

La accesibilidad web como aspecto de calidad en el desarrollo de software. Experiencia de un taller como espacio de actualización de conocimientos

Sonia I. Mariño, Pedro L. Alfonzo, Ignacio Giménez y María V. Godoy

*Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.
9 de Julio 1449. CP: 3400. Corrientes. Argentina.*

Universidad Nacional del Nordeste.

simarinio@yahoo.com, plalfonzo@hotmail.com, mvgodoy@exa.unne.edu.ar

Abstract

El artículo describe una experiencia desarrollada en ámbitos de Educación Superior orientada a la actualización y difusión de conocimientos teóricos y empíricos desde un equipo de I+D, cuyo objetivo es contribuir a la formación continua de alumnos avanzados, docentes y profesionales. La experiencia expuesta, se fundamenta en un taller de actualización, desarrollada con miras a mejorar las competencias de recursos humanos en formación y alumnos avanzados de una carrera de Licenciatura en Sistemas de Información. La capacitación consistió en transmitir conocimientos referentes a uno de los aspectos contemplados en la generación de software de calidad, la accesibilidad web, tópico de la Ingeniería del Software.

Palabras Clave

Educación Superior, educación continua, accesibilidad web

1 Introducción

1.1 Ingeniería del Software

La Ingeniería del Software (IS) es una de las nueve disciplinas de la Informática [1]. En [17] se la identifica como una subarea de la Ciencias de la Computación.

Para facilitar el control del proceso de construcción de software y brindar a los desarrolladores las bases de la calidad de una forma productiva, existen en la IS tres elementos clave: i) los métodos, ii) las herramientas y iii) los procedimientos.

Además, una de sus principales áreas de estudio e investigación se centra en la calidad del software.

El estándar IEEE [11], define la calidad del software como el “grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”. En la definición se observa que el objetivo es la satisfacción del usuario, además se resalta la importancia de los organismos internacionales para desarrollar y evaluar la calidad de un producto software. Otro aspecto a considerar es que el mismo, no puede estar exento de la aplicación de estándares, siendo uno de los referentes la accesibilidad.

La accesibilidad web, se refiere al diseño y desarrollo de productos que aseguren un acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios. Con esta idea nace la Iniciativa de Accesibilidad Web, conocida como WAI (Web Accessibility Initiative), actividad desarrollada por el W3C [5], cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas y mejorando las herramientas para su evaluación y reparación. Una de sus misiones es concientizar respecto a la importancia del diseño accesible de páginas Web [9].

En la Industria del Software, la materia prima que posibilita la construcción del producto, es el conocimiento, constituido

en el único elemento capaz de generar valor, a través del capital intelectual y la capacidad de transformarlo en producto [14]. Además, existe la tendencia en adoptar modelos o procedimientos estándares para diseñar, desarrollar y validar el software a fin de generar artefactos de calidad.

1.2 Algunos trabajos relacionados

En los ámbitos de Educación Superior se enfrenta el desafío de sostener el crecimiento de la Industria del Software. La Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), aporta a la promoción y fortalecimiento de procesos de desarrollo local, mediante la producción y transferencia del conocimiento, capacitación y formación profesionales de universitarios, formando recursos humanos vinculados con el desarrollo de Software y Servicios Informáticos.

Por otra parte, existen Universidades que han promovido e implementado una diversidad de programas específicos de formación continua o aprendizaje a lo largo de la vida [13], especialmente enfocados al desarrollo profesional de sus graduados.

En el marco de actividades de actualización y divulgación de conocimientos, generados en un proyecto de investigación y de desarrollo se intentan fortalecer diversos aspectos vinculados a la docencia, investigación y transferencia. Uno de los mismos atañe a la constante actualización disciplinar.

En este sentido, una línea del proyecto de I+D+i "Sistemas de información y TIC: métodos y herramientas" aborda el estudio de las metodologías y herramientas orientadas a la generación de software de calidad en coincidencia con lo expuesto por la IS. La iniciativa desarrollada por este equipo de trabajo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la UNNE, concuerda con los estudios de otros grupos

de I+D+i universitarios como aquellos expuestos en [6], [7], [8], [12], [21] y [22].

Cabe aclarar que la difusión de conocimientos teóricos empíricos desde un equipo de investigación aplicada y desarrollo tiene por objetivo contribuir a la formación continua de alumnos avanzados, docentes y profesionales insertos en organizaciones del medio y algunos desarrolladores independientes cuyos productos pueden insertarse en mercados nacionales e internacionales. En concordancia con este equipo de investigación, se desarrollaron diversos trabajos como los expuestos en [7] y [8].

En [7] se presenta un curso a distancia desarrollado en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) Argentina, abierto a la comunidad y orientado a la formación de desarrolladores Web. En la capacitación se trataron las normas, leyes y conceptos relacionados con Accesibilidad Web. Además, se explican la metodología empleada, los contenidos abordados y el análisis del resultado obtenido de la experiencia educativa desarrollada.

Por su parte en [8] se expone la innovación realizada en las técnicas de enseñanza sobre Accesibilidad Web en la Facultad de Informática - UNLP, con el objetivo de intervenir en el proceso de aprendizaje en una comunidad de estudiantes próximos a graduarse, mediante el desarrollo de un curso a distancia, donde la propia experiencia resulta formativa para los alumnos. Se los incentivó a comprender el sentido, las dimensiones de la Accesibilidad desde varias perspectivas: informáticas, sociales, morales y educativas. Se debe recordar que este es uno de los temas vigentes con la proclamación de la Ley de 26.653 de Accesibilidad de la Información [19].

Esta propuesta se orienta a la transmisión de uno de los aspectos contemplados en la

generación de software de calidad: la accesibilidad web, tópico de la Ingeniería del Software. El taller se realizó con miras a mejorar las competencias de recursos humanos en formación y alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la FaCENA (UNNE).

El artículo se organiza como sigue. La sección 2 describe la metodología utilizada en la elaboración de este trabajo. En la sección 3 se exponen los resultados de la experiencia de formación continua. Finalmente, se exponen conclusiones derivadas de la experiencia de capacitación desarrollada en el ciclo lectivo 2012.

2 Metodología

La experiencia de formación o actualización profesional descrita en el presente trabajo, se orientó a la promoción de la accesibilidad web diseñada y difundida desde ámbitos formales. La misma se estructuró de la siguiente manera:

- Exposiciones teóricas – prácticas. Los temas seleccionados como contenidos del taller, se desarrollan integrando la teoría con la práctica. Las clases se iniciaron con una exposición de los temas, orientados a lograr el encuadre teórico necesario para abordar la resolución de los trabajos prácticos propuestos. A continuación los docentes cumplieron la función de guía-consultor, respondiendo a las cuestiones planteadas por los alumnos, tanto en lo referente a los trabajos prácticos como a los fundamentos teóricos.
- Trabajo de seminario integrador. Como evaluación final del taller se propuso la selección y evaluación de un sitio caso de estudio. El mismo consistió en la evaluación de un sitio web aplicando los temas tratados en el taller. Los participantes del taller pudieron optar por trabajar en grupos de hasta tres integrantes y realizar la exposición ante sus pares y docentes. Finalizadas las

presentaciones y la devolución de las mismas, se realizó su análisis y sistematización a fin de generar información de realimentación, para el dictado de futuras capacitaciones.

- Comunicación asincrónica. El correo electrónico se constituyó como el medio de comunicación utilizado para atender las dudas surgidas del estudio independiente con apoyo de los recursos disponibles.

A continuación se describen los métodos utilizados en la experiencia de capacitación continua concretada en el mes de agosto de 2012.

2.1 Método aplicado en la caracterización de los asistentes

- Se realizó un estudio exploratorio. Se siguió el criterio de la representatividad exhaustiva, debido a que “se selecciona a toda la población indicada en la problemática a estudiar y no a una muestra” [18]. Es decir a todos los asistentes del taller.
- Diseño de instrumentos, Se utilizó como estrategia para la recolección de datos una encuesta impresa, aplicada en la última clase del taller. Se contemplaron las siguientes variables, teniendo en cuenta cinco categorías de datos:
 - Personales: edad, género, condición laboral (trabaja si/no), área de trabajo.
 - Académicos: alumno de la carrera, año de ingreso, año que cursa.
 - Temática del taller. y su vinculación en el desarrollo del Trabajo Final de Aplicación (TFA)
 - Información Laboral: trabaja (si/no), sector donde trabaja, modalidad de trabajo, actividad laboral actual.
 - Actividad actual vinculada a la UNNE: desempeño laboral en la FaCENA (alumno, docente, no docente).
 - Evaluación del taller
- Contexto de implementación. La población, objeto del estudio, fueron los

asistentes al taller de actualización desarrollado. Cabe aclarar que de 42 asistentes, 20 respondieron la encuesta.

- Procesamiento y análisis de datos relevados. Recopilados los datos, se procedió a su sistematización. El análisis, se presenta en la sección resultados.
- Fuente de información. Se dispuso de fuentes primarias de datos, consistentes en las encuestas aplicadas y la producción del trabajo de seminario integrador realizado por los asistentes al taller.

2.2 Método aplicado en el análisis de las producciones de los asistentes

En el análisis de las producciones derivadas del trabajo de seminario integrador, el estudio fue exploratorio. Se aplicó igual criterio que el explicado en la sección 2.1.

Se optó por utilizar la técnica de observación documental considerando el “estudio de los documentos, hoy día de muy diversos tipos y de soportes muy variados, con la peculiaridad de que siempre nos darían una observación mediata de la realidad” [3]. La misma se centró en el análisis del sitio objeto de estudio, las herramientas elegidas para la evaluación de la accesibilidad y las pautas seleccionadas a partir de las propuestas por el W3C [5] plasmadas en la presentación integradora elaborada y expuesta por cada grupo de asistentes como requisito para la aprobación del curso.

En relación con la sistematización y procesamiento de datos, se trabajó con análisis de contenido, es decir, el “conjunto de operaciones, transformaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan para extraer significados relevantes en relación con los objetivos de la investigación. El fin de este análisis es agrupar los datos en categorías significativas para el problema investigado [18].

3 Resultados

Se agruparon los resultados considerando la caracterización de los asistentes y sus producciones.

La modalidad de taller adoptada en esta instancia de formación continua, sigue lo expuesto por [4] “posibilita encuentros, genera espacios propios para el aprendizaje, fortaleciendo valores entre lo que el estudiante expresa, hace y proyecta”. Según [2], en el taller un grupo de personas “desarrollan funciones o papeles similares, para estudiar y analizar problemas y producir reflexiones, conclusiones o soluciones de conjunto, lo cual implica que éste combina actividades tales como trabajo de grupo, sesiones generales, elaboración y presentación de actas e informes, organización y ejecución de trabajos en comisiones, investigaciones y preparación de documentos teóricos seleccionados”. Los disertantes transmitieron los contenidos planteados, especialmente orientados a la producción de soluciones tecnológicas de calidad centrándose en la evaluación de sitios web accesibles.

Se presentan los resultados obtenidos a través de una investigación centrada en la realización del “Taller de accesibilidad web”, desarrollado en la FaCENA - UNNE. El relevamiento y posterior análisis de un total de veinte encuestas, permitió obtener información sobre diversos temas:

3.1 Caracterización del perfil de los asistentes

Perfil de los participantes: se observó que el 90% de los asistentes/participantes del taller son alumnos de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, de los cuales el 5% cursan materias de primer año, el 10% materias de segundo, un 5% cursan materias de tercer año, siendo en su mayoría alumnos del último año representado por un 70%. El 10% restante no se corresponde con la categoría alumno,

representado con “No Figura”. En la Figura 1, puede apreciarse la distribución mencionada.

En relación al año de ingreso de los asistentes a la Universidad, la mayoría corresponde al año 2007 representando el 40% (Figura 2). Considerando la edad y el género se determinó que el 75% fueron varones y el 25% restante mujeres (Figura 3). En ambos géneros el promedio de edad fue 25,7 años.

El Trabajo Final de Aplicación, es el espacio curricular orientado a la integración de saberes aprendidos en la carrera y a la incorporación de otros temas relevantes para el desarrollo e inserción profesional. Además, se concibe la producción del TFA, como un espacio de formación y actualización, donde se promueve la incorporación de temas de actualidad y vinculados a posibles desarrollos profesionales demandados por el mercado. De acuerdo a este indicador se determinó que, del total de asistentes, el 83% está cursando la mencionada asignatura (Figura 4).

Inclusión del tema accesibilidad en el desarrollo del Trabajo Final de Aplicación: respecto a este ítem, el 75% de los encuestados consideró relevante aplicar estándares de accesibilidad web en su proyecto de desarrollo (Figura 5), atendiendo que es un tema de vigencia y de relevancia social.

Conocimientos previos: a través de este punto se comprobó que el 60% de los asistentes carecían de nociones preliminares acerca de la temática del taller (Figura 6).

Perfil laboral: de acuerdo a este ítem se determinó que el 35% de los participantes posee ocupación, indicador que puede dividirse según el área laboral en el cual se desenvuelven. A continuación se detallan los porcentajes: el 14% lo hace en el área de soporte, idéntico porcentaje se dedica al

desarrollo de sistemas y el 72% restante a otras actividades (Figura 7).

Finalmente, se evaluó la organización del taller atendiendo aspectos de calidad de la oferta, atendiendo a criterios como la calidad de la docencia, el material, la infraestructura; los datos revelaron que fue considerada como buena para la mitad de los encuestados, como muy buena para el 40% y como excelente para el 10% restante.

3.2 Síntesis de las producciones

A los efectos de afianzar las competencias discursivas, se solicitó la elaboración de una presentación y su exposición en la clase [15], [16]. El fomento de las mismas se justifica atendiendo el incremento de las dificultades de expresión oral que continuamente se observan en los distintos espacios curriculares de formación de la carrera, medios de comunicación tradicional y aquellos basados en las TIC. Su incorporación en capacitaciones aporta a una formación integral de los estudiantes, egresados y profesionales en diversas instancias y espacios. Asimismo, compartir las experiencias enriquece tanto a los disertantes como a la audiencia.

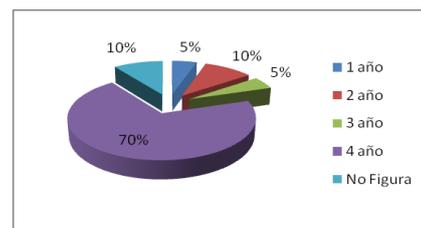


Figura 1. Distribución de alumnos, de acuerdo al año que cursa en la carrera.

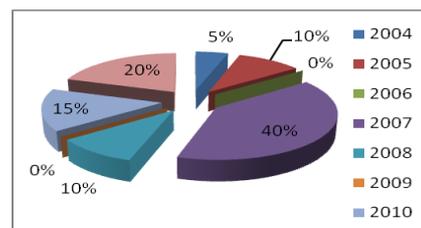


Figura 2. Distribución de alumnos por año de ingreso.

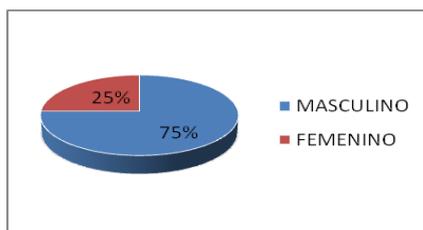


Figura 3. Distribución de los participantes por género

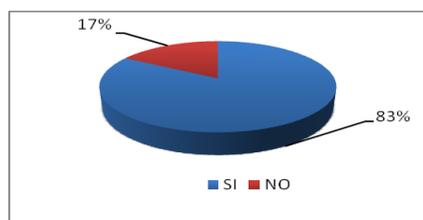


Figura 4. Porcentaje de alumnos que adeudan el desarrollo del Trabajo Final de Aplicación

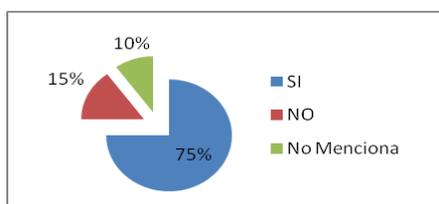


Figura 5. Aplicación de estándares de accesibilidad en el desarrollo del TFA.

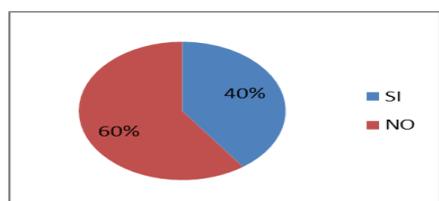


Figura 6. Conocimientos previos de los participantes del taller.

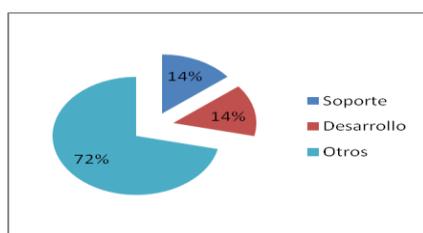


Figura 7. Distribución por área laboral.

Se llevó a cabo una construcción social del conocimiento. La misma se plasmó en la exposición de los trabajos integradores de los asistentes. En esta instancia, se estimuló la expresión, la justificación y el intercambio de ideas tanto en referencia a sitios elegidos como en el uso y aplicación de herramientas de evaluación de la accesibilidad. Se considera que esta

modalidad es una alternativa de promoción del pensamiento crítico y el uso de determinadas estrategias cognitivas como análisis, evaluación y síntesis.

Las observaciones derivadas de las producciones se pueden resumir en las siguientes líneas:

- Participaron de la exposición del trabajo integrador de un total de 14 grupos, siendo en su mayoría conformados por estudiantes avanzados (71%), el 14% en forma conjunta entre personal Docente y Alumnos, el 7% formado únicamente por Docentes, y el restante 7%, no pertenecen a las categorías antes mencionadas.
- En referencia a los casos de estudio elegidos, se observó el predominio de los sitios municipales y portales de noticias representados por un 21%. En segundo lugar prevalecieron las categorías correspondientes a sitios de Lotería, Sistemas y Educación con idéntico porcentaje (14%). Otros seleccionaron temas bancarios y culturales, representando el 7% respectivamente.
- Respecto de las herramientas estudiadas, el 71% utilizó el validador HERA [10], el 50% el servicio de accesibilidad brindado por TAW [20], mientras que el 14% aplicaron otras.
- En cuanto a los navegadores gráficos, el 71% de los grupos utilizó Mozilla Firefox, seguido de Google Chrome (43%) e Internet Explorer (29%). El complemento de mayor uso fue Web Developer Extension representado por el 43% por sobre el Web Developer Tools en un 36% de los casos.
- Las pruebas fueron realizadas sobre distintos sistemas operativos, entre ellos se mencionan, Windows XP, Vista, Seven; Linux Mint 12, openSUSE. El 21% de los grupos reflejó este aspecto en la exposición.
- El 93% de los grupos informó problemas en el sitio estudiado, proponiendo soluciones para el mismo. Por otra parte, el empleo de representaciones gráficas

fue nulo, es decir, ningún grupo incluyó en su trabajo, gráficos y tablas resúmenes para describir el caso de estudio.

- Respecto a la utilización de referencias bibliográficas, el 50% de los grupos las incluyó en su presentación.

Por otra parte, resulta importante señalar que algunos grupos utilizaron más de una herramienta, navegador y entorno, a la hora de evaluar el sitio elegido.

4 Conclusión

La síntesis de la información presentada en este trabajo caracterizó a los asistentes al taller de actualización “Accesibilidad en sistemas de información web” y sus producciones como resultado de la capacitación recibida. La experiencia descrita es un ejemplo de formación continua promovida desde ámbitos formales y que articula acciones de docencia e investigación.

Algunas consideraciones surgidas en relación a los alumnos:

- El desarrollo de la misma requirió la realización de procesos interpretativos, reflexivos y expresivos, plasmados en la selección, formalización y evaluación de un sitio web del NEA. Es decir, los participantes durante el taller y especialmente en el momento de elaboración del trabajo de seminario integrador debieron organizar sus conocimientos e interpretaciones respecto a los contenidos abordados en el curso y realizaron una aplicación empírica, similar a la que podrían enfrentarse en su desempeño laboral.
- El seminario, como instancia de evaluación final e integradora implementada permitió a los alumnos identificar que en numerosos sitios del NEA, los desarrolladores no aplican conceptos y técnicas de actualidad.
- El taller se constituyó en un espacio que permitió promocionar la argumentación, el intercambio de ideas y la elaboración de propuestas ante sus pares y los

docentes. Para evaluar y promover el desarrollo de habilidades individuales y grupales, el trabajo se centró en la búsqueda y evaluación de accesibilidad en un sistema web real.

- Además, la sistematización y análisis de las producciones de los participantes evidenció el alto grado de interés en la mencionada temática. Los alumnos avanzados que cursan la asignatura Trabajo Final de Aplicación aplicaron conceptos tratados en la misma, vinculados a la organización de las secciones de la presentación y la inclusión de referencias, como se expresó anteriormente.

Algunas consideraciones emergentes en relación a los docentes, pueden resumirse como:

- El seminario, como instancia de evaluación final e integradora se constituye en un valioso instrumento para el cuerpo docente, ya que a través de las producciones, se puede apreciar el trabajo de los asistentes de una manera integral y no fragmentada. Esta modalidad de evaluación, se convierte en un instrumento de realimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Además, se considera que esta capacitación contribuyó a difundir conocimientos teóricos y empíricos de una temática de interés y actualidad disciplinar.

En relación a la temática y la inserción laboral de los participantes, se menciona que la evaluación descrita, permitió sistematizar y observar las producciones grupales de los asistentes, evidenciando la diversidad de soluciones tecnológicas que no incorporan aspectos fundamentales de accesibilidad.

Por otra parte, el análisis expuesto derivado de la capacitación generó información de realimentación orientada a diseñar innovaciones que favorezcan el

desenvolvimiento de los alumnos en su trayecto desde la vida universitaria hacia su inserción en el mundo laboral. En otras palabras, el taller se constituyó en una demanda apta para difundir la producción del proyecto de I+D+i, permitiendo la permeabilidad de novedosos saberes hacia la comunidad académica en general.

Agradecimiento

El tema de investigación, se encuentra incluido en una de las líneas del proyecto denominado "Sistemas de información y TIC: métodos y herramientas". El mismo fue aprobado por la Secretaria General de Ciencia y Técnica (SGCyT) de la Universidad Nacional del Nordeste, Código N° FO13-2011, y acreditado por Resolución N° 142/12 C.S. de la UNNE.

Referencias

- [1] ACM. Association for Computing Machinery. (2006), <http://csur.acm.org>.
- [2] Andrade Calderón, M. C., Muñoz Dagua, C.: El taller crítico: Una propuesta de trabajo interactivo. Tabula Rasa. No. 2, enero-diciembre (2004). http://www.ulavirtual.cl/courses/DDUCOY/document/Metodolog%EDas_activo-participativas/TALLER_CR%CDTICO.pdf.
- [3] Aróstegui, J. "La Investigación Histórica: Teoría y método". En: M. Díaz, S. del Dago, "Educación a Distancia en el Nivel Superior: Un análisis sobre las prácticas de evaluación de los aprendizajes". Anales del III Encuentro Internacional Educación, Formación, Nuevas tecnologías. ISBN: 978-9974-8031-1-4. (1995).
- [4] Barbosa, L. H., Vásquez, J., Rojas, G., Hernández, L., Avendaño, G., Vergara, M., Torres, P., Talero, P., Vásquez, F., Rozo, A., Castillo, J., Calderón, F.: El taller de acompañamiento como una estrategia para fortalecer el rendimiento académico, (2007). sites.google.com/site/lhbfsica/ArticuloTallerAcomp.pdf.
- [5] Consorcio World Wide Web (W3C), <http://www.w3c.es/>.
- [6] Díaz J., C. Banchoff M., Harari I., M. Osorio A., A. Amadeo P.: Accesibilidad Web en la Práctica Inicativas Académicas en Informática. Anales Simposio sobre la Sociedad de la Información 2011. 40° Jornadas Argentinas de Informática. Argentina. (2011).
- [7] Díaz, F. J., Banchoff Tzancoff, C. M., Harari, I., Osorio, M. A., Amadeo, A. P.: Accesibilidad Web abierta a la comunidad: la primer Experiencia en la Facultad de Informática de la UNLP. XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. (2011).
- [8] Díaz, J., Harari, I., Amadeo, A. P.: Propuesta sobre aprender enseñando: desarrollo de un curso a distancia sobre Accesibilidad Web en manos de alumnos. VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. (2012).
- [9] Guía Breve de Accesibilidad Web, <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Accesibilidad>.
- [10] HERA: Validador Automático"HERA", <http://www.sidar.org/hera>
- [11] IEEE STD 610-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
- [12] Martín, A., Gaetán, G., Saldaño, V., Miranda, G., Molina, S., Pastrana, S.: Diseño y Evaluación tempranos para priorizar la Accesibilidad en la WWW. Anales Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2012 (Argentina).
- [13] Mellado Durán, E., Talavera Serrano, M., Romera Hiniesta, F., García Gutiérrez, M. T.: Las TIC como herramienta fundamental de la formación permanente en la Universidad de Sevilla. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, (2011), 39:155-166. ISSN: 1133-8482, <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=36818685013>.
- [14] Mon A., Garzas J.: Incorporación de la Calidad Total en un Modelo Integrado de Proceso Software. Ciencia y Técnica Administrativa - CyTA, (2009). 8(2), <http://www.cyta.com.ar/ta0802/v8n2a3.htm>.
- [15] Peña Borrero, L. B.: La competencia oral y escrita en la educación superior. (2008), http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-189357_archivo_pdf_comunicacion.pdf.
- [16] Posada Álvarez, R.: Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante, Revista Ibero-Americana de Educación. (2004), <http://www.rieoei.org/deloslectores/648Posada.PDF>.
- [17] RED UNCI.: Propuesta de Currícula RedUNCI, (2006), <http://redunci.info.unlp.edu.ar/docs/Core-basico-23-6-2006-Agosto.pdf>.
- [18] Sagastizábal, A. Perlo, C. L.: La investigación acción como estrategia de cambio en las organizaciones. En: M. Díaz, S. del Dago (2008). "Educación a Distancia en el Nivel Superior: Un análisis sobre las prácticas de evaluación de los aprendizajes". Anales del III Encuentro Internacional Educación, Formación, Nuevas tecnologías. ISBN: 978-9974-8031-1-4
- [19] Senado de la Nación Argentina. Ley de accesibilidad web.

<http://www1.hcdn.gov.ar/dependencias/dsecretaria/Periodo2009/PDF2009/SANCIONES/4521-D-2008.pdf>. (2010).

- [20] TAW. Test de Accesibilidad Web “TAW”, <http://www.tawdis.net/>
- [21] Toledo, G. González, A., Malbrán, M.: Accesibilidad digital para usuarios con limitaciones visuales. Congreso de Tecnología

en Educación y Educación en Tecnología. TEYET 2012 (Argentina).

- [22] Trigueros D., Giulianelli R., Rodríguez P., Vera P., Fernández V.: Sitio Web Móvil Universitario – Priorizando la Accesibilidad. Anales Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2012 (Argentina).