sus herramientas, siento que ha sido un trabajo constructivo y que me ayuda en mi preparación para el mundo profesional del futuro.

Referencias

1. SDK Android.
    - http://developer.android.com/intl/es/sdk/index.html
2. Guía para desarrolladores. Editorial: Anaya Multimedia.
    - http://www.anayamultimedia.es/cgigeneral/ficha.pl?id_sello_editorial_web=23&codigo_comercial=2327708
3. Android developers:
    - http://developer.android.com/intl/es/index.html
4. Estudio de mercado móvil y Marketing mobile:
    - Marketing directo - Españalider en uso de Smartphone: http://www.marketingdirecto.com/especiales/marketing-movil/espana-se-

convierte-en-el-lider-europeo-en-uso-de-smartphones-con-un-66-de-penetracion/

- Más móviles que habitantes en la Tierra: http://blogthinkbig.com/dispositivos-moviles-habitantes-tierra/
- Uso de Internet en el móvil: http://www.rtve.es/noticias/20130813/uso-internet-movil-espana-esta-8-encima-media/737245.shtml
- Estudio completo del mercado móvil: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/itemdetail.cfm?item_id=10099
- Google Maps y la tecnología SIG: http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2011/12/01/actualidad/1322733664_850215.html

Desarrollo de una herramienta Web de monitorización del aprendizaje del estudiante

Héctor Yago Corral[1]
Julia Clemente Párraga[2]

[1]E.T.S. de Ingeniería Informática
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
E-mail: hector.yago@edu.uah.es

[2] Departamento de Automática
E.T.S. de Ingeniería Informática
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
E-mail: julia.clemente@uah.es

Resumen. En este artículo se presenta una herramienta basada en la Web Semántica capaz de monitorizar el aprendizaje del estudiante durante el desarrollo de diferentes experiencias de aprendizaje. La herramienta, mediante el uso de una ontología denominada Ontología del Estudiante, permite, tanto a profesores como a alumnos, observar y supervisar los resultados obtenidos por los estudiantes, los objetivos que ha alcanzado y no alcanzado, y el rendimiento en distintas actividades realizadas durante el curso. La herramienta desarrollada es multiplataforma, multilenguaje, soportada por un modelo del Estudiante flexible, caracterizada por su usabilidad y basada en tecnología Web actual y *open source.* Mediante el desarrollo de esta herramienta Web se pretende, a partir del estado de los conocimientos del estudiante –incluidos los objetivos alcanzados o no por él-, servir de soporte al tutor para realizar una supervisión más adaptativa del aprendizaje del alumno y, en definitiva, guiarle de forma más personalizada.

Palabras clave: Web semántica, monitorización, ontología del estudiante, aprendizaje del estudiante.

1 Introducción

El campo de la Educación está en constante evolución impulsada en gran medida por los avances tecnológicos, al igual que en muchas otras áreas. Uno de estos avances es la monitorización que en términos generales y según la R.A.E consiste en la observación mediante aparatos especiales del curso de uno o varios parámetros fisiológicos o de otra naturaleza para detectar posibles anomalías. Esta tarea se está produciendo también en el ámbito de la monitorización del aprendizaje. La tarea de monitorización

en este ámbito consiste en la supervisión de la calidad y cantidad de aprendizaje que está teniendo lugar y las acciones necesarias para reducir o eliminar las dificultades que los usuarios puedan tener durante la experiencia [6]. Es importante diferenciar este término del término de supervisión puesto que ambos términos son habitualmente confundidos. Mientras que la monitorización trata de averiguar si la evolución de un estudiante o grupo de estudiantes se corresponde con los objetivos propuestos y en caso de no serlo, permitiría tomar decisiones adecuadas para corregir esas variaciones, la supervisión es el siguiente paso puesto que se encarga, además de realizar la monitorización, de llevar a cabo esa toma de decisiones.

Un sistema de monitorización está compuesto generalmente por las siguientes partes:

- Indicadores: medidas que sintetizan los datos.
- Registro: herramientas y métodos que recolectan la información.
- Interpretación: analiza los datos almacenados y
- Visualización: representa la información en un instante en concreto.

En los sistemas de monitorización son indispensables e inseparables los indicadores, el registro y la interpretación. Sin embargo, la visualización no es obligatoria puesto que no en todos los sistemas es necesario crear un módulo independiente de visualización de los datos [6].

La monitorización del aprendizaje de los estudiantes es un tema investigado constantemente desde finales del siglo XX cuando se identificaron 12 modelos para validar nuevas tecnologías, incluida la monitorización de proyectos [10], para intentar adquirir más información y de mejor calidad que proporcione tanto a profesores como a alumnos la situación real del aprendizaje, o lo que es lo mismo, la evolución del aprendizaje del alumno después de realizar una actividad.

En la actualidad, ya existen diferentes trabajos relacionados con la monitorización del aprendizaje del estudiante entre los que destacan el de Mónica Sampieri [6], que realizó un estudio teórico y desarrolló una herramienta de monitorización con dos módulos software, la propuesta de María del Mar Sánchez-Vera et al. [7] acerca de la importancia de la retroalimentación, el trabajo de D. Neil Heffernan et al. [2] sobre el modelado del estudiante en un sistema de tutoría inteligente, o la herramienta visual desarrollada por Macfadyen and Sorenson [5], que captura los conocimientos obtenidos por los alumnos mediante el material publicado en la web.

Todas las publicaciones anteriores tratan de aumentar la calidad del sistema educativo mediante la monitorización. La herramienta descrita en este artículo trata de cumplir el mismo objetivo pero, a diferencia de las anteriores, se aprovecha de los beneficios de la Web Semántica, concretamente las ontologías.

Existen múltiples definiciones de ontología, pero una de las más aceptadas es la siguiente: *Una ontología es una especificación formal y explícita de una conceptualización compartida* [3]. Esta definición fue completada cinco años más tarde añadiendo la explicación de los términos que aparecen en la misma [8]. *Conceptualización se refiere a un modelo abstracto de algún fenómeno en el mundo en el que se han identificado los conceptos relevantes. Explícita significa que el tipo de conceptos usados y*

las restricciones en su uso están explícitamente definidos. Formal se refiere al hecho de que una ontología debería ser procesable por una máquina. Compartida refleja la noción de que una ontología captura conocimiento consensuado, esto significa que no es privado de un individuo sino aceptado por un grupo.

Para el desarrollo de la herramienta se utiliza una ontología denominada Ontología del Estudiante (OE), desarrollada por Julia Clemente Párraga [1]. OE es en realidad una red de ontologías, es decir, *una colección de ontologías conectadas a través de diversas relaciones tales como mapeo, modularización, versión, y dependencia* [9].

OE contiene los diversos tipos de conocimientos necesarios para modelar al estudiante en un Sistema Inteligente de Tutoría y otros entornos de aprendizaje más complejos que incluyen a los anteriores como son los Entornos Virtuales de Entrenamiento/Formación. Esencialmente, la información almacenada en esta ontología permite realizar el diagnóstico pedagógico-cognitivo del estudiante a partir del estado de sus conocimientos [1] que ayude a realizar una tutoría más adaptativa.

2 Herramienta propuesta

La herramienta pretende mejorar el aprendizaje del estudiante independientemente de la modalidad y el nivel de educación. El nivel de aprendizaje depende de los objetivos que un alumno haya alcanzado durante la realización de las actividades en una determinada asignatura/materia, de acuerdo al diseño instruccional realizado previamente para su enseñanza (véase Fig. 1).

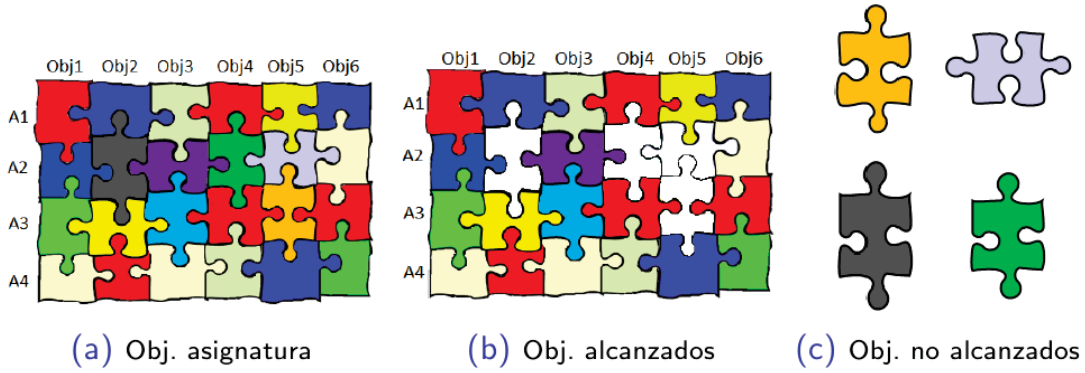


Fig. 1. a. Relación entre actividades que componen una asignatura y sus objetivos asociados. **1.b.** Objetivos alcanzados por un estudiante en las actividades de una asignatura. **1.c.** Objetivos no alcanzados por un estudiante en una asignatura.

Según el modelo de la figura, es posible aislar los objetivos alcanzados y no alcanzados por el alumno, o lo que es lo mismo, comprender los conocimientos que el alumno dispone después de realizar una actividad y que están asociados al logro de esos objetivos[1]. La representación de ambos elementos, objetivos y objetos de apren-

[1] La relación entre objetivos y objetos de aprendizaje asociados está representada en la Ontología del Estudiante.

dizaje asociados, tiene especial relevancia puesto que permite monitorizar de forma más amplia la evolución del aprendizaje del estudiante y, por tanto, servir de soporte para la creación de un plan personalizado para cada alumno. En la herramienta desarrollada es posible solicitar, además de los objetivos, la nota en una cierta actividad y el rendimiento durante el curso o en una cierta actividad. Estas opciones son ofrecidas a usuarios tanto profesores como alumnos. Sin embargo, los profesores disponen de un mayor número de posibilidades que los alumnos ya que, además de monitorizar a un alumno en concreto, también pueden realizar esta tarea sobre uno o todos los grupos en una determinada asignatura/materia que imparta ese profesor.

La herramienta Web se basa en un patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) [4] en el que el modelo se comunica con la Ontología del Estudiante [1] a través del *framework* Jena[2] y el lenguaje SparQL[3]. Al iniciar la aplicación, el usuario, ya sea profesor o alumno, introduce su nombre de usuario y contraseña en un sistema de logueo. Si los datos son correctos, el sistema redigirá al usuario al menú correspondiente. En este menú, es posible realizar diferentes consultas (solicitud de nota, rendimiento de una actividad o curso, y objetivos alcanzados y no alcanzados), obtener ayuda a través del manual de usuario, elegir idioma, o cerrar sesión.

En la siguiente figura (Fig. 2) se muestra la pantalla de solicitud de nota del alumno *Antonio Martín Pérez*. Como se puede apreciar, la pantalla está compuesta por un menú en la parte lateral izquierda, una barra de idiomas en la zona superior derecha, y la consulta en la parte central, que a su vez se compone de un texto, unos menús desplegables (*comboBox*) y unos botones para realizar la consulta o volver al menú principal.

Fig. 2. Solicitud de monitorización de la nota del alumno *Antonio Martín Pérez* en la actividad *Desarrollo de una miniShell*.

El *Modelo* se comunica con el *Controlador* y este transfiere los datos a la *Vista* a través del framework ZK[4] para ofrecer al usuario tablas y gráficas de manera visual que contengan los datos académicos de los estudiantes (véase Fig. 3).

[2] http://jena.apache.org/
[3] http://jena.apache.org/tutorials/sparql.html
[4] http://www.zkoss.org/

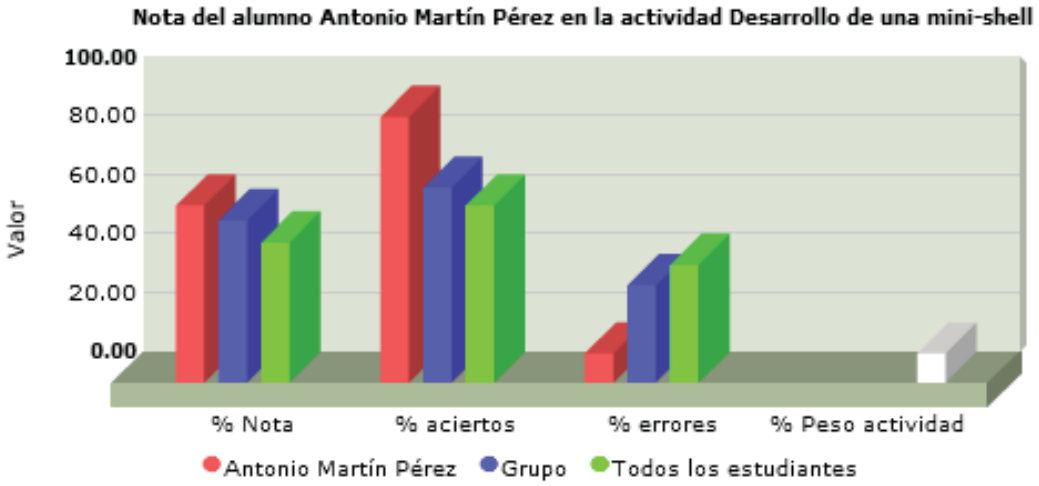


Fig. 3. Diagrama de barras obtenido al realizar la consulta de solicitud de nota del alumno *Antonio Martín Pérez* en la actividad *Desarrollo de una miniShell*.

En la figura Fig. 3, es posible apreciar la gráfica obtenida al solicitar la nota del alumno Antonio Martín Pérez. En ella aparecen cuatro grupos de columnas: el primero hace referencia al porcentaje de la nota que ha obtenido el alumno, su grupo y la media de alumnos que ha realizado la actividad, en la segunda y tercera columna aparece la información referente al porcentaje de aciertos y errores, respectivamente, que han tenido el alumno, el grupo, y la media de los estudiantes en esa actividad. Y finalmente, en la cuarta y última columna aparece el peso de la actividad respecto a la nota final.

Mediante esta aplicación, además de realizar la monitorización del aprendizaje del estudiante en una cierta asignatura o materia, utilizando tecnología de la Web Semántica, se han cumplido otros objetivos importantes en cualquier aplicación web como son los siguientes:

(a) **Multiplataforma**. Representa la posibilidad de utilizar la herramienta en los diferentes sistemas operativos (IOS, Linux y Windows) y navegadores (Chrome, Firefox, Internet Explorer, Safari, y Opera).

(b) **Multilenguaje.** Puesto que la herramienta dispone de cuatro idiomas populares (español, inglés, francés y alemán) y la facilidad de inserción de nuevos idiomas en la plataforma.

(c) **Fácilmente extensible**. La aplicación se caracteriza por su extensibilidad tanto desde el punto de vista del modelado del estudiante utilizado (Ontología del Estudiante) como desde el punto de vista estructural de la aplicación, además de fácil reutilización del código.

(d) **Facilidad de uso**. Los usuarios de la plataforma únicamente deben conectarse a la aplicación Web mediante su usuario y contraseña. Asimismo, posee

elementos típicos que facilitan el manejo de la aplicación: manual, instrucciones, ventanas emergentes, que sirve de soporte y ayuda al usuario, etc.

3 Conclusiones y líneas de trabajo futuro

Mediante la monitorización del aprendizaje del estudiante es posible mejorar el nivel educativo a través del refuerzo o la adquisición de los conocimientos que el estudiante necesite más en cada instante. En este sentido, la tendencia esperada para los próximos años es la realización de seguimientos en todos los aspectos relacionados con la educación (actividades, profesores, planes de estudio, etc.) para localizar con precisión los datos deseados y preparar un plan personalizado para cada alumno en función de sus características personales y estados de sus conocimientos.

Asimismo, se prevé que la monitorización ayude a supervisar el aprendizaje del estudiante en multitud de diferentes tipos de experiencias de aprendizaje en entornos de aprendizaje 3D inmersivos o no, entornos virtuales inteligentes de entrenamiento, etc., donde las nuevas fuentes de información que proporcionan estos entornos sean un valor añadido crucial para mejorar la tarea de supervisión realizada por el tutor (humano o software). Y, en definitiva, tomar las decisiones de tutoría más adecuadas y adaptables a cada estudiante. En esta tendencia, también es previsible que las ontologías sigan adquiriendo especial relevancia gracias a los avances de la inteligencia artificial ya que permite la detección y actuación automática de situaciones inesperadas, la reutilización y el almacenamiento persistente de los, datos, así como su capacidad para poder inferir nuevo conocimiento a partir del conocimiento almacenado en ellas.

Entre las líneas de trabajo en un futuro próximo es posible resaltar el uso de un planificador que permita supervisar la evolución del aprendizaje del estudiante. De este modo, además de monitorizar el aprendizaje será posible redirigir a un alumno a las secciones en las que no se hayan alcanzado los objetivos. Además, están previstas otras líneas de trabajo de reciente aplicación tales como las siguientes: añadir nuevas funcionalidades a la herramienta como, por ejemplo, la gestión de actividades, asignaturas, o alumnos, enriquecer las tareas de monitorización con otros indicadores claves para monitorizar el proceso de aprendizaje del estudiante, introducir la herramienta en un entorno virtual inteligente, realizar un estudio de la accesibilidad y usabilidad de la aplicación utilizando estándares de métricas, herramientas y técnicas adecuadas, y en consecuencia, implementar las mejoras para garantizar una herramienta accesible y usable para el mayor número posible de usuarios, u ofrecer la herramienta en un mayor número de idiomas.

Referencias

1. Clemente, J.: Una Propuesta de Modelado del Estudiante Basada en Ontologías y Diagnóstico Pedagógico-Cognitivo no Monótono. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid (2011).

2. Feng, M., Heffernan, N.T., Koedinger, K.R.: Student Modeling in an Intelligent Tutoring System. In Stankov, Glavinc, and Rosic. (eds.) Intelligent Tutoring Systems in E-learning Environments: Design, Implementation and Evaluation, pp. 208-236, Hershey, PA: Information Science Reference (2010).
3. Gruber, T. R.: A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition, vol. 5, no. 2, pp.199-220 (1993).
4. Leff, A., Rayfield, J. T.: Web-application development using the model/view/controller design pattern. In Enterprise Distributed Object Computing Conference. EDOC'01. Proceedings. Fifth IEEE International, pp. 118-127. IEEE (2001).
5. Macfadyen, L. P., Sorenson, P.: Learner interaction monitoring system (LiMS): Capturing the behaviors of online learners and evaluating online training courses. 6th International Conference on Data Mining, Las Vegas, Nevada, USA, July 12-15, (2010).
6. Sampiere, M.: Monitorización del progreso en el aprendizaje. Marco teórico y evidencia empírica en la aplicación de teorías de evaluación y monitoreo de procesos en la creación de herramientas para monitorear el progreso en el aprendizaje en escenarios de e-learning. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria (2008).
7. Sánchez-Vera, M., Fernández-Breis, J., Castellanos Nieves, D., Frutos-Morales, F., Prendes-Espinosa, M.: Semantic Web technologies for generating feedback in online assessment environments. Knowl.-Based Syst., vol. 33, pp. 152-165, (2012).
8. Studer, R., Benjamins, V. R., Fensel, D.: Knowledge engineering: Principles and methods. Data Knowl. Eng., vol. 25(1-2), pp. 161–197, (1998).
9. Suárez-Figueroa,M. C., de Cea, A., Buil, C., Caracciolo, C., Dzbor, M., Gómez-Pérez, A., Herrero, G., Lewen, H., Montiel-Ponsoda, E., Presutti, V.: Neon deliverable 5.3.1. neon development process and ontology life cicle. neon project. Technical report (2007).
10. Zelkowitz, M., Wallace, D., Binkley, D. : Culture conflicts in software engineering technology transfer. IEEE Transactions on Software Engineering (1998).

Modelo de Sistema de Gestión de Información aplicado al Centro de Contactos de Atención al Cliente

Marcela Sirley Cuestas Gómez

Universidad de Alcalá,
Departamento de Ciencias de la Computación
Master en Dirección de Proyectos Informáticos
Alcalá de Henares, Madrid, España
marcela.cuestas@edu.uah.es, mashir_cuestas@hotmail.com

Resumen. Este estudio propone el modelo de un sistema de gestión de información en un centro de contactos de atención al cliente[1], basados en cinco pilares fundamentales (productos/servicios, procesos, organización, sistemas de información y centro de contactos); estos lineamientos son evaluados mediante la aplicación de una metodología de gestión. Los resultados de la aplicación del modelo muestra la estructura del sistema, el cual se constituye en el primer paso para fundar las bases de un adecuado proceso de conocimiento del cliente.

Palabras Clave: Modelo de gestión de información, centro de contactos de atención al cliente, conocimiento del cliente.

1 Introducción

La dinámica diaria de una organización está estrechamente relacionado con la información, sin esta no existe organización posible; más aún, si se considera que el desarrollo económico depende, cada vez más, de la información y el conocimiento, resultante entre otros factores, del avance vertiginoso de las tecnologías de la información y comunicación. La información para que pueda utilizarse y genere ventajas competitivas, debe tener tres características importantes y básicas: completa, veraz y oportuna. Además, debe emplearse para establecer relaciones con clientes, colaboradores, proveedores y distribuidores; realizar procesos en la organización, crear productos y servicios con un alto grado de valor que le proporcionen a la organización una ventaja competitiva.

[1] Centro de contactos: *Call*/Contact Center/Centre. Whitt (2002). se define como el conjunto de recursos que proveen una interfaz entre el proveedor de servicios y sus clientes. Con el propósito de recibir y transmitir un gran volumen de solicitudes por teléfono. Inicialmente se concibió como medio para canalizar las llamadas telefónicas (*Call Center*), actualmente ha evolucionado a un nuevo modelo con mayores funcionalidades, más integrado con la estrategia de gestión de clientes.

Actualmente los sectores donde más fuerza tiene la aplicación de los nuevos preceptos de la gestión de la información es en el ámbito empresarial, industrial, tecnológico, etc. pero ellos son aplicables a cualquier organización que ejecute acciones donde la información presente un valor fundamental, bien, porque se utilice como fuente o porque se ofrezca a un usuario/cliente específico.

Para Frost & Sullivan, mantener un relacionamiento con clientes que sea sustentable y de largo plazo, impacta en la construcción de la reputación y maximiza el valor de la marca de los productos y servicios de una empresa. En este contexto, en una empresa que tenga un centro de contacto de atención al cliente se convierte en una pieza clave para la generación de ingresos por tres puntos claves:

1. Importancia estratégica en aumento por la consolidación de nuevos canales de atención (redes sociales, charla y movilidad, entre otros).

2. Posibilidad de utilizar herramientas avanzadas de análisis de información sobre el cliente.

3. Capacidad de anticipación a las necesidades de los clientes.

1.1 Contexto

Con el objeto de contextualizar el desarrollo del proyecto podemos decir, se centra en la información que se genera dentro de un centro de contactos de atención al cliente cuya sede es Madrid, y tiene presencia a lo largo del territorio nacional.

Las actividades principales del negocio son los seguros sanitarios, asistencia a personas mayores y a jóvenes con discapacidad, asesoramiento en salud, la prevención de riesgos laborales y los servicios de salud en general. La compañía se ha dedicado a acumular experiencia para ofrecer a clientes una excelente calidad asistencial. El centro de contactos cuenta en promedio con 300 agentes[2] que atienden una cartera de clientes de 1.95 millones de clientes, el servicio es 24 horas todos los días de la semana, gestiona cerca de 5 millones de llamadas anuales y más de 90.000 correos electrónicos al año.

1.2 Alcances y Objetivos

El objetivo de este trabajo es el diseño de un modelo de gestión de información para el centro de contactos de atención al cliente, de tal manera de ordenar, agrupar, unificar y controlar la generación de información que se realiza dentro del departamento de información y organizar el envío de datos hacia toda la compañía para poner a disposición la información requerida en tiempo oportuno y facilitar la toma de decisiones más eficiente y efectiva de los directivos.

[2] Agente: persona de un centro de contactos encargado de atender las llamadas, los correos electrónicos, las sesiones de charla o los faxes que lleguen a él. En la literatura se puede encontrar también como *Customer Service Representatives* – CSR's. D'Ausilio (2005).

El alcance es manejar eficientemente los recursos institucionales de información y optimizar el valor de los datos. Este modelo se centra en las necesidades de información y conocimiento a través de la información que genera el cliente.

1.3 Estándares

Los estándares, legislaciones y metodologías que sirven de base al desarrollo del trabajo son los referenciados en NTC ISO 9001:2009, ISO/IEC 27001:2005, LOPD, Metodología CRISP–DM.

2 Componentes involucrados

La gestión de información se rige fundamentalmente por los principios derivados de las teorías de sistemas y del ciclo de vida de la información. Según DANTE (2004), la gestión de información es inherente a los sistemas de información, los cuales están integrados por un conjunto de componentes que almacenan, procesan y distribuyen información, cuyo propósito es obtener salidas de información relacionadas con los procesos que componen la organización. Según CORNELLA (1994) la gestión de los recursos de información tiene 3 elementos fundamentales:

1. Las tecnologías de información (hardware, software, y telecomunicaciones).

2. Sistemas de información (conjunto de metodologías, herramientas y software de aplicación), entendidos como el resultado de transformar la tecnología en "algo" con un valor de uso para el usuario.

3. La gestión de información y los conocimientos de la organización.

Dentro de la organización hay varios grupos de interés, los accionistas, los empleados, los proveedores y clientes, siendo estos los que mueven la economía. La empresa tiene sentido en la medida que existan clientes que adquieran sus productos y servicios, se podría decir que la empresa trabaja para los clientes. Este es el punto final y de inicio de los procesos de una organización. El modelo que se propone en este proyecto, tiene como punto central el conocimiento del cliente y tiene cinco pilares fundamentales en los que se debe soportar la atención al cliente.

*Productos y servicios. S*e refiere a la definición y características de los productos y servicios que ofrece la organización. Esta información es un elemento clave para la atención al cliente porque permite resolver sus dudas respecto al servicio que se presta. Más que contar con la información, pues toda empresa la tiene o se puede construir fácilmente, es su actualización permanente, seguimiento y control.

Los agentes, juegan un papel fundamental, dado que son los que se enfrentan con el cliente final, por lo tanto la compresión de la información debe ser total; se debe garantizar que el personal adquiera el conocimiento rápidamente, con la ayuda de la experiencia ganada en la operación.

Procesos. Para garantizar que el flujo de información sea el adecuado, que se pueda realizar seguimiento, realizar mejora continua, ajustar a las necesidades del cliente y de la operación, acortar tiempos de aprendizaje de los asesores, se debe contar con la documentación de los procesos claves de la operación del negocio, en lo posible se realicen a través de esquemas, pues ayuda a una mejor compresión.

La Organización. El conocimiento y la información de la organización son fundamentales. Tener el conocimiento de dónde se trabaja, sus lineamientos, políticas, normas, cultura organizacional y directrices. Esto aporta un mejor dominio para resolver las inquietudes de los agentes en el momento que no se tenga una respuesta específica al cliente.

Los Sistemas de Información. Para garantizar el buen manejo de los aplicativos, una atención ágil y para asegurar que el personal adquiera las habilidades más rápido, es necesario contar con la documentación de manuales y procedimientos de los sistemas de información y aplicativos informáticos que se utilicen en la operación del servicio.

Centro de Contactos. Es fundamental conocer la dinámica de atención al cliente, la tecnología que involucra un centro de contactos, de esta manera entender el entorno de trabajo y mejorar la atención al cliente. Aquí es relevante el conocimiento de los principales indicadores, como el nivel de servicio, el tiempo medio de atención, los tiempos de espera, la forma como se deben manejar los clientes preferentes, la forma de registrar el motivo de la llamada y los demás elementos que constituyen un centro de contactos. En la Figura 1 se muestra el esquema del modelo propuesto.

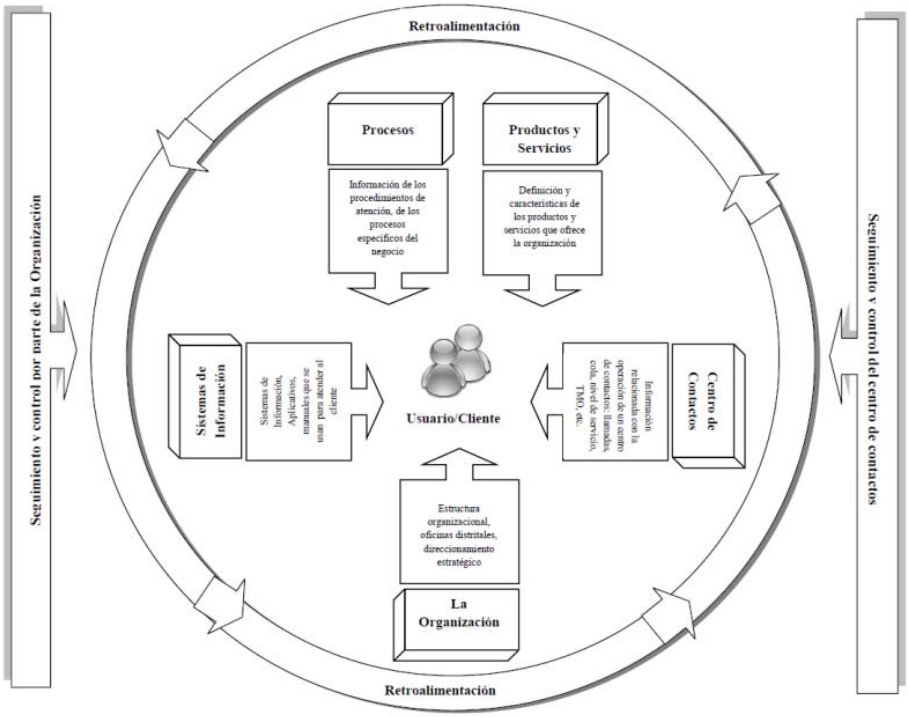


Fig. 1. Modelo de un sistema de gestión de información basada en NTC ISO9001.

Estos pilares del modelo van rodeados de un ciclo permanente de retroalimentación de la información, que servirá para mejorar procesos en todos los sentidos, tanto al interior de la organización como hacia las áreas especificas del negocio. También en todo proceso de contacto con el cliente, es fundamental contar con su opinión, esta se convierte en una retroalimentación constante al modelo. Paralelo a los pilares, se encuentra ubicado el seguimiento y control de la organización. Esta actividad es crítica para implementar mejoras al proceso, para detectar y corregir situaciones que no estén funcionando correctamente, para desarrollar nuevos productos y servicios. Todo proceso debe tener un responsable que lo gestione. Un proceso que no tiene responsable asociado, no se mejora, no se detectan errores y no perdura en el tiempo.

2.6 Metodología CRISP–DM aplicada a la gestión de información

CRISP–DM, creada por el grupo de empresas SPSS, NCR y Daimer Chrysler en el año 2000, es actualmente la guía de referencia más utilizada en el desarrollo de proyectos que involucren manejo de información. Se estructura el proceso en seis fases principales: Comprensión del negocio, Comprensión de los datos, Preparación de los datos, Modelado, Evaluación e Implantación (2010).

La propuesta del modelo de gestión de información y la aplicación de la metodología de CRISP-DM, nos lleva a la automatización de información a nivel estratégico para la organización. La Fig.2 muestra las 6 fases identificadas del proyecto.

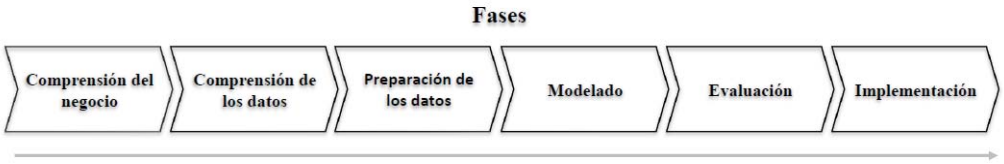


Fig. 2. Fases de implementación basada en la metodología CRISP–DM.

Se aplica la metodología CRISP–DM para la sucesión de fases, que no es necesariamente rígida. Cada fase es descompuesta en varias tareas generales de segundo nivel. Las tareas generales se proyectan en tareas específicas, hasta la etapa final de evaluación, implantación y entrega del informe final. La tabla 1. Hace referencia al detalle de las fases de implementación.

Tabla 1. Desarrollo de fases del proyecto.

Actividades	Tareas
Comprensión del negocio	Determinar los objetivos de negocio Evaluación de la situación actual Determinar objetivos del proyecto Producción de un plan de proyecto Determinar los objetivos de negocio
Comprensión de los datos	Recolección de datos iníciales Descripción de los datos Exploración de los datos Verificación de la calidad de los datos
Preparación de los datos	Selección de los datos Limpieza de los datos Estructuración de los datos Integración de los datos
Modelado	Selección de técnica de modelado Generación del plan de prueba Construcción del modelo Evaluación del modelo
Evaluación	Evaluación de los resultados Proceso de revisión Determinación de futuras fases
Implementación	Plan de implementación Monitorización y mantenimiento Informe final Revisión del proyecto

3 Conclusiones y trabajos futuros

3.1 Conclusiones

El modelo de gestión de información propuesto en este proyecto posee un amplio dominio de aplicación para los centros de contacto de atención al cliente que presten servicios diferentes, su desarrollo ha llevado a concluir que: Los centros de contacto son proveedores de gran información que contribuyen al crecimiento y generan ventaja competitiva para las organizaciones. Implementar procesos de gestión de la información, ayuda a la adecuada organización de la información y a que se estandaricen los procesos de la empresa.

Contar con indicadores que permitan construir cifras que muestren en la evolución de las principales variables del centro de contactos, es una tarea clave para la evaluación periódica y la mejora continua del proceso de información.

Establecer la estructura del sistema de información, es el primer paso para fundar las bases de un adecuada gestión del cliente y garantiza que los directivos tengan conocimiento centralizado y oportuno para la toma de decisiones.

3.1 Trabajos futuros

La evaluación de un modelo de gestión de información se puede realizar inicialmente en el corto plazo. En el mediano y largo plazo se debe continuar con el seguimiento y realizar un estudio de satisfacción de los clientes para determinar la real pertinencia del modelo. Un futuro estudio sobre la apropiada gestión del conocimiento en un centro de contactos, sería un complemento perfecto para el modelo propuesto de gestión de información.

Un centro de contactos debe ser mirado integralmente, la gestión del recurso humano, las variables tecnológicas, el manejo de las variables de la operación (el cálculo del personal requerido para tener niveles de servicio adecuados a la operación, la cantidad de llamadas abandonadas, el tiempo promedio de conversación, el tiempo promedio de abandono, entre otras), los costos. Un estudio futuro en el que se involucren estas variables, sería de gran utilidad.

Referencias

BERGEVIN, Réal. (2005). Call Centers for Dummies. Mississauga. Ontario, Canada: John Wiley & Sons. 390 p.

CAMERON, Deborah. (2000). Good to Talk Living and Working in a Communication Culture. Great Britain: SAGE Publications. 222 p.

CHAPMAN, P., Clinton, J., Keber y otros (2000). "CRISP-DM 1.0 Step by step guide". SPSS (www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf). Último acceso Julio 2013.

CLEVELAND, Brad. y MAYBEN, Julia. (1999). Administración de centros de llamadas a toda Marcha. Cómo tener éxito en el dinámico entorno actual de la atención de llamadas. Annapolis, Maryland, USA: Call Center Press. 279 p.

CORNELLA, A (1994). Los recursos de información en la empresa. Ventajas competitivas. Madrid: Mc Graw Hill

CUSTOMER OPERATION PERFORMANCE CENTER INC. (COPC) (2008). Modelo de gestión de performance COPC: Norma COPC-2000 PSIC. Williamsville, NY: COPC.

DANTE, Ponjuá (2004). Gestión documental, gestión de información y gestión del conocimiento: evolución y sinergias. Comunicación preliminar.

DAWSON, Keith. (2004). The Call Center Handbook. Quinta edición. San Francisco, California, USA: CMP Books. 277 p.

D'AUSILIO, Rosanne. (2005). Wake Up Your Call Center. Cuarta edición. West Lafayette, IN, USA: Pardue University Press. 233 p.

FEINBERG, Richard. (2004). Cases in Call Center Managament: Great Ideas (Th)at Work. West Lafayette, IN, USA: Pardue University Press. 368 p.

FLUSS, Dona. (2005). The Real-Time Contact Center: Strategies, and Technologies for Building a Profitable Service and Sales Operation. Saramac Lake, NY, USA: AMACOM. 239 p.

GIGA INFORMATION GROUP. (2002).Tendencias en gestión e implantación de contact centers. Disponible:<http://banners.noticiasdot.com/termometro/boletines/docs/ti/giga/2002/giga_020902.htm> (Consultado el 20 de mayo de 2013).

RODRÍGUEZ y DAUREO, José Manuel y María Jose. (2003). Organización y Gestión de la Información y la Comunicación, Almeria

SINTON, Peter. (2006). Back Office. Disponible en: <http://www.answers.com/topic/back-office> (Consultado el 22 de abril de 2013).

TECHWEB (2009). Queuing. Disponible en: <http://www.techweb.com/encyclopedia (Consultado el 10 de enero de 2013).

VÁSQUEZ, A. Javier (2003). ¿Qué es un call center? Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales/demarketing/articulos/61/callcenter.htm#_ftnref1> (Consultado el 19 de abril de 2013).

WHITT, Ward. (2002). Stochastic Models for the Design and Management of Customer Contact Centers: Some Research Directions. Disponible en: <http://www.ieor.columbia.edu/ (Consultado el 10 de marzo de 2013).

Metodología de Implantación de Modelo de Gestión del Conocimiento y Estrategia Empresarial para las PYMEs en TI.

Cruz Hinojosa Nancy Judith

Universidad de Alcalá
Alcalá de Henares, Madrid

Resumen. En el presente documento se muestra un resumen respecto a la gestión del conocimiento; como se conforma, los modelos propuestos, la metodología y herramientas aplicadas para su correcta implementación. Así como la aplicación de la gestión del conocimiento en las PYMEs. Se pretende abordar los elementos y factores claves para la correcta gestión y éxito empresarial. Principalmente enfocado a uno de los pilares que toda organización debe de tener en cuenta: el factor humano.

Palabras clave: Gestión del Conocimiento, Conocimiento, Factores para el éxito de la Gestión del Conocimiento, Modelos y Metodología, PYMEs.

1. Introducción

En el presente siglo XXI ante la situación de crisis mundial que se vive, muchos jóvenes y no tan jóvenes se han visto en la escasa o nula oportunidad laboral en cualquier sector empresarial. Esto ante la falta de recursos por los países, para proporcionarles un trabajo que al menos cubra sus necesidades básicas. Y es aquí donde surge la atractiva idea de emprender.

Con esto surgen las PYMEs, siendo cada vez más reconocidas por el papel destacado que desempeñan en la creación de empleos, la innovación económica, en la generación de emprendedores, el espíritu empresarial y sobre todo en el desarrollo económico a largo plazo. Pero una falta de formación, de recursos, de medios, de personal, en fin de una guía que sirva de orientación, ocasionará que el proyecto fracase.

La gestión del conocimiento ya no es sólo necesaria en grandes organizaciones, sino que cada vez se va implementando en pequeños proyectos y sobre todo en PYMEs, dando un impacto positivo de inmediato, en la productividad de las organizaciones, la calidad de los productos y por ende en su competitividad.

Por ello se tratará de proporcionar la información necesaria enfocada a la gestión del conocimiento, su relación con las PYMEs y las TI.

1.1. Contexto

Realizar una investigación documental de los conceptos de la gestión del conocimiento y en sí de las estrategias empresariales que integren buenas prácticas, para promover una metodología sustentable de gestión aplicable a las PYMEs, mejorando las que actual y tradicionalmente se utilizan. Ya que por medio de todas las conceptualizaciones que se desprenden de cada una de las gestiones y estrategias, ya sean procesos, modelos, metodologías, entorno laboral, etc., se llegará a realizar todo un estudio referente al arte de las PYMEs.

Pero el punto principal es brindar un bien al servicio de la comunidad, con los valores específicos y criterios adecuados para expandir los horizontes de las personas a llevar a cabo con éxito sus proyectos y la gestión que lo conforman.

1.2. Alcance y Objetivos

El alcance de este trabajo es abarcar como punto central la descripción de los fundamentos teóricos y prácticos, sobre la importancia de la gestión del conocimiento, así como el proceso y la transferencia del conocimiento, analizados a partir de la teoría de recursos y capacidades de la empresa. Dando como resultado un producto utilizable por cualquier organización PYME.

El objetivo es promover y dar a conocer la gestión del Conocimiento como enfoque estratégico en el desarrollo de las organizaciones, dando propuestas de modelos que puedan ser adaptables a los proyectos que mejor convengan, para que se puedan cubrir las necesidades principales y primordiales de las PYMEs, definiendo la metodología que permita implementar dicho modelo de la GC[1], con el apoyo de las herramientas TICs para su correcta ejecución.

2. Definición

Actualmente, el activo clave o estratégico dentro de una organización es el conocimiento. Esto en palabras de Peter Druker (1994): (Drucker). Por ello la gestión del conocimiento se ha vuelto un tema escuchado y estudiado, a lo que en muchas ocasiones se hacen preguntas de: ¿Qué se entiende por conocimiento?, ¿Por qué se habla éste?, ¿Se puede gestionar?, ¿Qué es el capital intelectual?, ¿Se puede medir el conocimiento?, en sí es un sin fin de preguntas, que salen a la luz y el conocer sus respuestas nos ayudaran a entender los objetivos de la gestión del conocimiento.

Como Antecedente se tiene la Teoría de los Recursos y Capacidades, la cual se centra en el análisis de los recursos y capacidades que poseen las empresas. Penrose (1959) (Rosado), da especial importancia a los recursos internos de una empresa, y en parti-

[1] GC= Gestión del Conocimiento.

cular a la existencia de una dirección con experiencia, donde el empresario juega un papel muy importante. Pero de igual forma indica que el *"know how"* de la empresa, sirve para crear conocimiento. Siendo este a su vez objetivo, transferible o experimental, pero a la vez difícil de transmitir.

Así, el análisis de recursos y capacidades busca identificar el potencial de recursos y habilidades que posee la empresa o a los que pueda acceder (Navas y Guerra, 1998) (Navas López). A partir de esta teoría se muestra con más fuerza que el valor de la empresa tiene mayor relación con los aspectos intangibles que con los tangibles, ya que antiguamente se valoraba más a estos últimos.

El conocimiento se considera el factor clave o recurso estratégico en la creación de valor de la empresa, lo que lleva a la empresa a la necesidad de conocer cuál es su conocimiento disponible, y entender cómo adquirirlo, aplicarlo, almacenarlo y clasificarlo, con vistas a la creación o adquisición de nuevo conocimiento que sea aplicable a la empresa. Se manifiesta que el conocimiento reside en los seres humanos por lo que no puede ser gestionado, sin embargo los procesos que se relacionan con el mismo si pueden ser gestionados; es a lo que se conoce como gestión del conocimiento o dirección del conocimiento. Dicho conocimiento se puede clasificar en 2 formas: siendo la diferencia entre el conocimiento explícito, implícito y tácito; y la otra en el contexto del análisis del capital intelectual. Esto se sintetiza en la siguiente tabla.

Conocimiento	Definición
Explícito	• Fácil de expresar y comunicar. •Mediante palabras, números, símbolos, fórmulas, etc. • Es formalizado y sistematizado. • Se puede encontrar en documentos, bases de datos, libros, etc.
Implícito	• No es consciente y no es fácilmente verbalizable. • Es aquel que se sabe que se tiene, pero no nos damos cuenta de ello. Se ejecuta y se pone en práctica. • Se puede encontrar en procedimientos, modelos y técnicas. •La mayor parte de nuestro conocimiento es implícito.
Tácito	• Difícil de comunicar. • Se basa en la experiencia, la intuición, capacidades y habilidades de las personas. • No puede ser evaluado ni sistematizado. • Es la base para desarrollar e interpretar el conocimiento explícito.
Capital Intelectual	• Conjunto de conocimientos, de un tiempo determinado que generarán valor para una organización. • Se da por el conjunto de recursos intangibles de una empresa, siendo los activos y habilidades basados en la información y el conocimiento. • Se clasifica en humano, estructural y relacional.

Tabla 1. Clasificación del Conocimiento.

Ante las múltiples definiciones sobre la Gestión de Conocimiento, muchas de estas se hablan pero no con certeza. Con ello muchos autores coinciden en que no hay una definición precisa sobre este concepto; por lo que resulta ser un área compleja de límites difusos, entre aprendizaje, desarrollo, tecnología de la información, recursos humanos, etc. Pero todas las aportaciones teóricas sobre la gestión del conocimiento tiene un enfoque en común: analizar a las empresas desde una perspectiva basada en los conocimientos que estas poseen.

Por otra parte se entiende por GC "al conjunto de principios, métodos, técnicas, herramientas, métricas y tecnologías que permiten obtener los conocimientos precisos, para quienes los necesitan, del modo adecuado, en el tiempo oportuno de la forma más eficiente y sencilla, con el fin de conseguir una actuación institucional lo más inteligente posible."

Pero de una forma más integral, Dutta y De Meyer (Soumitra Dutta) definen a la GC como la habilidad de las personas, para entender y manejar la información utilizando la tecnología y la compartición de conocimiento. Esto se visualiza en la siguiente figura.

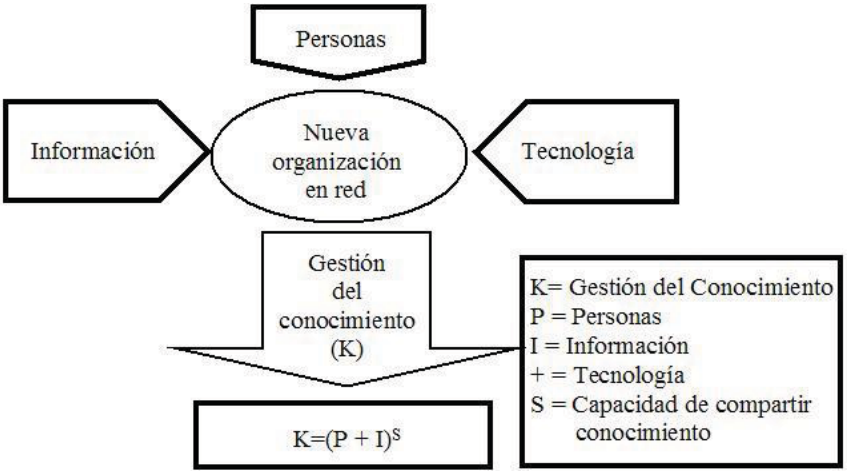


Figura 1.1 Gestión del Conocimiento

Distintos autores han propuesto ideas y modelos para que el conocimiento genere valor en las organizaciones. Se hace una breve descripción de los más destacados.

- Modelo de Arthur Andersen (1999): Acentúa la responsabilidad de los trabajadores en compartir y hacer explícito el conocimiento, por lo que demanda la creación de infraestructuras de apoyo para capturar, analizar, sintetizar, aplicar , valorar y distribuir el conocimiento, para ello se necesitan 2 sistemas: 1) *"Sharing Networks"* (comunidades con foros virtuales sobre los temas de mayor interés de un servicio o industria); 2) Conocimiento "empaquetado"(referido a las mejores prácticas, metodologías y herramientas, informes, etc.)

• Modelo de creación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995): Este es uno de los modelos más sobresalientes e influyentes. En su análisis indica que una organización crea nuevo conocimiento a través de la conversión e interacción entre los conocimientos tácito y explícito. Donde la combinación de las dimensiones epistemológicas y ontológicas surge un modelo en espiral de conocimiento, creado entre los diferentes modos de conversión del conocimiento: socialización, externalización, internalización y combinación.

Figura 1.2. Espiral del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995)

Por otro lado, el enfoque tecnológico trata de qué información tecnológica debería proporcionarse para soportar la GC. Actualmente existen un conjunto de herramientas y tecnologías de la información idóneas para la GC. Estás Tecnologías pueden diferir respecto a las necesidades de la empresa, ya que no existe una que abarque a todas por igual, algunas a destacar se exponen en la siguiente tabla:

Herramienta	Características
Agentes Inteligentes	• Sistema tecnológico-informático. •Ayuda a las personas a tomar decisiones, esto respecto al entorno. •Ejemplo de estos son: Google, revistas electrónicas, programas de gestión de la información como Lotus Note.
Buscadores	•Información clasificada en Internet. •Estos son imprescindibles, como Google, Yahoo, Altavista.

Business Intelligence	•Actividades relacionadas con la organización, entrega de información y análisis del negocio. •Engloba todos los sistemas de información, para obtener la verdadera inteligencia de la organización.
Groupware systems (herramientas de trabajo en grupo)	•Son tecnologías electrónicas, aumentando la productividad y el funcionamiento de los procesos. •Sus servicios son: e-mail, agenda de calendario, video conferencias, etc. •Ejemplos: Lotus Notes y Microsoft Exchange.
Intranet	•Se puede clasificar como una aplicación de GC, dado que facilita la distribución del conocimiento. •Facilitan el acceso al conocimiento y el intercambio entre las organizaciones.

Tabla 2. Herramientas de TI para la GC.

Sin embargo, a pesar que se ha difundido con más auge la gestión del conocimiento entre las grandes organizaciones por sus impactos positivos, para las PYMEs ha sido un tema olvidado, pero no por eso es irrelevante.

La mayoría de las PYMEs dependen más de su capital intelectual que de sus activos tangibles. Por lo tanto estás tienen más necesidades que las grandes empresas, con el fin de asegurar su viabilidad y rentabilidad. Así que la implantación de un proyecto de GC puede tener resultados positivos, como la identificación del personal con la empresa y sus objetivos y la voluntad de compartir.

Así que cuando las organizaciones (en este caso las PYMEs) desarrollan e implementan aplicaciones para la GC, surge una cuestión ¿Cómo se va a capturar el conocimiento que va a alimentar el sistema?, esto para una correcta ejecución de la GC; para ello es la aplicación de una metodología y que por supuesto engloba al método. Por medio de la metodología para capturar y transferir conocimiento (MCTC), ayudará a las personas a descubrir y valorar el conocimiento desarrollado en su desempeño laboral, y a las organizaciones a capturar el conocimiento, desarrollado en procesos claves para poder transferirlo usando la tecnología de la información.

Esta metodología fue elaborada por Marisela Strocchia (Strocchia) de la Universidad de Columbia, la cual consiste en un proceso sistemático y secuencial de 5 fases Definición, Compromiso, Captura, Validación y Transferencia, posibilitando a las organizaciones hacer uso del conocimiento que han desarrollado en el tiempo, así como fomentar ambientes que propicien el aprendizaje y el compartir conocimiento.

Figura 1.3. Fases de la Metodología para Capturar y Transferir Conocimiento.

3. Conclusiones

A pesar que la gestión del conocimiento no es un tema nuevo, aún muchas empresas desconocen el término y lo que puede lograr tanto interna como externamente en sus organizaciones, pero poco a poco se ha visto que más compañías, incluidas las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), han optado por la implantación de la GC, ya que sus beneficios a mediano y largo plazo son mayores que los costos que posiblemente se puedan generar.

Sin embargo, estos resultados no se darán de un día para otro, es por eso que una buena ejecución ayudada de los procedimientos para su implementación, ayudará a resolver los problemas que se tengan en la organización.

Para esto la organización debe de tener la capacidad y habilidad de comunicarse de forma efectiva, ya que es una cuestión clave para que la compañía salga adelante.

Referencias

Anselmo del Moral, Juan Pazos, Esteban Rodríguez, Alfonso Rodríguez-Patón, Sonia Suárez. *Gestión del Conocimiento*. España: Thomson Editores Spain, Paraninfo, S.A., 2007.

Drucker, Peter. *La sociedad postcapitalista*. Bogotá, Colombia: Norma S.A., 1994.

Fuertes, Juan Velarde. *Un enfoque múltiple de la economía española: principios y valores, 175 opiniones de los principales investigadores de España.* Madrid: Ecobook - Editorial del Economista, 2008.

González, José Carlos. «Gestión del Conocimiento.» Abril de 2000. *Gestión del Conocimiento: lo pequeño es hermoso.* Junio de 2013. <www.gestiondelconocimiento.com>.

Herreros, Carlos. «Gestión del Conocimiento.» s.f. *Gestión del Concomimiento en Pymes y Micropymes.* Mayo de 2013. <www.gestiondelconocimiento.com>.

Navas López, J. Almodóvar Martínez, P. «La Diversificación desde la Teoría de Recursos y Capacidades.» Enero de 2004. *Cuadernos de Estudios Empresariales, Norteamérica.* 2013 de Junio de 04. <http://revistas.ucm.es/index.php/CESE/article/view/10456>.

Nonaka, Ikujiro. *A dynamic theory of organizational knowledge creation*. Vol. 5. Organization Science, 1994. 1 vols. <http://www.e-

campus.uvsq.fr/claroline/backends/download.php?url=L05vbmFrYTk0LnBkZg==&cidReset=true&cidReq=MDSDM105>.

Rosado, Mª Teresa Freire Rubio y Ana I. «Edith Penrose: Una nueva visión de la empresa.» s.f. *Universidad Complutense de Madrid.* <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.estrellatrincado.com%2FAna%2520Rosado%2520y%2520Teresa%2520Freire%2520-%2520EDITH%2520TILTON%2520PENROSE%2520(corregido%25201-9-07).doc&ei=_bStUez1Cuqv7Aa41I>.

Sanguino, Ramón. *La competitividad de la administración local. Modernización a través de la gestión del conocimiento.* Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública., 2006.

Soumitra Dutta, Arnoud De Meyer. *Knowledge Management at Arthur Andersen (Denmark): Building Assets in Real Time and in Virtual Space*. Fontainbleau, Francia: INSEAD, 1997.

Strocchia, Marisela. *MCTC: Metodología para la Captura y Transferencia de Conocimiento*. 2001. Junio de 2013. <www.gestiondelconocimiento.com>.

Aseguramiento de la Calidad a través del Sistema de Garantía Interna de Calidad en la Educación Virtual

Diana Paola Chipana Gago[1]

Universidad Continental
Av. San Carlos 1980 (Huancayo)
Tfno: (064) 481430 Fax: 481430
E-mail: dchipana@continental.edu.pe

Resumen. En este artículo se presenta como propuesta el modelo de gestión de calidad para el aseguramiento de la calidad en la educación virtual, basado en cuatro enfoques (procesos, políticas de calidad, resultados y sistemática), la cuales son base de tres componentes (Rediseño, Acreditación, Replicabilidad) que engranan al Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC), la cual es el motor del aseguramiento de la calidad.

Contar con un SGIC implica contar con procesos de calidad, así como mecanismos, políticas y órganos definidos que garanticen que el producto sea de calidad.
El aseguramiento de la calidad en la educación virtual garantizará en el tiempo la confianza de los grupos de interés, y por ende la excelencia académica.
Este nuevo modelo pretende ser un marco para el aseguramiento de la calidad en la educación virtual.

Palabras clave: Aseguramiento de la calidad, Sistema de garantía interna de calidad, calidad, Educación virtual.

1 Introducción

Las Universidades tanto públicas y privadas son conscientes de que es necesario diseñar, implementar y evaluar la calidad, sin embargo conocen también que el contexto dado por la sociedad del conocimiento y la globalización es irreversible. Es por ello que el presente trabajo implica la relación coherente entre los componentes que forman parte en el sistema de garantía interna de calidad de la educación virtual y componentes que se relacionan para poder gestionar y asegurar la calidad en la educación virtual.

Referirnos a la educación virtual es referirnos a una modalidad de aprendizaje que se acopla al tiempo y necesidad del estudiante, facilitando el manejo de la información y de los contenidos del tema que se desea tratar y está mediada por las tecnologías de

la información y la comunicación que proporcionan herramientas de aprendizaje más estimulantes y motivadoras que las tradicionales. La educación virtual es una propuesta de educación no presencial a través de Internet accesible desde cualquier lugar y a cualquier hora. Esta modalidad se orienta a la utilización más flexible de los recursos académicos, de tiempo y espacio y ofrece a los alumnos la posibilidad de administrar libremente sus tiempos de estudio y trabajo con los materiales. Se realiza a través de un campus virtual o plataforma y, básicamente, se diferencia de la propuesta presencial por el medio a través del cual se enseña y aprende. [1]

Sin embargo la Educación virtual, ofrece a la educación un medio para extender sus recursos didácticos más allá de los confines de una área geográfica limitada, los estudiantes tienen la oportunidad de asistir a clases aun cuando ellos no se encuentren en el salón, incluso permite interactuar en tiempo real con el tutor y otros estudiantes, es un salón de clases virtual creando un ambiente didáctico equitativo. [2]

En este tipo de aprendizaje tanto el tutor y los estudiantes juegan un rol muy importante pues cabe destacar que son ellos los que utilizan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que ofrecen diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza; sin embargo no es la tecnología disponible el factor que debe determinar los modelos, procedimientos, o estrategias didácticas. [3]. Por lo que referirnos a la educación virtual implica la existencia y relación de procesos que deberán garantizar la calidad del aprendizaje por esta modalidad.

Las definiciones de la calidad han sufrido en los últimos años profundos cambios en todos los ámbitos sociales y también en el mundo educativo, desde enfoques asociados a los elementos intrínsecos al producto, hacia enfoques articulados alrededor de las necesidades del usuario y la satisfacción de sus requerimientos. Sin embargo el criterio de la calidad de la educación por mucho tiempo se focalizó en la educación del "Ser", del "Que hacer" y del "Deber ser", asociándolo así al concepto de pertinencia, bajo este criterio la interrelación entre lo que se propone y lo que realmente se ofrece propende a una articulación de saberes, procesos educativos y demandas sociales. [4]

Sin embargo bajo un enfoque por competencias la calidad se reafirma como un proceso continuo de adquisición y mejoramiento de las competencias de las personas e instituciones. Ello determina que esta sea definida, diseñada, construida, evaluada y certificada en los distintos momentos de una formación profesional continua y no solo en un momento formativo de carácter terminal. [4]

Así, se puede definir calidad como el ordenamiento en función de los propósitos declarados por las instituciones de educación superior, en la medida en que estos incorporen tanto los elementos provenientes del medio externo (consistencia externa) como los provenientes de su propia misión, principios y prioridades (consistencia interna). En esta conjunción se encuentra una acepción más certera del concepto tradicional de ajuste a los propósitos declarados (fitness FOR purpose) por cuanto incorpora como elemento integral la calidad de los propósitos externos (fitness OF purpose) [5]

En consecuencia la calidad implica ser garantizada y asegurarla. El aseguramiento de la calidad es una expresión genérica que se usa para describir un conjunto de mecanismos que apuntan al control, la garantía y la promoción de la calidad; estos mecanismos funcionan en una amplia diversidad de contextos productivos y de organizaciones, incluyendo a la educación superior o terciaria". [5] y en ella a la educación virtual.

El aseguramiento de la calidad en un marco de desarrollo humano en las emergentes sociedades del conocimiento y economías del conocimiento, es una herramienta de protección y promoción del derecho de las personas a una educación de calidad, de autoconocimiento, garantía pública y mejoramiento para las instituciones de educación superior en el cumplimiento de todas sus funciones, y de apoyo para el desarrollo de los países en su formación de capital humano avanzado y desarrollo cultural, científico y tecnológico.

Referirnos al aseguramiento de la calidad es referirse a un conjunto de elementos o componentes que nos permitirán que la calidad se encuentre vigente al camino de la mejora. [4]

Para ello es indispensable contar con un sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) la cual puede describirse como la atención sistemática, estructurada y continua para su mantenimiento y mejora. En el marco de las políticas y procesos formativos que se desarrollan en las universidades, dicha garantía demuestra que estas instituciones aplican políticas, objetivos y directrices de calidad, así como mecanismos y controles aplicados a sus procesos, comprometiéndose a poner en marcha los medios que aseguren y demuestren calidad.

En el Sistema de Garantía Interna de Calidad se evidencia el ciclo de mejora continua en toda la Gestión Institucional y por proceso, involucrando a los procesos estratégicos, claves y de apoyo.

El diseño de modelos sobre calidad, y las experiencias sobre las mismas se han venido desarrollando a lo largo de la evolución de la educación virtual, se puede citar el "Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión", modelo que fue desarrollado para definir estándares de calidad en la educación superior a distancia, proyecto que fue desarrollado por la falta de la uniformidad en la definición de estándar para la educación virtual. Este modelo fue desarrollado por la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador) El proceso de determinación de estándares de calidad se encuadra dentro de una estructura jerárquica de tres niveles: 1) criterio, 2) estándar y 3) indicador.

Este modelo abarca una metodología la cual se rige primero a la elección de una definición de calidad, segundo a la consideración de unos objetivos generales, tercero, elección de un modelo de gestión de la calidad y cuarto el despliegue del modelo, El modelo que propone La Universidad Técnica de Loja [7]

Consigue la validación de los estándares, mejora del Centro Virtual, difusión a las entidades responsables de Evaluación y Acreditación, retroalimentación y mejora de los estándares y determinación de Indicadores. [8]

Este modelo es proveída por La Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. (FUNDIBQ) [9] quien refiere al desarrollo de estándares de metodología a distancia, la cual sirvió de base para las experiencia en el "Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión" [10]

Sin embargo considerando la experiencia anterior el modelo que se propone a continuación radica en tener enfoques como base y de motor central el Sistema de garantía interna de calidad (SGIC).

2 Modelo de Gestión de la Calidad para el Aseguramiento de calidad en la Educación Virtual

Los sistemas de aseguramiento de calidad están encarando crecientemente la búsqueda de soluciones para medir evaluar e incrementar los procesos de enseñanza y aprendizaje. El modelo de Aseguramiento de la calidad en la educación virtual tiene como objetivo primordial establecer estándares de gestión, ciclos de mejora continua dirigidos a la satisfacción de los grupos de interés. Con tal propósito se fijan y/o adaptan permanentemente y en forma sostenible: objetivos de calidad, plazos de gestión, y evaluaciones del desempeño.

A continuación se muestra el modelo de Gestión de la Calidad propuesta para lograr el aseguramiento de la calidad en la educación virtual.

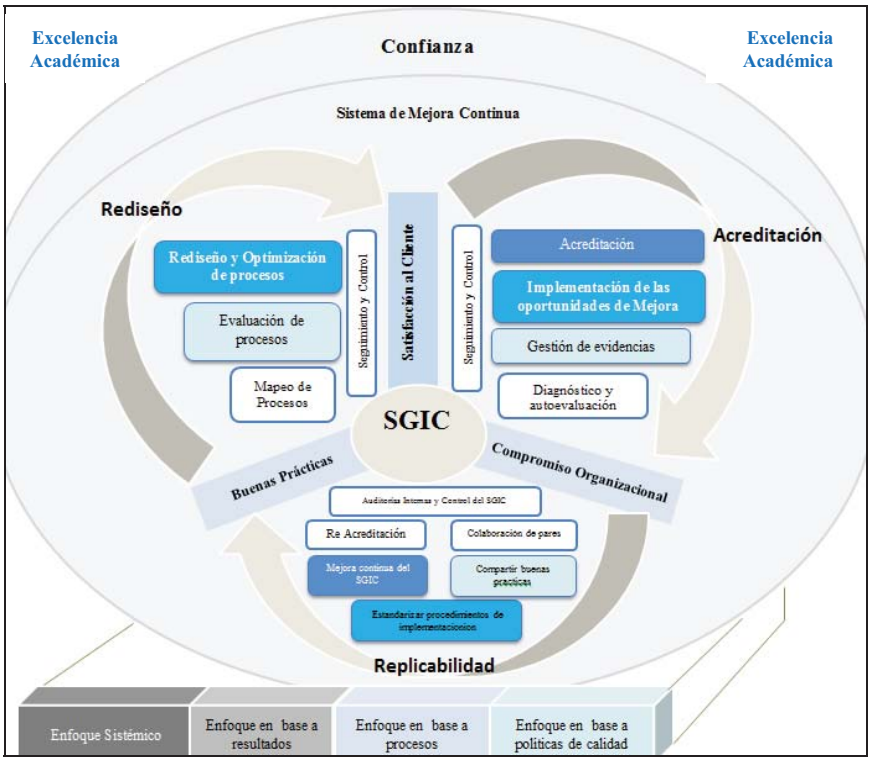


Fig. 1. Propuesta del Modelo de Gestión de la Calidad para lograr el aseguramiento de la calidad en la educación virtual. (Fuente: Propia)

Este modelo describe que para llegar a la excelencia académica, primero se debe lograr la confianza del usuario o cliente, sin embargo para lograr aquella confianza es importante contar con un sistema de mejora continua, cuyos componentes giran alrededor un sistema de garantía interna de calidad.

El sistema de garantía interna de calidad no es más que el modelo de negocio de la universidad sistematizada, diagramada en base a un enfoque de procesos, resultados y políticas de calidad, considerando los proceso estratégicos, claves y de apoyo, como muestra la siguiente figura.

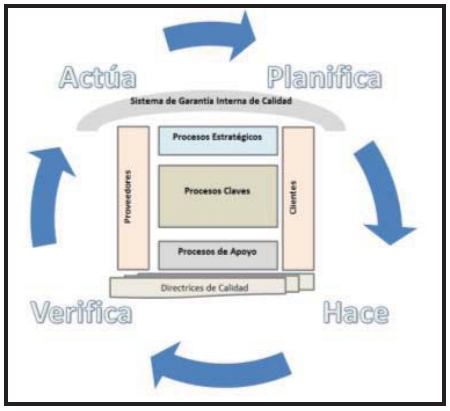


Fig. 2. Modelo del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC). (Fuente: Propia)

El sistema de garantía interna de calidad es un conjunto de procesos que describe la gestión académica cumpliendo en cada proceso la mejora continua así como institucionalmente.

El SGIC se debe diseñar en base a directrices o estándares de calidad y se recomienda certificar el diseño para luego implementarlo.

ANECA es la **Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación,** fundación estatal que tiene como objetivo contribuir a la mejora de la calidad del sistema de educación superior mediante la evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, docentes e instituciones. [6]

ANECA bajo su programa AUDIT brinda las especificaciones, directrices para el diseño del sistema de garantía interna de calidad, directrices que son consideradas para el correcto diseño de un SGIC en la educación presencial y virtual.

Las directrices de calidad que se propone son: [6]

1. Políticas y objetivos de calidad
2. Diseño de la oferta formativa
3. Desarrollo de las enseñanzas y otras actuaciones orientadas a los estudiantes
4. Investigación
5. Extensión y proyección social
6. Personal académico
7. Servicios, bienestar y recursos materiales
8. Análisis y utilización de resultados
9. Información de los grupos de interés

El sistema de garantía interna de calidad nos ayuda a concretar todo un modelo de negocio basado en directrices estándares de calidad, iniciando con el diagnostico, luego el diseño, posteriormente la certificación del diseño y una vez certificado se implementa. [5]

En la fase del diseño se debe tener en cuenta las directrices de calidad

En la implementación se debe tener en cuenta auditoria internas planificadas, monitoreando el cumplimiento del diseño.

Este control asegura y garantiza el éxito de cada proceso en la educación virtual y por ende el de la universidad.

El SGIC en la educación virtual asume gran importancia en el modelo de gestión de calidad ya que en ella gira y se engrana tres componentes importantes

1- Re diseño
2- Acreditación
3- Replicabilidad

El Re diseño es el primer componente que expresa el diseño y rediseño de los procesos que involucra la educación virtual en determina universidad, utilizando la metodología de diagramación adecuada, sugiriendo la notación BPM., este componente tiene como finalidad modelar los procesos de gestión académica (estratégicos, claves y de apoyo), evaluándolos según indicadores previamente definidos, esta eva-

luación genera acciones correctivas en cada proceso la cual conlleva al rediseño y optimización de los procesos.

Este componente cuenta con un seguimiento y control interno, además el componente de rediseño genera la actualización de los procesos al sistema de garantía interna de calidad, la cual deberá estar diseñada con tres fuentes de importancia: El compromiso organizacional, las buenas prácticas, y considerando la satisfacción al cliente.

La Acreditación es el segundo componente, la cual gira en base a la implementación del SGIC, la acreditación cuenta con 4 fases; El diagnóstico y la autoevaluación, la gestión de evidencias, la cual se reduce en tiempo porque el sistema de garantía interna de calidad proporciona la documentación, la siguiente fase de la implementación de las oportunidad es de mejora, para ello se generan comités de trabajo para que puedan implementar las acciones correctivas que la agencia acreditadora solicite, estas mejoras tienen vinculo en la actualización del SGIC, posteriormente la última fase es lograr la certificación de acreditación.

El Tercer y último componente es la replicabilidad, componente que aporta al modelo de Gestión de calidad, ya que al contar con un SGIC los procesos que en ella se involucra se encuentran debidamente descritos, formalizados en documentos versionados, esta documentación (Manual del SGIC y Manual de procesos del SGIC) son considerados paquetes de replicabilidad de todos y cada uno de los procesos hasta incluso del modelo de negocio. Está compuesto por las siguientes fases:

- Estandarización de procedimientos de la implementación
- Compartir buenas practicas
- Colaboración con los pares de acreditación
- Re acreditación
- Auditorías Internas

Estos componentes que conforman el modelo de la Gestión de calidad se basan en cuatro enfoques: El enfoque Sistémico, El enfoque en base a resultados, el enfoque en base a procesos y el enfoque en base a políticas de calidad.

El aseguramiento de calidad en la educación virtual depende del SGIC, y de los componentes que se engranan en ella, ya que en ella se encuentran todos y cada uno de los procesos que hacen posible la educación virtual, por ejemplo:

- Procesos Estratégicos (p.e. planificación y control, entre otros)
- Procesos Claves (p.e. Diseño del modelo educativo, Producción de contenidos y recursos, Formación de docentes y tutores, Admisión, Matricula, Formación académica, Graduación y titulación, Investigación, Proyección social, entre otros.)
- Procesos de apoyo (Gestión del Departamento académico, Gestión logística, Administración de servicios de Tics, entre otros)

3 Conclusiones

La propuesta del modelo de Gestión de la calidad pretende ser un marco para lograr el aseguramiento de la calidad en la educación virtual.
La propuesta del modelo de gestión de calidad involucra el diseño y la implementación de un sistema de garantía interna de calidad.
Diseñar e implementar un Sistema de garantía interna de calidad en una universidad pública o privada en la modalidad virtual garantizará la calidad de los procesos involucrados en el sistema y por ende garantizará la calidad del producto final.
El Sistema de Garantía Interna de Calidad tiene como objetivo gestionar de forma sistemática y estructurada la calidad de los procesos estratégicos, claves y de apoyo que se ven implicadas en la Gestión académica en la educación virtual con una orientación hacia la mejora continua.
Contar con un SGIC certificado facilita la verificación y la acreditación de las Carreras Universitarias dado que garantiza la calidad de la enseñanza en la modalidad virtual.

Un SGIC garantiza que el accionar de una universidad está en la dirección apropiada para lograr los objetivos asociados a las enseñanzas que imparte, proporcionando a la universidad un marco de referencia para la mejora continua.

4 Referencias

1. Henao Álvarez, Octavio. La red como medio de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Colombia: Secretaria General Procesos Editoriales.
2. http://www.elespectador.com/impreso/vivir/articulo-277933-larry-cooperman-educacion-virtual-mas-efectiva, 2013
3. Cooperman, Larry. La educación virtual es más efectiva. Colombia: Entrevista de Juan David Torres Duarte
4. Claudio Rama, Julio Dominguez Granda , El aseguramiento de lacalidad de la educacion virtual, Perú, 2011
5. CINDA,"Términos de referencia para la elaboración de módulos de formación en temas de aseguramiento de la calidad", Santiago de Chile, 2009.
6. www.aneca.es/, 2013
7. www.utpl.edu.ec, 2013
8. Propuesta de Estándares de calidad en la educación Superior a distancia : www.caled-ead.org/centrovirtual/documentos/capitulo91.pdf
9. http://www.fundibeq.org/opencms/opencms/PWF/fundibeq/mission/index/index.html?__setlocale=es
10. Guerrero, José Humberto (2002) "Estándares de metodología a distancia", "Resultados del taller". Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia.

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

αLFA

FINANCED BY
THE EUROPEAN UNION

Universidad de Alcalá