

## Algunas experiencias en el desarrollo de aplicaciones web desde la UNNE



---

Godoy, María Viviana, Sonia I. Mariño- Autoras

Algunas experiencias en el desarrollo de aplicaciones web desde la UNNE / María Viviana Godoy; Sonia I. Mariño. - 1a ed. - Corrientes: Editorial de la Universidad Nacional del Nordeste EUDENE, 2016.

42 p.; 18 x 25 cm.

ISBN 978-950-656-160-4

1. Aplicaciones Web. I. Mariño, Sonia II. Título

CDD 005.1

---

**Coordinación editorial:** Claudia Elina Rosa

**Corrección:** Irina Wandelow

**Diseño y diagramación:** María Julia Caplán



© EUDENE. Secretaría General de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina, 2016.

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723. Reservados todos los derechos.

25 de Mayo 868 (CP 3400) Corrientes, Argentina.

Teléfono: (0379) 4425006

[eudene@unne.edu.ar](mailto:eudene@unne.edu.ar) / [www.eudene.unne.edu.ar](http://www.eudene.unne.edu.ar)

# Algunas experiencias en el desarrollo de aplicaciones web desde la UNNE

María Viviana Godoy Guglielmone, Sonia I. Mariño  
AUTORAS

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	9
<b>Capítulo 1. Introducción</b> .....	11
1.1. TIC en la sociedad del conocimiento .....	11
1.2. Ingeniería de Software .....	13
1.3. Ingeniería Web .....	14
1.4. Área de Ingeniería Web .....	14
1.5. Referencias del capítulo .....	15
<b>Capítulo 2. Métodos en el desarrollo de sistemas informáticos en entornos web</b> .....	17
2.1. Introducción .....	17
2.2. Proceso de desarrollo del software .....	17
2.3. Desarrollo ágil .....	18
2.4. Trabajos vinculados con metodologías .....	18
2.5. Referencias del capítulo .....	20
<b>Capítulo 3. Tecnologías y herramientas para el desarrollo en entornos web</b> .....	23
3.1. Introducción .....	23
3.2. Herramientas de desarrollo .....	24
3.3. Referencias del capítulo .....	26
<b>Capítulo 4. Experiencias en el desarrollo de sistemas informáticos en entornos web</b> .....	29
4.1. Introducción .....	29
4.2. Sistema de Información basado en plataforma web para la gestión de productos en una PyME .....	29
4.3. Sistema de seguimiento de expedientes .....	31

4.4. Software educativo EduTIC .....	32
4.5. TIC y salud. Sistemas de Información web para el apoyo a la gestión en los centros primarios de salud .....	33
4.6. Micro transformaciones, mediadas por TIC, orientadas al sistema de salud de la región NEA .....	34
4.7. Propuesta de tecnología móvil para la administración de información vinculada a la gestión de espacios áulicos .....	35
4.8. Dispositivos móviles: su aplicación al sistema de información Gestión del Dispensario Dermatológico de Corrientes .....	36
4.9. TIC en el sector turístico .....	37
4.10. Sistema de localización y ubicación de vehículos en tiempo real .....	38
4.11. Adaptación de Gestores de Contenidos .....	39
4.12. Referencias del capítulo .....	40

# PRESENTACIÓN

Los Sistemas de Información (SI) en general se apoyan en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En los últimos años han evolucionado al producir un amplio conjunto de metodologías, tecnologías y herramientas, conforme a que las aplicaciones web o WebAPPs se han vuelto más complejas y extendidas. Los criterios que priman en la elección de estas últimas atienden a características de contenidos, dinamismo en la generación de la información, escalabilidad de las aplicaciones, reusabilidad y estándares.

Por otra parte, el crecimiento actual de las tecnologías FLOSS (*Free License Open Source Software*) es un determinante en la selección de las mismas, siendo las universidades las precursoras en fomentarlas.

Así mismo, su auge queda demostrado en el elevado número de iniciativas que han sido implementadas en diversos ámbitos profesionales y académicos, por lo que, a través de este material, se pretende aportar una guía metodológica inicial para los estudiantes, profesionales del área e idóneos de la informática interesados en introducirse en el diseño y desarrollo de sistemas informáticos orientados al entorno web.

En este sentido, este trabajo se compone de cuatro capítulos. El primero de ellos introduce en las TIC el empleo de tecnología FLOSS y su incidencia en la sociedad del conocimiento. El segundo capítulo sintetiza el relevamiento, estudio y análisis de diversas metodologías de la Ingeniería del Software, utilizadas en el desarrollo de productos o artefactos de software en el ámbito de un equipo de trabajo. En el capítulo 3 se esboza una taxonomía de algunas herramientas comprendidas en las tecnologías FLOSS y utilizadas en la producción de software descripta en el capítulo 4. En el cuarto capítulo se resumen diseños e implementaciones de sistemas informáticos sobre entornos web; los que fueron concretados mediante la participación y formación de alumnos avanzados de las carreras de Licenciatura en Sistemas y Licenciatura en Sistemas de Información, junto a becarios de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

Al final de cada capítulo, se incluyen referencias que sustentan las partes que componen el trabajo.



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. TIC EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Algunos autores diferencian “sociedad de la información” de “sociedad del conocimiento”. El término “sociedad del conocimiento” es de uso más reciente que el primero, aunque estos conceptos referencian a la adopción de un paradigma basado en la tecnología, relacionado generalmente con el grado de desarrollo del medio en el cual la sociedad se encuentra inmersa. Aborda cambios en las áreas estrechamente relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la planificación, la organización (gestión de conocimiento) y el trabajo (trabajo de conocimiento).

Para la UNESCO (2005), las tecnologías abarcan mucho más que las computadoras, por ello la abreviatura utilizada TIC es un término plural que denota el amplio espectro de aquellas vinculadas al procesamiento de la información y al envío y la recepción de mensajes.

El impacto producido en la comunidad por la convergencia de la expansión de las computadoras personales y su capacidad para integrarse en red permitió el progreso de esas tecnologías. Éstas han modificado y acelerado la manera de procesar, almacenar y difundir la información. Por este motivo, en un mundo globalizado, impactan fuertemente sobre la economía, las empresas, el Estado y los individuos, posibilitando la comunicación y el entretendido de las relaciones destinadas a llevar adelante el acceso a la información en red.

Los Sistemas de Información (SI) usualmente se apoyan en las TIC, por lo que una buena administración de éstas favorece a una adecuada Gestión del Conocimiento (GC) al proveer información de calidad. Las instituciones, en este sentido, han sido fuertemente beneficiadas con su incorporación, constituyendo las mismas un pilar esencial para la Gestión del Conocimiento.

Como se mencionó anteriormente, las TIC han evolucionado y propiciado así un aumento creciente en su uso y la multiplicidad de aplicaciones disponibles para facilitar el manejo y el acceso a la información. Por otra parte, cada vez es mayor el número de personas y organizaciones que integran la tecnología al trabajo y al quehacer cotidiano. Es necesario tener en cuenta, por lo tanto, que el nivel tecnológico de una región es fun-

damental para su desarrollo y, por lo expuesto, desde el triángulo virtuoso conformado por el Estado, las empresas y la Universidad se diseñan estrategias y acciones con miras a incentivar la implantación de las TIC para favorecer la sociedad del conocimiento.

Los factores anteriores, más el avance de Internet, están impactando en el país y en la región, y esto trae aparejado el avance de organizaciones inteligentes. A escala nacional, a modo de ejemplo, se mencionan los proyectos abordados por el Instituto de Investigación en Informática (LIDI), de la Facultad de Informática en la Universidad Nacional de La Plata, y los convenios de cooperación, las propuestas del Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI) y lo propuesto por el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA), de la Facultad de Informática en la Universidad Nacional de La Plata. Así también se reconoce la importancia de la transferencia de tecnología y de los proyectos de colaboración, como los expuestos en la Fundación Vía Libre; entre otros.

Por otra parte, como lo expresa (Del Canto, Gallego, López, Mora, Reyes, Rodríguez, Sanjeevan, Santamaría y Valero, 2010), existe “una gran comunidad de usuarios”, quienes aportan “realizando mejoras y nuevas funcionalidades de forma constante, lo cual es una de las ventajas importantes”.

La virtualización de organismos se concreta y desarrolla fundada en gran parte en las diversas herramientas que la red ha generado. Cabe destacar al respecto las páginas web, los portales, los campus virtuales y las revistas electrónicas que fortalecen y afianzan el camino hacia la GC. Es necesario, entonces, abordar procedimientos metodológicos y tecnológicos para potenciar esta línea temática y disponer de propuestas teóricas que luego se plasmen en la utilización práctica y efectiva de estos conceptos.

En 2004 se sentaron las bases para el despegue de la Industria del Software en la Argentina y surgió la constante necesidad de incorporar nuevos profesionales al desarrollo de dicha actividad. Esto se debe fundamentalmente a diversos factores, tanto micro como macro económicos, nacionales como internacionales, que confluyen en estas expectativas.

Así mismo, la Ley de Promoción de Software constituyó uno de los factores clave, aunque no el único, para el mejoramiento de los negocios del sector empresario vinculado a las TIC.

Por otra parte, así como en otros puntos del país se han constituido Polos o Cluster de impulso a la Industria del Software y de Servicios Informáticos (SSI), en la región NEA están surgiendo propuestas de los diversos actores que intervienen en esta industria, como los gobiernos de las provincias del Chaco y de Corrientes; es decir, el sector público pero también el privado, académico/científico y empresarial para satisfacer los requerimientos de esta expansión y crecimiento. De igual modo, los gobiernos locales, tales como los municipios, participan en el mismo sentido, por lo tanto se debe mencionar también la presencia de instituciones académicas, de instrumentos de promoción y financiamiento local para emprendimientos en marcha o a crearse, como la adhesión a leyes nacionales de promoción, entre otros.

En la región NEA se están adoptando estrategias, algunas orientadas a priorizar las actividades relacionadas con las tecnologías de la información y de la comunicación como vehículo hacia la sociedad del conocimiento y otras destinadas a favorecer el

desarrollo local. Como antecedentes se mencionan las actividades promovidas por la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), la conformación del Polo IT Corrientes y el Polo IT Chaco, la creación de una agencia de cooperación para la evolución entre la UNNE y los municipios de Corrientes y Resistencia en 2008, y el lanzamiento del Nodo Corrientes de la incubadora de empresas UNNETEC-INNOVAR.

En este contexto regional, la casa de altos estudios está fuertemente comprometida con el desarrollo de sus comunidades y desempeña además un rol protagónico, dado que tiene la responsabilidad de la generación de recursos humanos calificados y actualizados para participar en este sector de la economía. La producción de software redundará así en el crecimiento en la región del sector industrial relacionado y permitirá minimizar el impacto migratorio de los jóvenes que abandonan sus hogares para lograr un empleo adecuado a su formación tecnológica y a sus aspiraciones personales.

La Universidad, en esta dirección, expresa que:

(...) consciente de la crítica coyuntura de esta región, no ignora las dificultades que el sistema socio-económico y político presenta a la hora de producir alternativas de solución y cambios en las estructuras culturales, productivas y laborales. Además, comparte con el conjunto de la sociedad las consecuencias de esta situación, sin abandonar las aspiraciones que siempre la han alentado: contribuir al bienestar de los habitantes. La Universidad -en este contexto- intenta promover y fortalecer procesos de desarrollo local, mediante la producción y transferencia del conocimiento y la capacitación y formación profesional de universitarios que, críticos y creativos, desempeñen roles necesarios y relevantes en estos procesos.

## **1.2. INGENIERÍA DE SOFTWARE**

La Ingeniería de Software (IS) es la disciplina o área de la Informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad. Esta ingeniería trata con áreas muy diversas de la Informática y de las Ciencias de la Computación, tales como la construcción de compiladores, sistemas operativos o desarrollos Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida de cualquier tipo de sistema de información. Es aplicable a una diversidad de áreas, como son los negocios, la investigación científica y tecnológica, la medicina, la producción, la logística, la banca, el control de tráfico, entre otros dominios del conocimiento (Pressmann, 2007).

Sommerville (2005) expone que la IS es una disciplina de la ingeniería que comprende los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema y hasta el mantenimiento de éste después de su implementación.

Aunque indistintamente se utilizan los términos Ingeniería de Software o Ingeniería del Software, en Hispanoamérica el término usado normalmente es el primero de ellos.

Por otra parte, los elementos clave aquí son los métodos, las herramientas y los procedimientos aplicados en la construcción e implementación del software, que facilitan el control del proceso de creación de software y brindan a los programadores las bases de la calidad de una forma productiva (Pressmann, 2007; Sommerville, 2005).

Una metodología o proceso de invención de software, en sí, permite determinar tareas con miras a la mejora del esfuerzo realizado por el equipo de recursos humanos involucrados. Además, la proliferación y empleo de éstas aseguran el logro de los objetivos de un proyecto de software, integrando estas técnicas y métodos dentro de un ciclo completo de su realización.

### **1.3. INGENIERÍA WEB**

La Ingeniería Web (IW) es una rama de la IS que aborda procesos, técnicas y modelos específicos para el entorno de la web. Se puede definir como la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad (Pressmann, 2007). La IW referencia a las metodologías, técnicas y herramientas que se utilizan en el perfeccionamiento de aplicaciones web complejas, en las que se apoya la evaluación, el diseño, el desarrollo, la implementación y la evolución de las mismas.

El avance de este tipo de sistemas informáticos posee determinadas características (Rossi, Pastor, Schwabe y Olsina, 2008) que lo diferencian del software tradicional, tales como: 1) es evolutivo tanto en sus requerimientos como en su funcionalidad; 2) está pensado para diferentes públicos, los cuales tienen distintas necesidades y habilidades; 3) presenta diversos tipos de contenido (texto, imágenes, video, audio, presentaciones, entre otros); 4) es estéticamente atractivo, con un diseño de navegación sencillo e intuitivo; 5) tiene en cuenta estándares y usos culturales y sociales que permitan su internacionalización; 6) considera cuestiones de seguridad y privacidad de datos; 7) está desarrollado teniendo presentes los diversos tipos de formatos necesarios según las plataformas (celulares, PDA, entre otros); 8) los tiempos de evolución de aplicaciones web implican menor duración que los de aplicaciones tradicionales; 9) el proceso de generación de las aplicaciones web es incremental.

### **1.4. ÁREA DE INGENIERÍA WEB**

El Área de Ingeniería Web (AIW) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la UNNE tiene como misiones: 1) proporcionar servicios de diseño, desarrollo, capacitación y asesoría en temas relacionados a las tecnologías web existentes; 2) innovar, investigar y evaluar la implementación de estas tecnologías, tanto en las áreas institucionales de la FaCENA como en las distintas áreas académicas y del contexto regional.

Algunas de las líneas de trabajo del AIW consisten en asesorar en temas relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, promover el empleo de herramientas desarrolladas empleando Software Libre (SL), propiciar acciones de avance tecnológico y de transferencia a las instituciones de gestión pública, y formar recursos humanos especializados.

Asimismo, entre las líneas de investigación desarrolladas se encuentra la evaluación y adopción de herramientas de software de libre distribución para la construcción de sistemas informáticos basados en entornos web.

Los productos generados por integrantes del Área de Ingeniería Web, como se mencionará más adelante en el capítulo 4, son sistemas de información, algunos diseñados *a priori* para gestionar conocimiento y aplicar tecnologías inteligentes, orientados a satisfacer una demanda de la sociedad expresada en la necesidad de automatizar sus actividades. Numerosos progresos de software fueron transferidos al contexto regional, generados en el marco de planes de becas obtenidas por alumnos, pasantías y trabajos de fin de carrera.

## 1.5. REFERENCIAS DEL CAPÍTULO

**Del Canto, Pablo; Gallego, Isabel; López, José Manuel; Mora, Javier; Reyes, Angélica; Rodríguez, Eva; Sanjeevan, Kanapathipillai; Santamaría, Eduard; Valero, Miguel (2010).** “Cómo usamos Moodle en nuestras asignaturas adaptadas al iEEES”. En *IEEE-RITA* (5), 75-86. Consultado el 30 de octubre 2013 en [http://upcommons.upc.edu/e-prints/bits-tream/2117/8916/1/moodle\\_rita\\_10.pdf](http://upcommons.upc.edu/e-prints/bits-tream/2117/8916/1/moodle_rita_10.pdf)

**Fundación Vía Libre** (s.f.). Recuperado el 30 de octubre 2013, de <http://www.vialibre.org.ar/>

**Instituto de Investigación en Informática (s.f.).** *Proyectos acreditados*. La Plata: Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata. Recuperado el 30 de octubre 2013, de <http://weblidi.info.unlp.edu.ar/index.php>

**Instituto de Investigación en Informática (s.f.).** *Cooperación académica y científica*. La Plata: Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata. Recuperado el 30 de octubre 2013, de [http://weblidi.info.unlp.edu.ar/index.php?sec=p\\_cooperacion](http://weblidi.info.unlp.edu.ar/index.php?sec=p_cooperacion)

**Instituto de Investigación en Informática (s.f.).** *Convenios con Empresas y Organizaciones*. La Plata: Facultad de Informática, Universidad de La Plata. Recuperado el 30 de octubre 2013, de <http://www.lidi.info.unlp.edu.ar/>

**Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (s.f.).** *Líneas de investigación*. La Plata: Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata. Recuperado el 30 de octubre 2013, de <http://www.lifia.info.unlp.edu.ar/es/research.htm>

**Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (s.f.).** *Transferencia de tecnología a terceros*. La Plata: Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata. Recuperado el 30 de octubre 2013, de <http://lifia.info.unlp.edu.ar/es/technology.htm>

**Pesado, Patricia; Bertone, Rodolfo Alfredo; Ramón, Hugo Dionisio; Pasini, Ariel; Esponda, Claudia y Alonso, Laura Mabel (2006).** *Sistemas de Software Distribuidos. Aplicaciones en procesos industriales, E-government y E-learning*. Instituto de Investigación en Informática LIDI. Sección investigación, transferencia y cooperación [en línea]. Consultado 30 de octubre 2013 en <http://www.lidi.info.unlp.edu.ar>

**Polo IT Corrientes** [en línea]. Corrientes. Consultado 30 de octubre 2013 en <http://poloitcorrientes.com/index.php>

**Polo IT Chaco** [en línea]. Corrientes. Consultado 30 de octubre 2013 en <http://www.polo-chaco.com.ar>

- Pressmann, Roger (2007).** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico* (7ª ed.). Madrid: Pearson Education SA.
- Rectorado de la Universidad Nacional del Nordeste (2006).** *Bases para el plan estratégico de desarrollo institucional. Puntos I al VII.* Argentina: Universidad Nacional del Nordeste.
- Rossi, Gustavo; Pastor, Oscar; Schwabe, Daniel; Olsina, Luis (2008).** *Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications.* En *Human-Computer Interaction Series.* Londres, Inglaterra: Publisher Springer-Verlag London. Consultado el 30 de octubre de 2013 en <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-84628-923-1>
- Sommerville, Ian (2005).** *Ingeniería del Software* (7ª ed.). Madrid: Pearson Educación SA.
- UNESCO (2005).** *Information and Communication Technologies in Schools, Handbook for Teachers or How ICT can crative new, open learning environments* [en línea]. Australia: Jonathan Anderson, Flinders University. Consultado el 30 de octubre 2013 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028e.pdf>
- Unidad Ejecutiva de Transferencia y Gestión Estratégica (2007).** *Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste* [en línea]. Consultado 30 de octubre 2013 en <http://www.unne.edu.ar>

# Capítulo 2

## Métodos en el desarrollo de sistemas informáticos en entornos web

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

### 2.1. INTRODUCCIÓN

La Red de Universidades Nacionales de Ciencias de la Computación (RedUNCI, 2006) menciona que la Informática se compone de nueve disciplinas, siendo una de ellas la Ingeniería de Software (IS).

Para la IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology (STD 610.12-1990: 67), se define a la IS como: 1) la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) y mantenimiento del software; 2) el estudio de enfoques relacionados con lo expuesto en el punto 1.

La IS se puede considerar como la ingeniería aplicada al software, esto es por medios sistematizados y con herramientas preestablecidas, y de la forma más eficiente para la obtención de resultados óptimos; objetivos que siempre busca la Ingeniería. Aborda la resolución de problemas seleccionando la más apropiada de las diferentes soluciones.

Así mismo, el ciclo de vida del programa de computación se puede definir como “un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso” (ISO/IEC 12207, 1995).

### 2.2. PROCESO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

Sommerville (2005: 60) define un proceso de software como un conjunto de actividades que conducen a la creación de un soporte lógico. Estas actividades pueden consistir en el desarrollo del mismo desde cero en un determinado lenguaje de programación, así como en la ampliación y modificación de los sistemas informáticos existentes, entre otras. Además, sostiene que al existir diferentes tipos de sistemas, así como las características específicas de los mismos que evolucionaron, es necesario utilizar diferentes pasos de desarrollo, es decir, los sistemas críticos requerirán un modo de creación

muy estructurado y, para el caso de los sistemas comerciales con requerimientos rápidamente cambiantes, sería conveniente un proceso flexible y ágil. En todos los casos considera que existen procedimientos comunes a todo desarrollo de software, como ser la especificación, diseño e implementación, validación y evolución, y se organizan de manera distinta en diferentes procesos del desarrollo. En el enfoque en cascada se organizan de manera secuencial, mientras que en el evolutivo se entrelazan.

En el mismo sentido, Pressmann (2007) considera que un proceso no es una prescripción rígida de cómo elaborar software y sostiene que es un enfoque adaptable que permite al equipo buscar y elegir el conjunto apropiado de acciones y tareas para el trabajo; siempre con el objetivo de entregar el programa en forma oportuna y con calidad suficiente para satisfacer las necesidades de los destinatarios. Por lo tanto, supone que la adaptación de la fase es esencial para el éxito del proyecto.

### **2.3. DESARROLLO ÁGIL**

El desarrollo ágil de software es un grupo de metodologías basadas en principios similares. Su objetivo es esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos de trabajo desarrollarlo rápidamente y responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto, por lo cual se pretendió ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollos tradicionales, caracterizados por ser rígidos y dirigidos por la documentación generada en cada una de las actividades abordadas.

Las iniciativas, se coincide con Sommerville (2005), quien plantea que la gestión de proyectos de software es una parte esencial de la Ingeniería de Software. Ésta no garantiza el éxito del proyecto, sin embargo, usualmente una mala gestión lleva a su fracaso.

De los métodos ágiles, en este capítulo se hace referencia a SCRUM para la gestión y control de ideas, centrado en la construcción de software que satisface las necesidades del cliente, cumple con los objetivos del negocio y el equipo de desarrollo que construye el producto, a fin de lograr una entrega rápida y de alta calidad.

Así mismo, se debe traer a consideración que Díaz (2009: 41-42) define a SCRUM como una colección de procesos para la gestión de proyectos que permite centrarse en la entrega de valor para el cliente y la potenciación del equipo para lograr su máxima eficiencia en un esquema de mejora continua.

### **2.4. TRABAJOS VINCULADOS CON METODOLOGÍAS**

En el marco de los proyectos de I+D se generaron trabajos tratando métodos y ciclos de vida, y en algunos casos su vinculación con otras disciplinas, entre los cuales se mencionan:

1. El panorama actual del sector de software y servicios informáticos en la ciudad de Corrientes, Argentina. Una mirada desde los ámbitos de la Educación Superior (Alfonzo, Mariño y Godoy, 2010). La carrera Licenciatura en Sistemas de Información (LSI) forma recursos humanos vinculados con la Industria del

Software y Servicios Informáticos (SSI). El objetivo de este trabajo es identificar las demandas del mencionado sector con la finalidad de aportar pautas orientadoras para la futura reformulación de la labor académica de grado y postgrado, apuntando a fortalecer las competencias de los graduados de universidades del NEA que se insertan en el medio. Además, se estudia el perfil, las capacidades y los requerimientos de las organizaciones que los reclutan en la ciudad de Corrientes. Los datos obtenidos y analizados constituirían un insumo para aportar al triángulo Universidad-Empresa-Gobierno en la definición de líneas estratégicas, a fin de promocionar y difundir la implantación de la industria del SSI como motor del desarrollo local.

2. Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de software ágil basado en la web (Alfonzo, Mariño y Godoy, 2011). En este trabajo se presenta una propuesta orientada a la gestión y control del proceso de desarrollo basada en una metodología diseñada *ad-hoc* y utilizada en la construcción de aplicaciones web para sectores culturales, educativos, administrativos y productivos, entre otros. Para ello, se propone utilizar las prácticas de SCRUM.

3. SCRUM es la experiencia de aplicación en una empresa del NEA (Barrios, Godoy, Fernández, Mariño, Ferreira y Zarrabeitia, 2011). En este trabajo se analiza la adaptación e implementación de la metodología SCRUM en una empresa de desarrollo de software del NEA (Nordeste Argentino), utilizada bajo un enfoque de administración estratégica y rediseñada para su aplicación en una microempresa. El desafío consistió en lograr una efectiva vinculación tecnológica (entre *management* y sistemas) para la innovación en la simplificación de los roles y en la agilización en la ejecución de la metodología. Se realiza una introducción teórica del tema para luego exponer los aspectos prácticos del caso y analizar los resultados.

4. Propuesta de aplicación de SCRUM para gestionar el proceso de mantenimiento del software: estudio preliminar (Alfonzo, Mariño y Godoy, 2012). El mantenimiento del software es parte integral del ciclo de vida. El objetivo es conservar al programa de computación operativo el mayor tiempo posible, haciendo rendir al máximo la inversión de las organizaciones. Se presenta un estudio preliminar con el objeto de aportar consideraciones teóricas que sustenten la aplicación de SCRUM; una metodología ágil en proyectos de mantenimiento del mismo. El trabajo se fundamenta en abordar la aplicación de las prácticas SCRUM en las actividades propuestas por el estándar IEEE 1219 para su sostenimiento, dado que éste explicita “qué” hacer sin dar cuenta del “cómo”.

5. Conceptos dialécticos reflejados en un proceso de Ingeniería de Software. Análisis preliminar (Mariño, Godoy y Petris, 2010). Se presenta una primera discusión y sus consideraciones preliminares transdisciplinarias, vinculando la teoría dialéctica -entendida desde las Ciencias Cognitivas- y el modelo de proceso en espiral, uno de los ciclos de vida de la Ingeniería de software.

6. Identificación de la dialéctica hegeliana en un proceso ágil de la Ingeniería de Software. Estudio preliminar (Alfonzo, Mariño y Godoy, 2011). Se presenta un estudio preliminar con el objeto de aportar consideraciones teóricas transdisciplinarias que sustenten la presencia de la teoría dialéctica -entendida desde las Ciencias Cognitivas- en SCRUM, un proceso de gestión de proyectos de programas. El trabajo se compone de las siguientes secciones: en la primera se resumen generalidades que contextualizan la Informática y la Ingeniería de Software en el trabajo. La segunda sección sintetiza aspectos relevantes del marco teórico a partir del cual se elabora la propuesta. En la tercera sección se establece una analogía entre la dialéctica desde la perspectiva de Samaja y SCRUM. Finalmente se exponen las discusiones y las conclusiones.

## 2.5. REFERENCIAS DEL CAPÍTULO

- Alfonzo, Pedro; Mariño, Sonia y Godoy, María Viviana (2010).** “El panorama actual del sector de Software y Servicios Informáticos en la ciudad de Corrientes (Argentina). Una mirada desde los ámbitos de Educación Superior”. En *Novática* 207, 68-72.
- Alfonzo, Pedro; Mariño, Sonia y Godoy, María Viviana (2011).** “Propuesta metodológica para la gestión de proyectos software ágil basado en web”. En *Multiciencias* 11 (4), 395- 401.
- Alfonzo, Pedro; Mariño, Sonia y Godoy, María Viviana (2011).** “Identificación de la dialéctica hegeliana en un proceso ágil de la Ingeniería del Software. Estudio preliminar”. En *Telematique* 10 (2).
- Alfonzo, Pedro; Mariño, Sonia y Godoy, María Viviana (2012).** “Propuesta de aplicación de SCRUM para gestionar el proceso de mantenimiento del software: estudio preliminar”. *Técnica Administrativa* 11 (1).
- Barrios, Walter; Godoy, María; Fernández, Mirta; Mariño, Sonia; Ferreira, Fernando; Zarra-beitia, César (2011).** “SCRUM: Experiencia de Aplicación en una Empresa de Desarrollo de Software del NEA”. En *WIS, Workshop de Ingeniería del Software. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
- Boehm, Barry W. (1988).** “A Spiral Model of Software Development and Enhancement”. *Journal Computer*. Los Alamitos, California, USA: IEEE Computer Society Press, 61-72.
- Díaz, José Ramón (2009).** “Las metodologías ágiles como garantía de calidad del software”. En *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del software* 5 (3). Consultado el 14 de marzo de 2015 en <http://www.ati.es/IMG/pdf/AgileVol5Num3.pdf>
- IEEE STD 610.12 (1990).** Standard Glossary of Software Engineering Terminology. USA: The Institute of Electrical and Electronics Engineers. Consultado el 2 de marzo de 2015 en <http://dis.unal.edu.co/~icasta/ggs/Documentos/Normas/610-12-1990.pdf>
- IEEE STD 1219:1993.** Standard for Software Maintenance. USA: IEEE Computer Society Press.
- ISO/IEC 12207:1995.** Information Technology- Software life cycle processes.
- Mariño, Sonia; Godoy, María y Petris, Raquel (2010).** “Conceptos dialécticos reflejados en un proceso de Ingeniería del Software. Análisis preliminar”. En *Multiciencias* 10 (3), 294-299.
- Pressmann, Roger (2007).** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico* (7ª ed.). Madrid: Pearson Education SA.

- Scrum Manager Body of Knowledge (2014).** *Los 12 principios del manifiesto ágil*. Media Wiki. Consultado el 15 de marzo de 2015 en [http://www.scrummanager.net/bok/index.php?-title=El\\_manifiesto\\_%C3%A1gil](http://www.scrummanager.net/bok/index.php?-title=El_manifiesto_%C3%A1gil)
- Sommerville, Ian (2005).** *Ingeniería del Software (7ª ed.)*. Madrid: Pearson Educación SA.
- Red UNCI (s.f.).** Propuesta de Currícula. Carreras de Grado en Informática. Argentina: Red de Universidades con carreras en informática. Recuperado el 30 de octubre de 2013, de <http://redunci.info.unlp.edu.ar/docs/propuesta.doc>



# Capítulo 3

## Tecnologías y herramientas para el desarrollo en entornos web

María Viviana Godoy, Sonia I. Mariño y Pedro Alfonso

### 3.1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería de Software (IS) proporciona una diversidad de herramientas que pueden categorizarse comprendidas entre las denominadas de Software Libre (SL) o Software Propietario (SP). La disyuntiva entre éstos ha abierto distintas opiniones, involucrando a múltiples actores, visiones e intereses. Desde los ámbitos universitarios se promueve -mundialmente- la generación de aplicaciones basadas en SL.

La Ingeniería de Software Libre pretende promover el uso de sistemas operativos, lenguajes de programación, bases de datos y herramientas de software de carácter libre para la creación de aplicaciones, según Callejas Cuervo (2005: 31). Además, el SL es aquel que se puede utilizar, copiar, estudiar, modificar y redistribuir sin ninguna restricción. Más específicamente significa que los usuarios de la computadora tienen la libertad de cooperar con los desarrolladores y controlar el programa que utilizan. *Software Open Source* (en español Software de código abierto) es el término con el que se conoce al soporte lógico distribuido y desarrollado libremente.

¿Qué es mejor, hablar de Software Libre o de *Open Source*? Depende de los conceptos que se evalúen, si la libertad del software es más importante, el Software Libre; aunque se adopta el término *Open Source* si se considera que el código fuente puede mejorar y evolucionar. Para evitar posibles ambigüedades o confusiones referentes a los términos Software Libre y *Open Source* nació el término FOSS (*Free Open Source Software*) o FLOSS (*Free, Libre and Open Source Software*).

FLOSS es aplicable para quienes, por una variedad de razones, no desean alinearse con un grupo u otro; es decir, se puede utilizar como término neutral al discutir sobre software libre o código abierto, atendiendo a los puntos de vista ideológicos que los diferencian.

Las tecnologías para el desarrollo en la web abarcan un amplio conjunto de contenidos y lenguajes de modelación, por ejemplo, HTML, VRML, XML; lenguajes de programación, como Java, PHP; recursos de desarrollo basados en componentes, como CORBA, COMM, ActiveX y .Net; navegadores, herramientas multimedia, herramientas de autoría

de sitios, herramientas de conectividad de bases de datos, herramientas de seguridad, servidores y utilidades de servidores, y herramientas de administración y análisis de sitios.

Los usuarios de la comunidad del Software Libre utilizaron por primera vez en 1998 el programa *Open Source* al intentar cambiar al ambiguo nombre original en inglés del Software Libre (*Free Software*), ya que *free* en este idioma tiene dos significados distintos que dependen del contexto: gratuidad y libertad. Por otra parte, hay quienes argumentan que, según una traducción estrictamente literal, el significado textual de “código abierto” es que “se puede examinar el código fuente”.

El crecimiento actual de estas tecnologías es un determinante en la elección de las mismas, debido a que se debe recordar que las universidades han sido sus precursoras.

Se considera al SL como una cuestión de la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar y modificar el software, es decir que los usuarios de programas tienen las siguientes cuatro libertades esenciales (GNU, 2015):

- Libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito (Libertad 0)
- Libertad de estudiar cómo trabaja el programa y cambiarlo para que haga lo que el usuario quiera (Libertad 1). El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
- Libertad de redistribuir copias para que pueda ayudar al prójimo (Libertad 2).
- Libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (Libertad 3). Si lo hace, puede dar a toda la comunidad una oportunidad de beneficiarse de sus cambios. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

En este capítulo se sintetizan las tecnologías y herramientas FLOSS más utilizadas en el análisis y desarrollo de sistemas, especialmente para aplicaciones relacionadas con la web, enfatizando en aquellas con características de portabilidad a múltiples plataformas.

### **3.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

Los elementos clave de la Ingeniería de Software son los métodos, las herramientas y los procedimientos aplicados en la construcción del diseño, desarrollo e implementación del software, que facilitan el control del proceso de desarrollo de software y brinda a los desarrolladores las bases de la calidad de una forma productiva (Pressmann, 2007; Sommerville, 2005).

Con relación al proceso, Sommerville (2005: 60) menciona las actividades comunes a todos los desarrollos de software, como ser:

- Especificación del software. Se debe definir la funcionalidad del software y las restricciones en su operación.
- Diseño e implementación del software. Se debe producir software que cumpla su especificación.
- Validación del software. Se debe validar el software para asegurar que hace lo que el cliente desea.
- Evolución del software. El software debe evolucionar para cubrir las necesidades cambiantes del cliente.

En la Tabla 3.1 se esboza una taxonomía de herramientas seleccionadas y utilizadas en el proceso de desarrollo para la generación de estos artefactos de creación intelectual, resumidos en el capítulo 4. En la elección se han considerado aquellas más difundidas para la elaboración de sistemas informáticos basados en entornos web y según la experiencia del equipo de trabajo. La misma intenta ser abarcativa al reconocer la existencia de numerosas soluciones que permanentemente surgen en el mercado. Especialmente se mencionan las que comprenden las actividades de especificación y diseño e implementación. Información exhaustiva sobre las mismas puede localizarse en textos de referencia, como en sitios web de las herramientas mencionadas.

**Tabla 3.1.** Propuesta de taxonomía de herramientas

<b>PROCESO</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>
<b>Especificación del software</b>	<b>Herramientas de modelado</b>	StarUML
		ArgoUML
		AppServ
	<b>Paquetes de desarrollo integrado (modo local)</b>	Xampp
		WampServer
		MySQL
		PhpMyAdmin
	<b>Diseño/administración de Base de Datos</b>	SQLite
		MySQL Workbench
		PHP
<b>Diseño e implementación del software</b>	<b>Lenguajes de programación</b>	HTLM
		CSS
		Java
	<b>Entornos de desarrollo</b>	JavaScript
		Eclipse
		NetBeans
		Notepad++
		CodeIgniter Framework
		Bootstrap
		Joomla!
	Drupal	
	<b>Gestores de Contenidos (CMS)</b>	PHP-Nuke
		WordPress
<b>Entornos y herramientas de programación móvi</b>	Android	
	Json	
		PhoneGap

### 3.3. REFERENCIAS DEL CAPÍTULO

- Android (2014).** *Sistema operativo para plataformas móviles.* [Programa de computación]. Estados Unidos: Astrium, Digital Globe.
- AppServ (2006).** *Herramienta Open Source para Windows.* [Paquete de desarrollo integrado]. Tailandia: AppServNetwork.
- ArgoUML (2001-2009).** *Herramienta de modelado.* [Programa de computación]. Estados Unidos: CollabNet Inc.
- Bootstrap (2011-2015).** *Entorno para el desarrollo de aplicaciones web.* [Programa de computación]. Estados Unidos: Twitter Inc.- MIT.
- Callejas Cuervo, Mauro (2005).** “La Ingeniería de Software Libre y sus herramientas aplicadas a proyectos informáticos”. En Reportes Técnicos en Ingeniería del Software 7 (2), 30-35. Consultado el 12 de marzo de 2015, en <http://www.crice.org/?q=system/files/Ingenieria-de-Software-Libre-y-herramientas-Aplicadas.pdf>
- Codelgniter (2002-2015).** *Entorno para el desarrollo de aplicaciones web.* [Programa de computación]. British Columbia, Canadá: British Columbia Institute of Tecnology.
- Drupal (2015).** *Sistema Gestor de Contenidos (CMS).* [Programa de computación]. Estados Unidos: Trademark-DriesBuytaert.
- Eclipse (2015).** *Entorno de Desarrollo integrado.* [Programa de computación]. Estados Unidos: The Eclipse Foundation.
- GNU. (2015).** “El sistema operativo GNU”: *¿Qué es el software libre?* [en línea]. Consultado el 20 de marzo de 2015, de <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>
- FSF (2004-2015).** Free Software Foundation-Fundación para el Software Libre. ). [Programa de computación]. Boston, Estados Unidos: Free Software Foundation.
- Java (2015).** *Lenguaje de programación orientado a objetos.* [Lenguaje de desarrollo para aplicaciones]. Estados Unidos: Oracle Corporation.
- Joomla! (2015).** *Sistema Gestor de Contenidos (CMS).* [Programa de computación]. Estados Unidos: Portal Joomla! Spanish.
- Json (1999).** *JavaScript Object Notation-Notación de Objetos de JavaScript.* [Formato de intercambio de datos]. Estados Unidos: Ecma international.
- MySQL (2015).** *Sistema de gestión de bases de datos.* [Diseño/administración de base de datos]. Estados Unidos: Oracle Corporation.
- MySQL Workbench (2015).** *Herramienta de modelado y administración de base de datos.* [Diseño/administración de base de datos]. Estados Unidos: Oracle Corporation.
- NetBeans IDE (2015).** *Entorno de desarrollo integrado de código abierto.* [Programa de computación]. Estados Unidos: Oracle Corporation.
- Notepad++ (2015).** *Editor de código fuente.* [Programa de computación]. Estados Unidos: Don Ho. E.creative.
- PhoneGap (2015).** *Entorno de desarrollo, generador de aplicaciones móviles.* [Programa de computación]. Estados Unidos: Adobe Systems Inc.
- PhpMyAdmin (2003-2015).** *Administrador de base de datos MySQL.* [Diseño/administración de base de datos]. Estados Unidos: SourceForge.net.
- Php (2001-2015).** *Lenguaje de programación interpretado.* [Lenguaje de desarrollo para aplicaciones]. Estados Unidos: The PHO Group.

- Php-Nuke (2000-2015).** *Sistema Gestor de Contenidos*. [Programa de computación]. Estados Unidos: PHPNUKE.
- StarUML (2014-2015).** *Herramienta de modelado*. [Programa de computación]. Estados Unidos: MKLab.
- Sommerville, Ian. (2005).** *Ingeniería del Software* (7ª ed.). Madrid: Pearson Educación SA.
- SQLite (2015).** Sistema de gestión de bases de datos. [Diseño/administración de base de datos]. Charlotte, Estados Unidos: Hwaci.
- WampServer (2015).** *Plataforma de desarrollo para aplicaciones web*. [Paquete de desarrollo integrado]. Estados Unidos: Alter way.
- WordPress (2015).** *Sistema Gestor de Contenidos* (CMS). [Programa de computación]. Estados Unidos: Automattic Inc.
- XAMPP (2015).** *Paquete de programas y servicios web*. [Paquete de desarrollo integrado]. Estados Unidos: Apache Friends.



# Capítulo 4

## Experiencias en el desarrollo de sistemas informáticos en entornos web

### 4.1. INTRODUCCIÓN

La innovación puede ser vista como un proceso que exige desde y para la práctica reflexión. Ésta abarca la cotidianeidad, las situaciones conflictivas, los problemas y necesidades para imaginar, diseñar e inventar acciones novedosas que puedan ser incorporadas a las propuestas de trabajos o a la modificación de existentes con el propósito de enriquecerlas y mejorarlas. Es decir, la innovación es vista como una renovación de las prácticas o del hacer tradicional.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación favorecen el crecimiento empresarial en las regiones del país, fomentando el desarrollo e implementación de sistemas de información aplicados a la producción agrícola, apícola y/o ganadera.

Así mismo, se incentiva la formación de recursos humanos en temáticas tendientes a asegurar la innovación y el desarrollo de software orientado al ámbito local y regional.

En las secciones siguientes, desde la 4.2 a la 4.10, se resumen experiencias concretas mediante la incorporación al equipo de trabajo de recursos humanos de grado. La formación de éstos es una tarea indelegable de las universidades públicas.

### 4.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADO EN PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN DE PRODUCTOS EN UNA PYME.

*Alejandra Matoso, Sonia I. Mariño y María V. Godoy*

En este trabajo se describió un prototipo de Sistema de Información accesible desde la web (Matoso, Mariño y Godoy, 2009), destinado a la comercialización de productos de una PyME y basado en tecnología FLOSS. Fue creado para sistematizar la ejecución y el seguimiento de sus pedidos, circuito previamente realizado en forma manual que carecía de eficacia y confiabilidad. En la Figura 4.2 se ilustran algunas de las interfaces disponibles.

La metodología utilizada consistió en una adaptación de la descrita en la Ingeniería de Software, atendiendo aspectos particulares para el desarrollo de aplicaciones web. Las etapas se basaron en: entrevista, análisis de requerimientos, diseño y desarrollo del sistema, como así también en la generación de pruebas a través de entrada de datos y documentación. Como herramienta se empleó el paquete XAMPP, compuesto por Apache, PHP, MySQL y PhpMyAdmin.

El sistema se compone de dos módulos:

- Módulo de administración: el administrador accede al sistema a través de una autenticación y realiza tareas como altas, bajas, modificaciones, consultas y reportes de la información de los vendedores, productos y pedidos.
- Módulo de usuario: el usuario o vendedor puede navegar y realizar operaciones.

Se considera que la utilización de herramientas de Software Libre para el desarrollo de sistemas de información contribuirá al crecimiento y avance paulatino de la región en esta área del conocimiento, debido a que este caso experimental se orienta al sector del comercio y la industria (Figura 4.1). Sistemas como el descrito generan soluciones económicas y sustentables en el marco de región de influencia de la UNNE.

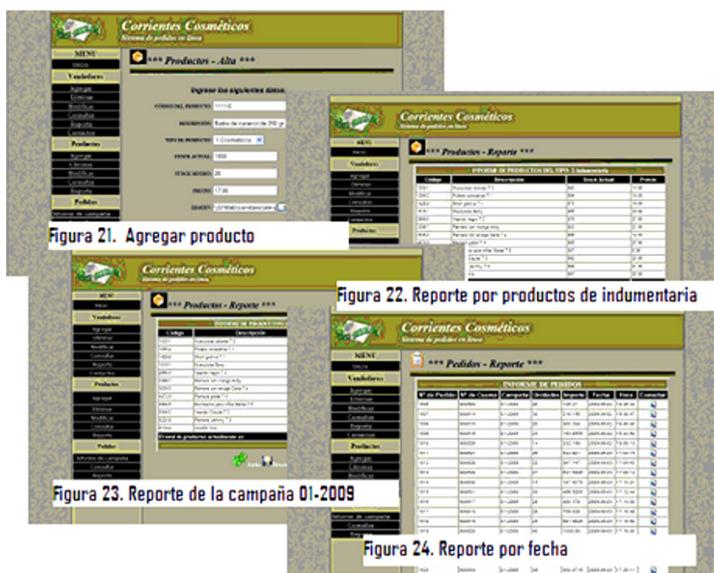


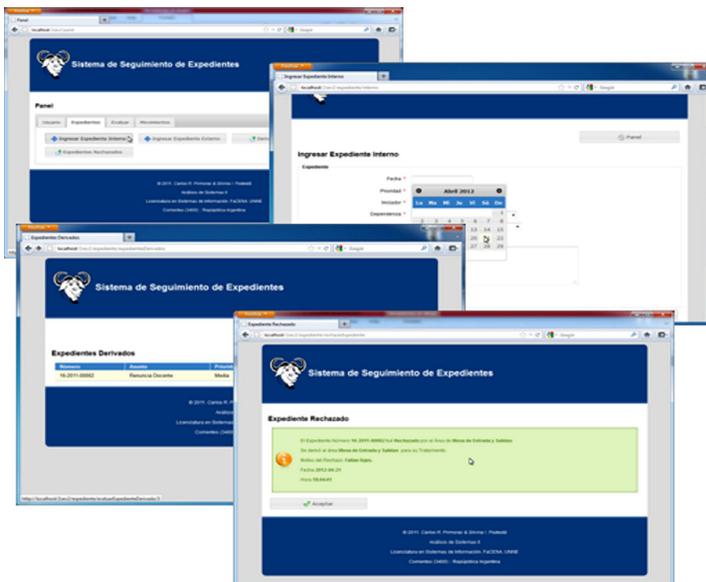
Figura 4.1. Algunas interfaces disponibles

### 4.3. SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE EXPEDIENTES

*Carlos Primorac y Silvina Podestá*

Se describe un software de gestión y control orientado a brindar soporte para la administración de los expedientes de un organismo público, siguiendo los distintos movimientos que se originen desde su inicio hasta su resolución o cierre. Se aplicó una metodología incremental de la IS, adaptándolo a las necesidades para el desarrollo de aplicaciones web. El sistema se desarrolló íntegramente con tecnologías FLOSS, utilizando la herramienta ArgoUML para el diseño, el lenguaje PHP para la programación del lado del servidor, el sistema de gestión de base datos MySQL como servidor y la biblioteca jQuery para la programación por parte del cliente. De acuerdo a los requisitos funcionales y no funcionales, se organizó el sistema como una arquitectura cliente-servidor, siguiendo un estilo de descomposición modular orientada a objetos. En la Figura 4.2 se ilustran algunas de las interfaces disponibles.

El Sistema de Seguimiento de Expedientes permitirá a la organización que lo implemente disponer de la administración de los documentos: desde la generación de los mismos, los distintos movimientos que se originen hasta su resolución o cierre. Propuestas como la expuesta son factibles de transferencia a las escuelas de Nivel Medio educativo de la provincia de Corrientes y de toda la región.



**Figura 4.2.** Algunas interfaces del sistema de gestión de expedientes

#### 4.4. SOFTWARE EDUCATIVO EDUTIC

Romina Alderete, Jaquelina E. Escalante, Sonia I. Mariño y María V. Godoy

En este trabajo se describe un software educativo orientado a brindar un soporte a las actividades escolares desarrolladas en el Nivel Primario, particularmente en el área de Lengua de 5° grado. Antecedentes vinculados al trabajo fueron mencionados por Alderete, Mariño, Primorac, Escalante y Godoy (2010). Se aplicó una metodología basada en un modelo de prototipos y adecuada para el diseño y construcción del software educativo. Se utilizó como herramienta de desarrollo el software libre Clic 3.0 y se realizó una adaptación a la versión JClick 0.2.0.6, orientada a la plataforma Java. Además permite incrustar las actividades JClick en una página web y se utilizó una base de datos relacional, ClicDB, destinada a almacenar los registros de los alumnos y los resultados de las actividades realizadas. En la Figura 4.3 se ilustran algunas de las interfaces disponibles, ya que en trabajos previos se describió el diseño y las funcionalidades previstas.

Así mismo, su utilización en las aulas contribuirá a la asimilación de los conocimientos en el área de Lengua, logrando así asentar la expresión oral, aumentar y valorar el vocabulario, reforzar la lectura comprensiva de textos literarios (coherencia y cohesión), analizar y comprender diferentes tipos de textos, y mejorar la escritura, gramática y ortografía, entre otras ventajas que ofrece su utilización.



Figura 4.3. Algunas interfaces disponibles en EduTIC

## 4.5. TIC Y SALUD. SISTEMAS DE INFORMACIÓN WEB PARA EL APOYO A LA GESTIÓN EN LOS CENTROS PRIMARIOS DE SALUD

Walter G. Barrios, María V. Godoy, Mirta G. Fernández y Sonia I. Mariño

Este trabajo expone un sistema orientado a gestionar actividades de establecimientos de salud pública rural, como el realizado por Barrios, Godoy, Fernández y Mariño (2011). Las etapas metodológicas llevadas a cabo incluyeron el análisis de la problemática y las políticas sanitarias vigentes, como la definición de requisitos, el prototipado, el desarrollo del sistema de información, la validación y la prueba.

Se utilizaron como herramientas informáticas a ArgoUML para el modelado, a NetBeans IDE 7.1 como entorno de desarrollo integrado, a WampServer que incorpora a Apache como servidor web, a PHP como lenguaje de programación y a MySQL para el servicio de base de datos; como asimismo a MySQL Workbench para el modelado de las mismas, a Codeigniter como *framework* de desarrollo, a jQuery para agregar interacción con el navegador y a CSS para el maquetado del sitio.

Los módulos resultantes fueron la administración de pacientes, de turnos, de la gestión de medicamentos y del control de vacunación. Mediante los mismos es posible realizar búsquedas ajustadas a distintos criterios. Una vez realizada la retroalimentación y prueba del prototipo, se procederá a la transferencia a los centros de salud (Figura 4.4).

La automatización de la información que se manipula en organismos públicos de salud contribuye a mejorar su funcionamiento y a lograr una gestión hospitalaria más eficiente, facilitando el control y administración de los mismos. Con ello también se pretende favorecer la calidad de vida de las comunidades de difícil acceso, como son las ubicadas en la zona rural de la región NEA.

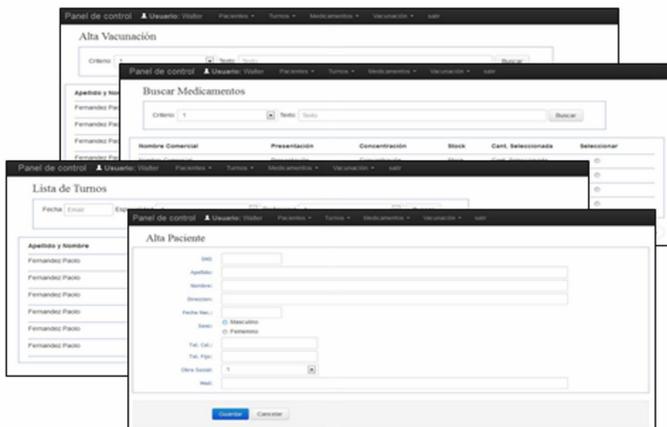


Figura 4.4 Algunas interfaces disponibles en los módulos implementados

#### **4.6. MICRO TRANSFORMACIONES, MEDIADAS POR TIC, ORIENTADAS AL SISTEMA DE SALUD DE LA REGIÓN NEA**

*Walter G. Barrios, María V. Godoy, Mirta G. Fernández y Sonia I. Mariño*

El Dispensario Dermatológico de Corrientes es un centro de referencia del NEA en su especialidad, atiende afecciones de Lepra, reacciones alérgicas diversas, complejos tumores cutáneos y realiza intervenciones quirúrgicas, estudios de laboratorio de análisis clínicos, etcétera. La posibilidad de contar con información clínica oportuna facilita en gran medida la detección precoz de patologías y enfermedades, y la inclusión de las TIC en este centro fue propiciado por su Dirección, donde se estudió su factibilidad y se construyó un software orientado a la web para la informatización de los procedimientos clínicos del Dispensario Dermatológico de la provincia de Corrientes, incluyendo bases de datos con gestión de imágenes médicas (Barrios, Fernández, Godoy y Mariño, 2013).

Las etapas metodológicas consistieron en indagar e identificar antecedentes sobre informática y salud, además de dificultades y necesidades de apoyo de herramientas TIC, recopilación de información referente al funcionamiento del Dispensario, estudio y análisis de metodologías, herramientas, estándares y lenguajes de programación para proponer una alternativa adecuada a los requerimientos identificados.

Se seleccionó en el proceso de desarrollo del software, la metodología iterativa e incremental. Se logró de esta manera un producto refinado en iteraciones de retroalimentación, integrando los módulos desarrollados, y se realizó la ejecución de pruebas, como así mismo se llevará a cabo el despliegue del producto ante los usuarios del centro de salud.

Se utilizaron herramientas de Software Libre, como ArgoUML, NetBeans, MySQL Workbench, Apache WebServer y Bootstrap, y lenguajes de programación, entre los que se mencionan HTML, CSS, PHP, Java Script, jQuery; que se caracterizan por posibilitar el acceso desde múltiples dispositivos, como ser smartphones, tabletas, PC convencional, entre otros.

La realización del sistema informático Gestión Dermatológica (Figura 4.5), para la administración y control de la información clínica, supone lograr la integración y automatización de todos los procesos realizados en la institución, enfatizando en el registro de información clínica relevante para el seguimiento y control de pacientes y para mejorar la gestión de sus recursos.

El trabajo pretende ser un aporte a la comunidad desde la universidad y su transferencia posibilitará además la retroalimentación del sistema.



Figura 4.5. Aplicación móvil para consultas

#### 4.7. PROPUESTA DE TECNOLOGÍA MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN VINCULADA A LA GESTIÓN DE ESPACIOS ÁULICOS

Martín S. Martínez, Sonia I. Mariño, Pedro L. Alfonzo y María V. Godoy

Este trabajo presenta un sistema web para la administración de espacios áulicos, el cual incorpora como tecnología emergente el acceso a la información desde dispositivos móviles, accesible desde smartphones y tablets (Martínez, Alfonzo, Mariño y Godoy, 2013 a y b). La metodología aplicada en la construcción del sistema informático para la gestión de espacios físicos se fundamentó en el modelo de prototipo incremental como ciclo de vida e incluyó las siguientes actividades: 1) revisión del diseño preliminar, desarrollándose una segunda versión de prototipo a fin de integrar tecnología móvil; 2) elaboración de las interfaces orientadas a las nuevas funcionalidades incorporadas y considerando los diversos perfiles de usuarios previstos; 3) diseño de la base de datos; 4) desarrollo del sistema información, y 5) validación y prueba.

Para el desarrollo se utilizaron HTML (*Hyper Text Markup Language*), CSS (Hojas de estilo en cascada), jQuery, JavaScript, PHP (*Hypertext pre-processor*), WampServer, DOMPDF, MySQL Workbench y Notepad++. En la generación de la solución móvil se optó por PhoneGap y Android Studio.

En primera instancia se destina la solución a aquellos usuarios con acceso a la red mediante conexión Wifi, 2G, 3G y 4G con soporte para interfaz web y Java. Esta aplica-

ción permite la consulta de *bolsillo* para visualizar información de horarios específicos mediante el acceso a la base de datos del sistema (Figura 4.6), además se ilustra una consulta desde la web y desde una *tablet*.

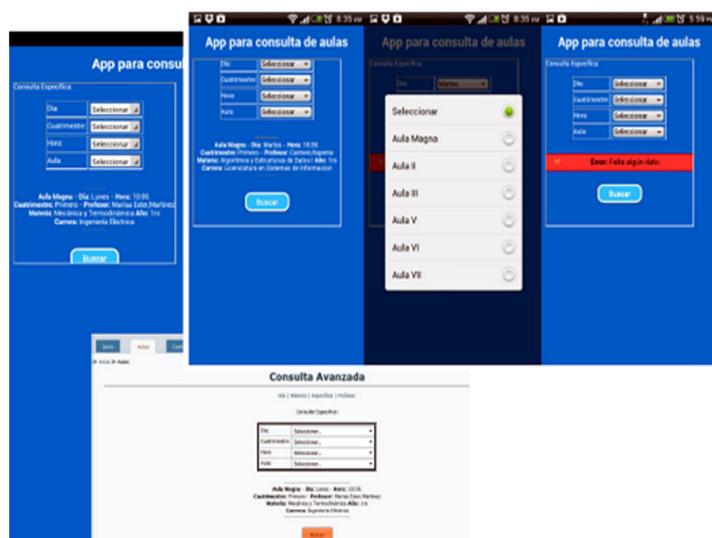


Figura 4.6. Aplicación móvil para consultas

#### 4.8 DISPOSITIVOS MÓVILES: SU APLICACIÓN AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GESTIÓN DEL DISPENSARIO DERMATOLÓGICO DE CORRIENTES

En (Mariño, Godoy, Alfonso, Fernández, Romero Benítez, Hidalgo, Jara y Martínez, 2014) se menciona cómo la amplia proliferación de dispositivos móviles ha permitido que un gran número de usuarios accedan a sus aplicaciones. Desde hace un tiempo, los smartphones y tabletas están siendo de preferencia para un gran número de personas, por lo que surgen rápidamente sistemas y dispositivos interconectados que van desde anteojos, pulseras a relojes inteligentes. En este contexto se propone elaborar un software para dispositivos móviles, orientado a la gestión del Dispensario Dermatológico de Corrientes Hersilia Casares de Blaquier, a fin de garantizar un ágil acceso para los pacientes y rápida gestión a la hora de solicitar turnos.

Se aplicó un modelo de proceso de desarrollo de software evolutivo. En la etapa de análisis, se estudiaron las plataformas de dispositivos móviles y las metodologías existentes. En la fase de análisis de plataforma, se ejecutó una exploración previa de las existentes y sus características, dentro de las cuales se destacan Palm OS, Symbian, Windows Mobile, iPhone OS, Android, entre otras. Debido a sus principales ventajas se optó por Android, dado que es un sistema operativo abierto, muy utilizado en la actualidad, basado en Linux y orientado a teléfonos inteligentes y tabletas.

En la fase de análisis de metodologías, se determinó las existentes como: Modelo en Cascada, Modelo en V, en Flor, Prototipos y Modelo en Espiral. Teniendo en cuenta las más utilizadas, se seleccionaron tres de ellas para realizar un análisis comparativo de acuerdo con los siguientes criterios: separación de niveles, elementos especiales de la web, ciclo de vida, uso de estándares y calidad. Como resultado de dicha comparación se elaboró un informe técnico y se optó por el Modelo en V, que se puede considerar *a priori* como la extensión del Modelo en Cascada.

A partir del tipo seleccionado, se procederá al desarrollo, construcción y evaluación del prototipo definido, abordando las etapas restantes del ciclo de vida del modelo adoptado.

#### **4.9. TIC EN EL SECTOR TURÍSTICO**

*Melisa Romero Benítez, María V. Godoy y Sonia I. Mariño*

En Sonia Mariño et al. (2014) se describe un aporte al Sector del Turismo (ST) que ha utilizado favorablemente los avances tecnológicos y sociales para obtener un enriquecimiento de su actividad. Sin embargo, el crecimiento no es equitativo para todos, tal es el caso de las Agencias de Turismo (AT) localizadas en la ciudad de Corrientes, que si bien han incorporado tecnología en su ambiente laboral, en gran parte de ellas existen cuestiones soslayadas relacionadas a la administración y control de las gestiones y procesos que forman parte del núcleo de trabajo.

El objetivo del trabajo se centró en el desarrollo de un prototipo de sistema software sobre plataforma web, orientado a la gestión y seguimiento de las operaciones realizadas en dicho dominio.

Las etapas que conforman la metodología iterativa e incremental que se ha utilizado y fundamentada en la Ingeniería de Software son: 1) investigación bibliográfica; 2) análisis de los requerimientos; 3) diseño del prototipo; 4) desarrollo o codificación, y 5) prueba e implementación.

La primera etapa involucró un estudio en profundidad sobre la situación de las agencias de viajes y turismo en la región y en el país. Posteriormente se trabajó en un caso particular, en el cual se realizó un relevamiento del equipamiento tecnológico. El estudio de factibilidad permitió establecer las siguientes premisas:

- 1- La AT posee infraestructura tecnológica adecuada.
- 2- La AT realiza un buen trabajo de difusión e información de sus productos a través de canales sociales.
- 3- La AT carece de software o elemento alguno de control para sus gestiones.

Para la segunda y tercer etapa, los análisis de requerimientos y diseño fueron posibles a través de entrevistas y observaciones realizadas con el personal activo de la AT. Los resultados obtenidos han sido plasmados mediante técnicas de modelado UML (*Unified Modeling Language*), utilizando diagramas de caso de uso realizados con la herramienta StartUML.

En la cuarta etapa se optó por herramientas de uso libre, tanto para el desarrollo (lenguajes de programación: HTML, CSS, PHP, Java Script, jQuery) como para la configuración de los elementos esenciales (MySQL, Apache Web Server), permitiendo la integración del mismo con el equipamiento existente.

El prototipo de sistema de la AT dispone de diversas funcionalidades dirigidas a los actores del sistema. Su implementación intenta lograr un control y agilización de las operaciones, como ser las ventas de la AT a través del manejo eficiente de la tecnología, mejorando las gestiones de la agencia, como así también el tiempo de espera y la calidad de atención a los clientes.

Finalmente, la transferencia del prototipo de sistema informático a la AT generará información que permitirá la retroalimentación del sistema, dado su carácter general podrá adaptarse a otras empresas del sector en la región.

#### **4.10 SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE VEHÍCULOS EN TIEMPO REAL**

*Walter G. Barrios, María V. Godoy, Mirta G. Fernández y Sonia I. Mariño*

El avance de la tecnología móvil, tanto de hardware como de software, ha creado una revolución en el desarrollo de aplicaciones. Con estas mejoras se tiende a dar al usuario la posibilidad de la movilidad y el acceso a la información, aspectos que en computación se denominan ubicuidad.

Basados en este concepto se presenta un prototipo de sistema para el seguimiento de flotas de vehículos mediante una aplicación móvil en la plataforma Android, de acuerdo a la zona, los vehículos y la velocidad con la que se actualizan los datos proporcionados por las unidades.

Un Sistema de Localización Automática de Vehículos o LAV se utiliza para conocer la ubicación de unidades móviles propiamente equipadas, empleando el sistema actual de satélites GPS para determinar la ubicación de vehículos e incorporando un transmisor y un módem.

Su funcionamiento se basa en la instalación de un receptor en un vehículo, el cual recibe las señales enviadas desde el satélite y calcula su velocidad, dirección y altitud. La información de posición es enviada, a su vez, al transmisor (servidor) mediante tecnología GPRS, que adecúa los datos para que puedan ser transmitidos por el medio de comunicación hasta el subsistema base, utilizando estaciones de PC o dispositivos móviles.

El sistema permite la búsqueda de un vehículo particular mediante su identificación, el reporte de su ubicación y su lugar en el mapa, entre otras funcionalidades.

El uso de herramientas adecuadas, entre ellas, S.O. Android, Java, PHP, Json, posibilitan la generación de estas aplicaciones de amplia utilidad. La tecnología GPS, que es de localización, se encuentra lo suficientemente probada y madura como para que la decisión de introducirla en una aplicación LAV garantice su buen funcionamiento.

Existe una diversidad de actividades en las que el conocimiento de la posición de un vehículo y la posibilidad de mantener una comunicación de datos con una unidad mó-

vil es desde útil hasta imprescindible, por lo que su implementación mejorará la gestión de los recursos tanto desde el punto de vista de la eficacia operativa como económica (Figuras 4.7 y 4.8).

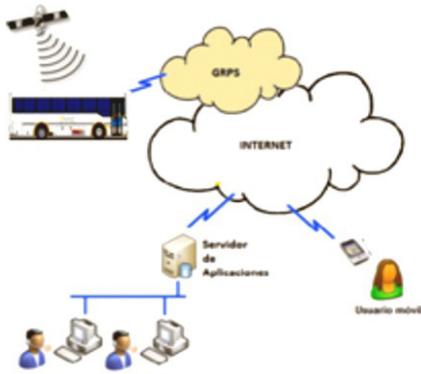


Figura 4.7 Funcionamiento del Sistema LAV

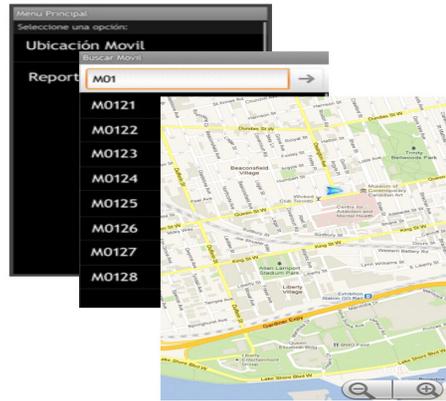


Figura 4.8 Algunas interfaces de las funcionalidades desarrolladas

#### 4.11. UNA ADAPTACIÓN DE SISTEMAS GESTORES DE CONTENIDOS

Ana Gómez Codutti, Sonia I. Mariño, Pedro Alfonzo, María V. Godoy

Gómez Codutti, Mariño, Alfonzo y Godoy (2014) describieron el método y los resultados obtenidos de adaptar un gestor de contenidos de libre distribución basado en el mantenimiento. El mantenimiento constituye una de las etapas del ciclo de vida del software y, por lo general, surge cuando el software ya se encuentra en funcionamiento, aunque algunas actividades pueden aparecer antes.

Su importancia radica en la necesidad actual de obtener soportes lógicos de alta calidad, aspectos éstos que influyen en la índole del producto, como el grado de adaptabilidad a los cambios del entorno, la facilidad de introducir cambios ante el surgimiento de defectos y la capacidad de incorporar nuevas funcionalidades; actividades desarrolladas en esta etapa. Sin embargo, el mantenimiento careció del mismo grado de atención en comparación con otras fases del ciclo de vida.

Los Sistemas Gestores de Contenidos o CMS constituyen herramientas de libre distribución ampliamente explotadas en la actualidad en infinidad de soluciones. Son utilizados fundamentalmente para la gestión y diseminación de contenidos.

En este contexto se expone una experiencia relacionada con la personalización de un CMS de libre distribución, con el objeto de introducir mejoras en su funcionamiento desde el punto de vista del mantenimiento perfecto. Se optó por Drupal.

El método aplicado abarcó la revisión de bibliografía acerca de experiencias concretas y antecedentes de mantenimiento del software, como la recopilación, selección y

estudio de metodologías orientadas al proceso de mantenimiento. Para ilustrar la aplicación del mantenimiento perfecto, se seleccionó un módulo de Drupal, aplicando las actividades mencionadas por el estándar IEEE 1219. La Figura 4.9 ilustra una interfaz modificada desde la que se implementa el mantenimiento perfecto.



Figura 4.9 Personalización de una interfaz del CMS Drupal

#### 4.12. REFERENCIAS DEL CAPÍTULO

**Alderete, Romina; Mariño, Sonia; Primorac, Carlos; Escalante, Jaquelina y Godoy, María (2010).**

“Migración del Software Educativo EduTIC a una plataforma FLOSS accesible vía Web”. En *Revista Internacional sobre Tecnología, Conocimiento y Sociedad. Universidad de California, Los Ángeles (UCLA), EEUU*. Madrid, España: Common Ground Publishing España.

**Barrios, Walter; Godoy, María; Fernández, Mirta y Mariño, Sonia (2011).** “Sistema de apoyo a la gestión de salud pública rural: Etapas preliminares del proyecto”. En *Simposio de Sociedad de la Información. 40ª Jornadas Argentinas de Informática*. Córdoba, Argentina: SADIO.

**Barrios, Walter; Godoy, María; Fernández, Mirta y Mariño, Sonia (2012, del 26 al 28 de noviembre).** “Prototipo de Sistema de Localización y Ubicación de Vehículos en Tiempo Real”. En *IIIº TEC International Symposium on Innovation and Technology ISIT2012*. Cusco, Perú: Instituto Internacional de Innovación y Tecnología (IIITEC).

**Barrios, Walter; Fernández, Mirta; Godoy, María y Mariño, Sonia (2013).** “Sistema de información web para el Dispensario Dermatológico de Corrientes”. En *Congreso Argentino de Informática y Salud. 42ª Jornadas Argentinas de Informática*. (pp. 38-50). Córdoba, Argentina: SADIO.

**Gómez Codutti, Ana; Mariño, Sonia; Alfonso, Pedro y Godoy, María (2014).** “Mantenimiento Perfectivo en un Gestor de Contenidos. Una Experiencia para la Especificación de Consultas Dinámicas”. En *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software* 5 (2), 310-312

- Mariño, Sonia; Godoy, María; López, Cristina; Matoso, Alejandra; Barreto Héctor y Escalante, Jaquelina (2010).** “Generación de artefactos de software con tecnologías FLOSS y su aporte para la innovación y gestión de pequeñas empresas”. En *Memorias del Sexto Encuentro en Línea de Educación, Cultura y Software Libres*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, Proyecto de Investigación Psicoeducativa y Biné-La Comunidad Académica en Línea.
- Mariño, Sonia; Godoy, María; Alfonzo, Pedro; Fernández, Mirta; Romero Benítez, Melis; Hidalgo, Mariela; Jara, María José y Martínez, Sebastián (2014).** “Productos tecnológicos como aporte a la informatización/ administración y desarrollo local mediado por TIC. Proyectos en transferencia”. En *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica-Claves para el Desarrollo* (1). Corrientes: UNNE-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, 39-44.
- Martínez, Martín; Alfonzo, Pedro; Mariño, Sonia y Godoy, María (2013a).** “Un sistema informático para la gestión de espacios físicos. Una aproximación para la FaCENA (UNNE)”. En *Revista Internacional sobre Tecnología, Conocimiento y Sociedad. Universidad de California, Los Ángeles (UCLA), EEUU*. Madrid, España: Common Ground Publishing España.
- Martínez, Martín; Mariño, Sonia; Alfonzo, Pedro; Godoy, María (2013b).** “Propuesta de tecnología móvil para la administración de información vinculada a la gestión de espacios áulicos”. En *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional del Sur, Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).
- Matoso, Alejandra; Mariño, Sonia y Godoy, María (2009).** “Sistema de información basado en plataforma web para la gestión de una PyME”. En *Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*. Resumen. Argentina: UNNE-Secretaría General de Ciencia y Técnica.

## **Algunas experiencias en el desarrollo de aplicaciones web desde la UNNE**

CEHAU - UNNE

1° Edición

Se compuso y diagramó en EUDENE y se terminó de  
imprimir en Contexto, en el mes de agosto de 2016.

