

INFORME TÉCNICO
GRIAL-TR-2015-001
ABRIL 2015

ESTUDIO SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA DAR SOPORTE A LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Alicia García-Holgado,
Francisco J. García-Peñalvo
Grupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Universidad de Salamanca
{aliciagh, fgarcia}@usal.es



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



TABLA DE CONTENIDOS

1.	Introducción	5
1.1	La Web 2.0 y el Software Libre.....	7
1.2	Objetivos.....	9
1.3	Estructura del informe.....	9
2.	¿Qué es un sistema de información?	11
3.	Desde el fichero al ERP.....	13
4.	Los sistemas de información en la actualidad.....	15
5.	Casos de estudio	21
5.1	La Universidad de Salamanca	21
5.2	La Administración Pública española.....	24
5.2.1	NovaGob.....	25
5.2.2	ConectAD	26
5.2.3	El Instituto Nacional de la Administración Pública	28
5.2.4	Análisis comparativo.....	31
5.3	Casos de gestión de innovación.....	41
5.3.1	Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios (OEEU).....	41
5.3.2	Red de Puntos de Información sobre Investigación, Desarrollo e Innovación (PI+D+i).....	43
6.	Conclusiones	45
	Agradecimientos.....	47
	Referencias.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fuente: Encuesta realizada por Edelman Berland a 1051 directores de diferentes empresas en Febrero de 2013	6
Figura 2. Evolución de la Web (Hyperakt, Google Chrome, & Vizzuality, 2012).....	7
Figura 3. Penetración de los dispositivos móviles. Estudio realizado en 2013 por Kantar Worldpanel ComTech.....	8
Figura 4. Clasificación de los sistemas de información empresariales (J. P. Laudon & Laudon, 2006) ...	12
Figura 5. Evolución temporal de los sistemas de información (TPS, MIS, DSS, EIS, OAS y SE). Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sistemas_de_informacion_evolucion.png	14
Figura 6. Incorporación de <i>software Open Source</i> en empresas de diferentes países entre 2008 y 2009	15
Figura 7. Evolución de las soluciones tecnológicas en el ecosistema de negocios (http://www.digital-ecosystems.org).....	17
Figura 8. Mapa conceptual de la relación entre ecosistema natural y ecosistema digital (Laanpere, 2012)	18
Figura 9. Esquema de un mashup (Domínguez, 2010)	19
Figura 10. Repositorio institucional de la Universidad de Salamanca (GREDOS).....	23
Figura 11. Campus Virtual de la Universidad de Salamanca (Studium)	24
Figura 12. Red social NovaGob.....	26
Figura 13. Red social ConectAD.....	27
Figura 14. Red social del INAP (INAP Social).....	29
Figura 15. Banco de Conocimiento del INAP (BCI).....	30
Figura 16. Repositorio de cursos del INAP.....	31
Figura 17. Vista de eventos en NovaGob	37
Figura 18. Vista de eventos en ConectAD	37
Figura 19. Vista de eventos en INAP Social.....	38
Figura 20. Integración del Banco de Conocimiento e INAP Social	39
Figura 21. Funcionamiento del OEEU.....	42
Figura 22. Red PI+D+i	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plataforma	32
Tabla 2. Acceso y usuarios.....	33
Tabla 3. Comunicación	34
Tabla 4. Contenidos.....	34

1. Introducción

Las entidades, desde la pequeña empresa hasta la Administración Pública, generan una gran cantidad de información, tanto en sus procesos internos como en sus procesos externos.

La importancia de gestionar adecuadamente la información y darle valor ha estado presente desde la Antigüedad (Posner, 1972). Desde las monarquías surgidas en el Asia anterior hasta el Bajo Imperio Romano, pasando por las civilizaciones egipcia y griega, se tiene constancia de la existencia de archivos, por consiguiente, de fondos documentales organizados (Cruz Mundet, 1994).

Durante siglos la información se ha gestionado a través de soportes en papel tales como los libros de cuentas, fichas de empleados, informes anuales, historiales clínicos, etc. La aparición de la informática permitió la evolución al soporte digital, dando lugar a los primeros sistemas de información.

Un sistema de información puede definirse como los elementos que intervienen en una organización para tratar y administrar la información que se maneja dentro de la misma. Si se toma dicha definición, se puede hablar de sistemas de información previos a la aparición de la informática, donde los elementos que intervienen son las personas que forman parte de la organización, los flujos de trabajo que se llevan a cabo dentro de la misma, los datos y los recursos utilizados.

En la actualidad, el estudio de los sistemas de información se centra en el uso de la tecnología para gestionar la información, por ese motivo, cuando se trata de sistemas de información, se habla de soluciones tecnológicas para dar soporte a la gestión de la información en cualquier tipo de organización.

Actualmente, la mayor parte de entidades, tanto empresas como instituciones, basan la gestión de sus procesos en herramientas *software* aunque, en ciertos casos, el soporte digital no se ha adoptado completamente y se sigue utilizando el papel. En la Figura 1 se muestra de manera gráfica los resultados de un estudio realizado por Adobe (2013) sobre el papel frente a lo digital.

En cuanto a la Administración Pública, en el contexto de la Unión Europea, se ha impulsado el desarrollo de la Administración Pública electrónica, de tal forma que los procesos en papel se han transformado en procesos electrónicos y se ha habilitado la vía electrónica como medio de interacción entre los ciudadanos y la Administración.



Figura 1. Fuente: Encuesta realizada por Edelman Berland a 1051 directores de diferentes empresas en Febrero de 2013

En España, la Ley 11/2007, de 22 de junio, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos (LAECP) ha proporcionado el marco legal para introducir las tecnologías de la información como medio para dar soporte tanto a los procesos internos que tienen lugar dentro de las administraciones, como a los procesos externos que se dan entre el ciudadano y la administración. El Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas (CENATIC) recoge el impacto de dicha ley en las administraciones españolas en el informe *Software* de fuentes abiertas en la Administración electrónica. Análisis del impacto de la LAECP en la Administración Pública (CENATIC, 2009a).

1.1 La Web 2.0 y el Software Libre

La constante evolución de la tecnología en el ámbito de la computación, más concretamente de las redes de información y los dispositivos que acceden a dichas redes, junto con los cambios en las necesidades de las entidades, ha supuesto una evolución en la definición y desarrollo de soluciones *software*.

La aparición en 2004 de la Web 2.0 (O'Reilly, 2007) supuso un cambio radical en la forma de percibir el uso de Internet. Hasta ese momento, solo unos pocos usuarios tenían los conocimientos necesarios para crear contenido que se mostrara a través de la Red de redes. Con la Web 2.0, el contenido estático dejó paso a una web dinámica en la que los usuarios que hasta el momento solo habían podido consultar información, podían aportar sus propios contenidos de manera sencilla.

La Figura 2 muestra de forma visual la evolución de los navegadores y la tecnología asociada a la Web desde la definición del protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) hasta las tecnologías utilizadas actualmente, tales como CSS3, HTML5 y WebGL.

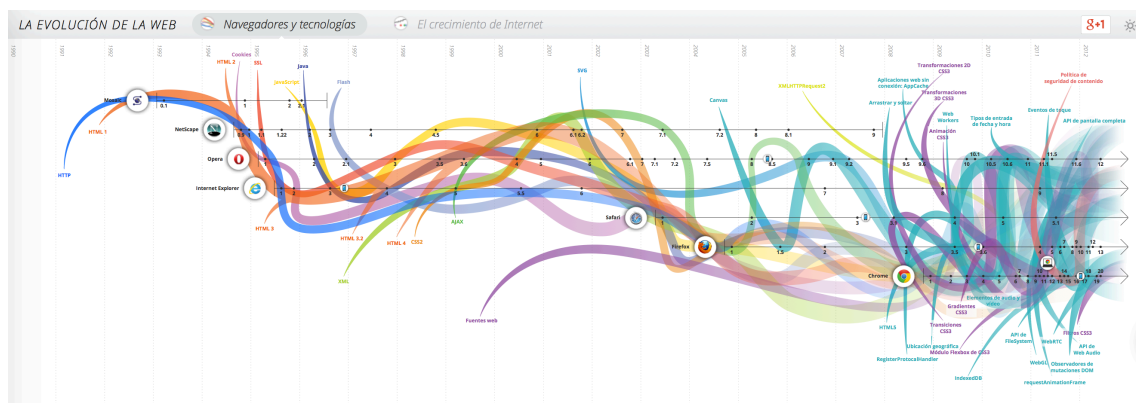


Figura 2. Evolución de la Web (Hyperakt, Google Chrome, & Vizzuality, 2012)

Paralelo a la evolución de la Web, e influido por esta, el desarrollo de aplicaciones *software* ha experimentado un cambio de paradigma. Hace unas década el *software* giraba en torno a la metáfora de escritorio como elemento central de interacción del usuario con el ordenador. Actualmente, tanto los usuarios individuales como las organizaciones y los desarrolladores han ido abandonando las aplicaciones de escritorio para pasar a utilizar y desarrollar aplicaciones *software* basadas en la Web 2.0.

Por otro lado, la alta penetración de los dispositivos móviles en la sociedad (Figura 3), ha generado una gran demanda de aplicaciones accesibles desde cualquier tipo de dispositivo, lo que acentúa más la tendencia de las organizaciones de moverse hacia un modelo de *cloud computing* (Bo, Qinghua, Jie, Haifei, & Mu, 2009; Weiss, 2007) para cubrir sus necesidades, tendiendo al uso de soluciones *Software as a Service* (SaaS), un modelo de implementación *software* donde las aplicaciones están alojadas remotamente por el proveedor de la aplicación o servicio y puestas a disposición del cliente bajo demanda a través de Internet (Subashini & Kavitha, 2011).

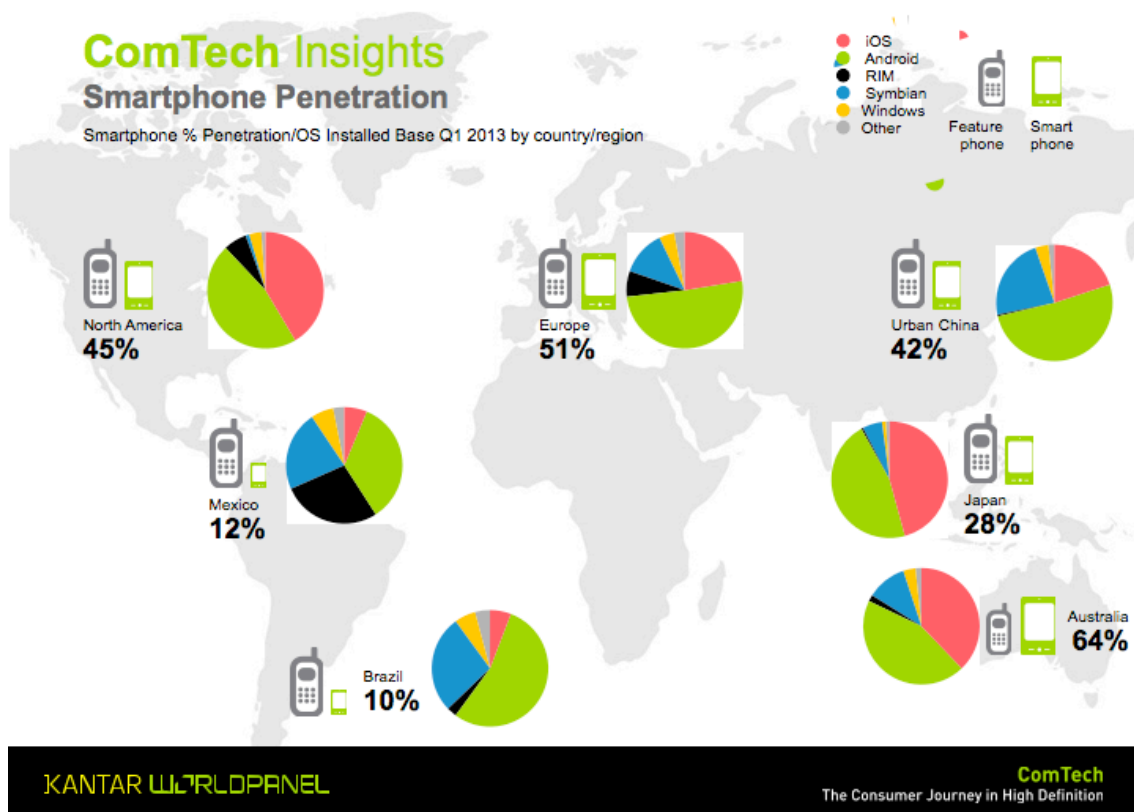


Figura 3. Penetración de los dispositivos móviles. Estudio realizado en 2013 por Kantar Worldpanel ComTech

Paralelamente a la vertiginosa evolución de la tecnología, el concepto de *Software Libre* (Stallman & GNU Emacs Manual, 1986) y desarrollos *Open Source* (Open Source Initiative, 2008) ha tomado fuerza y cada vez son más las empresas e instituciones que apuestan por este tipo de desarrollos. Un claro ejemplo de ello es la estrategia de la Comisión Europea para utilizar de forma interna *software Open Source* (European Commission, 2009; European Commission Directorate-General for Informatics (DIGIT), 2011) o la apuesta por el conocimiento y el uso del *Software Libre* del Gobierno de España mediante el CENATIC (Trejo Pulido, Domínguez Dorado, & Ramsamy, 2011).

En este contexto, las empresas y las instituciones, tanto públicas como privadas, están realizando una fuerte apuesta por la orientación 2.0 y el *software Open Source* como pilares fundamentales para cubrir sus necesidades tecnológicas, tanto para su funcionamiento interno como para su visibilidad de cara al público.

1.2 Objetivos

Este estudio persigue dos claros objetivos. En primer lugar, se pretende realizar un estado del arte de los sistemas de información y la evolución de los mismos para dar soporte a la gestión de la información y del conocimiento en cualquier tipo de entidad, desde empresas hasta instituciones, tanto públicas como privadas.

En segundo lugar, pero no por ello menos importante, este documento pretende realizar un análisis sobre la gestión de información en contextos reales relacionados con la Administración Pública. Para ello se analizarán diferentes casos de estudio reales en los que, mediante el uso de soluciones *software*, se ha implementado un sistema de información que cubriera las necesidades de gestión del conocimiento y/o de la información en tres contextos diferentes: la Universidad de Salamanca, como institución pública dedicada a gestionar el conocimiento; un conjunto de casos de estudio desarrollados dentro de la Administración Pública española con objeto de promover los flujos de información entre administraciones de cualquier índole; y, por último, una serie de casos de estudio enfocados en la gestión de la innovación en el ámbito público.

1.3 Estructura del informe

En las siguientes secciones se presenta un repaso por diferentes definiciones de los sistemas de información (2), una descripción del estado del arte de los sistemas de información desde su aparición hasta los sistemas de planificación de recursos empresariales, denominados ERP por sus siglas en inglés (*Enterprise Resource Planning*) (3), la situación actual de los sistemas de información (4), los casos de estudio analizados (5), las conclusiones obtenidas como resultado del estudio llevado a cabo (6) y por último los agradecimientos (7).

2. ¿Qué es un sistema de información?

En la literatura relacionada con los sistemas de información existe un amplio repertorio de definiciones. Hernández Trasobares (2003) destaca la definición de Andreu, Ricart, and Valor (1991) como la más precisa, en la que un sistema de información queda definido como un “conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia”.

En términos sencillos, según Langefors (1977), un sistema de información es un sistema informático que proporciona información a una organización para ayudar a guiar sus acciones.

Por otro lado, según K. C. Laudon and Laudon (1996), un sistema de información es aquel conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de una organización.

En el caso de las organizaciones, un sistema de información engloba las personas que interactúan con los ordenadores para realizar diversas tareas. La interacción persona-ordenador (HCI) permite que tanto personas y como máquinas estén informados a través del sistema (Swanson, 2009).

Según Willcocks and Lee (2008) en los sistemas de información tienen gran importancia las relaciones e interacciones, ya sean fructíferas o problemáticas y predefinidas o espontáneas, entre las tecnologías de la información y de la comunicación y sus contextos políticos, sociales y económicas, entre individuos, grupos, organizaciones y niveles sociales.

Hernández Trasobares (2003) también resalta que el sistema de información no abarca únicamente los aspectos computacionales, las herramientas utilizadas, sino que se debe tener en cuenta el modo en que dichas herramientas se organizan y se utilizan para obtener la información necesaria para el correcto funcionamiento de la empresa.

Según Swanson (2009), además de la tecnología subyacente, los sistemas de información descansan sobre cuatro pilares de conocimiento: 1) conocimiento de las aplicaciones; 2) conocimiento de la tecnología; 3) conocimiento sobre desarrollo; y 4) gestión del conocimiento.

García-Holgado and García-Peñalvo (2013) hacen hincapié en los flujos de información como parte del sistema de información de tal forma que este es un conjunto de módulos que proporcionan la

funcionalidad necesaria para gestionar el conocimiento generado en los procesos de negocio internos y externos de la empresa, para permitir el flujo de información entre los diferentes componentes del sistema.

De acuerdo a las necesidades de cada entidad, el sistema de información puede estar orientados a diferentes aspectos de tal forma que existen diferentes tipos de sistemas de información. Estos tipos se pueden ver como la evolución de los sistemas de información ya que han ido apareciendo a lo largo del tiempo para cubrir las diferentes necesidades que requerían las empresas. En el siguiente apartado se profundiza en este aspecto.

Existen diversas clasificaciones propuestas en relación con la arquitectura del sistema de información. La Figura 4 muestra la clasificación realizada por J. P. Laudon and Laudon (2006) donde se dividen los sistemas de información en tres niveles dependiendo del nivel de información que manejan.

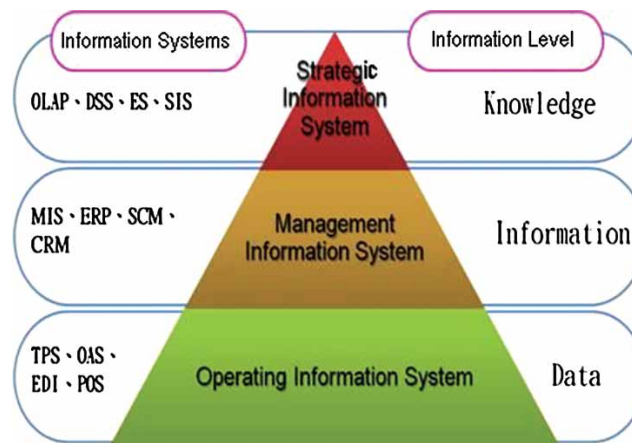


Figura 4. Clasificación de los sistemas de información empresariales (J. P. Laudon & Laudon, 2006)

3. Desde el fichero al ERP

Los sistemas de información surgen con la aparición y propagación de la computación digital en la década de 1950. Una década después, en 1960, los computadores comienzan a orientarse a los negocios. Esto, unido a la aparición de la tecnología de base de datos a finales de 1960 fue fundamental para el rápido crecimiento y la propagación de los sistemas de información a gran escala entre las empresas (Swanson, 2009).

Desde ese momento, los sistemas de información han evolucionado. En la Figura 5 se puede observar de manera simplificada como se han incorporado diferentes funcionalidades a los sistemas de información dando lugar a nuevos tipos de sistemas.

Durante la década de 1960 aparecen los sistemas de procesamiento de transacciones o *Transaction-Processing Systems* (TPS), sistemas que daban soporte a las transacciones entre proveedores, clientes y empleados (Zwass, 1997).

Más adelante, a finales de 1960, se incorpora la generación de informes así como otra serie de funcionalidades para dar soporte a las necesidades de gestión en los diferentes niveles de las organizaciones. Este tipo de sistemas se denominan sistemas de información de gestión o *Management Information Systems* (MIS).

A finales de 1970, la importancia de mejorar los procesos de toma de decisiones más allá del soporte estructurado que proporcionaban los MSI, da lugar a los sistemas de toma de decisiones o *Decision Support Systems* (DSS), sistemas de información que permiten la toma de decisiones semiestructuradas o no estructuradas (Power, 2007).

Durante la década de 1980 surgen los EIS (*Executive Information Systems*), o sistemas de información para ejecutivos, y los OAS (*Office Automation Systems*) o sistemas de automatización de oficinas. Los EIS se tratan de DSS que incorporan interfaces de usuario mejoradas que facilitan a los gerentes el acceso a la información de forma sencilla y eficaz.

Los OAS son configuraciones de *hardware* y *software* en red. Entre las funciones que incluyen estos sistemas está la publicación electrónica, el soporte a las comunicaciones y a la colaboración, el procesamiento de imágenes y herramientas de ofimática (Woratschek, 2002).

Por último, en la década de 1990, los sistemas expertos o *Expert Systems* (SE), alcanzan su auge. Este tipo de sistemas incorpora mecanismos de inteligencia artificial para facilitar los procesos y la toma de decisiones.

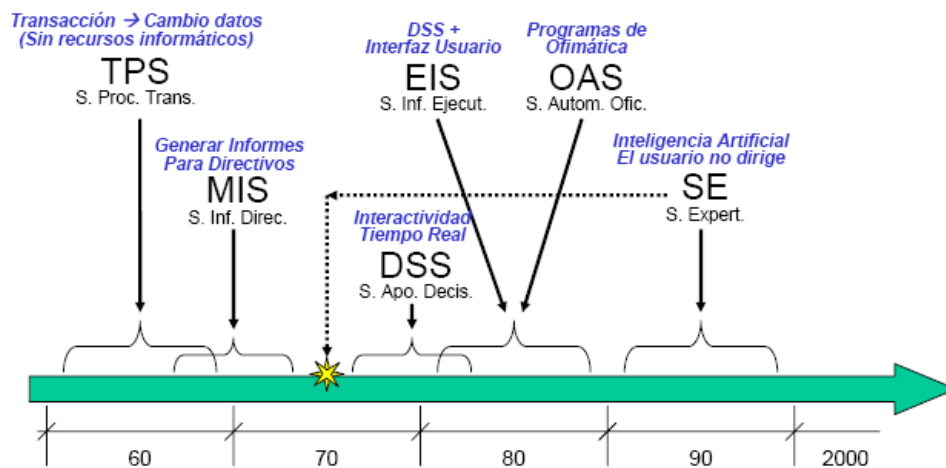


Figura 5. Evolución temporal de los sistemas de información (TPS, MIS, DSS, EIS, OAS y SE). Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sistemas_de_informacion_evolucion.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File: Sistemas_de_informacion_evolucion.png)

A los sistemas ya mencionados hay que añadir los ERP (*Enterprise Resources Planning*) o sistemas de planificación de recursos, que surgen como la evolución del *software* para la gestión contable y el *software* de control de *stocks* al MRP (*Material Requirement Planning*), pasando por el MRP II (*Manufacturing Resources Planning*) (Ferran & Salim, 2008).

Un ERP según Esteves and Pastor (1999) es “un sistema compuesto por varios módulos, tales como, recursos humanos, ventas, finanzas y producción, que posibilitan la integración de datos a través de procesos de negocios incrustados. Estos paquetes de *software* pueden ser configurados para responder a las necesidades específicas de cada organización”. Si se toma la definición de ABERDEEN-GROUP (2004) un ERP es “la infraestructura de *software* que, por un lado, da soporte a todos los procesos internos de la compañía y, por el otro, apoya a los procesos de negocios externos de la empresa”.

Según Uden and Damiani (2007) el ERP proporciona la infraestructura de gestión de la información en los ecosistemas de negocio, los cuales se definen como la red de compradores, proveedores y fabricantes de productos o servicios y su entorno de negocio. Se trata, por tanto, de la parte tecnológica, digital, del ecosistema de negocio.

4. Los sistemas de información en la actualidad

En los últimos años, la importancia de darle valor al conocimiento que generan ha ido en incremento, unido a la creciente capacidad tecnológico para almacenar y difundir la información. La gestión adecuada del conocimiento, y más concretamente de los procesos de enseñanza/aprendizaje dentro de una institución, influye directamente en la mejora de los procesos de negocio (Quintas, Lefrere, & Jones, 1997; Tiwana, 2000). Los sistemas de información existentes no cubren estas necesidades emergentes ni se adaptan fácilmente a los cambios producidos dentro de cada entidad, de tal forma que es la entidad la que se debe adaptar, en la medida de lo posible, a las soluciones *software*.

En este contexto, cada vez han sido más las empresas e instituciones que incorporan nuevos elementos *software Open Source* para dar soporte a la gestión del conocimiento o del aprendizaje (Carbone & Stoddard, 2001; Ramsamy, 2011). En la Figura 6 se puede ver el resultado de un estudio realizado a empresas de diferentes países desde diciembre de 2008 a febrero de 2009 donde se ve un claro aumento del uso de *software Open Source* en contextos empresariales.

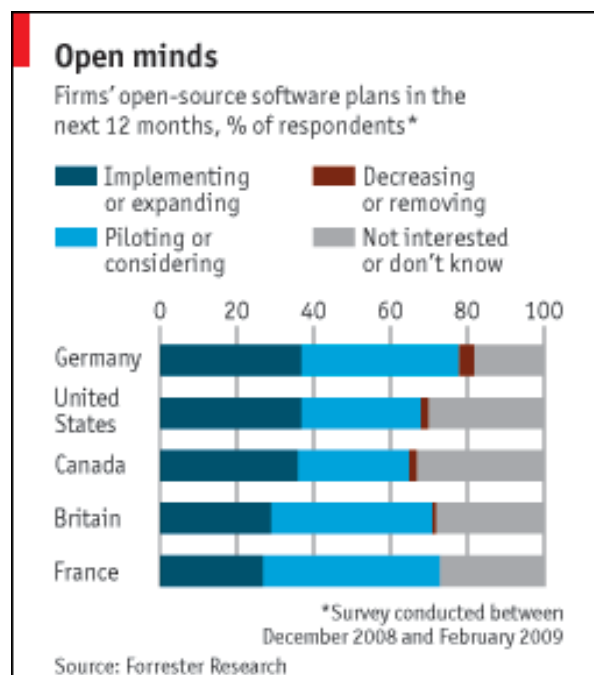


Figura 6. Incorporación de *software Open Source* en empresas de diferentes países entre 2008 y 2009

Existe un gran abanico de componentes *software* que cubren las necesidades TIC de una entidad, desde aplicaciones para la gestión de contenidos o de la formación tales como Drupal

(<http://www.drupal.org>), Joomla (<http://www.joomla.org>), Moodle (<http://www.moodle.org>), WordPress (<http://www.wordpress.org>) o Alfresco (<http://www.alfresco.com>), hasta herramientas para la toma de decisiones, la planificación temporal o la gestión de proyectos como Redmine (<http://www.redmine.org>), LiquidFeedback (<http://www.liquidfeedback.org>) o Agilefant (<http://www.agilefant.com>). Por tanto, el problema no reside en el desarrollo de dichas soluciones, sino en la elección e integración de las mismas para que los flujos de información se adapten a las peculiaridades propias de cada entidad.

La definición y desarrollo de este tipo de soluciones, denominadas ecosistemas tecnológicos, posee una mayor complejidad frente a los sistemas de información que se venían utilizando hasta hace algunos años pero introduce una mayor flexibilidad y mejora el soporte para la toma de decisiones (Conde, García-Peñalvo, Rodríguez-Conde, Alier, & García-Holgado, 2014; Cruz-Benito, García-Peñalvo, et al., 2014a, 2014d; Cruz-Benito, Therón, & García-Peñalvo, 2014; García-Peñalvo & Conde, 2013; García-Peñalvo & Conde, 2014). A pesar de existir soluciones para conectar aplicaciones, la mayor parte de las mismas requiere desarrollos *ad-hoc* que en la mayoría de los casos no pueden ser reutilizados más allá del contexto en el que se definieron.

Además, los ecosistemas deben ser capaces de soportar diferentes mecanismos de evolución con el objetivo de adaptarse a la evolución natural de las entidades e instituciones. Esta evolución se puede llevar a cabo a través de los mecanismos que se describen a continuación. Dependiendo del mecanismo utilizado la evolución afectará al sistema de una u otra manera o, incluso, no podrá llevarse a cabo (García-Holgado & García-Peñalvo, 2014a, 2014c).

En primer lugar, cada componente evoluciona por separado, de tal forma que debe poder ser actualizado. La actualización de un componente puede suponer la mejora de algún aspecto ya existente o la incorporación de nueva funcionalidad. En ambos casos la actualización debe ser totalmente transparente para el ecosistema.

Así mismo, se pueden sustituir unos componentes por otros, bien para dar soporte a una nueva necesidad de la organización o para mejorar la funcionalidad proporcionada.

A lo largo del tiempo las necesidades de la entidad pueden evolucionar de tal forma que se necesite realizar modificaciones en la arquitectura del ecosistema. Por ejemplo, si se lleva a cabo una redefinición de los flujos de información.

Por último, Alspaugh, Asuncion, and Scacchi (2009) introduce un cuarto mecanismo de evolución que no depende de la entidad o del propio ecosistema, sino que se debe a un cambio de licencia en alguno de los componentes. Este cambio puede provocar desde una actualización en la licencia bajo la que se encuentra el ecosistema hasta cambios en alguno de los componentes para cumplir los nuevos requisitos de la licencia.

Desde la Unión Europea se considera a los ecosistemas digitales como la clara evolución de las herramientas de *e-business* y los entornos de colaboración para redes de organización (Figura 7). Dentro del proyecto *Digital Ecosystems* promovido por el *Directorate General Information Society and Media* de la Comisión Europea, un ecosistema digital posee una arquitectura basada en componentes de *software Open Source* que se combinan para trabajar de manera conjunta para permitir la evolución gradual del sistema mediante la aportación de ideas y nuevos componentes por parte de la comunidad (European Commission, 2006).

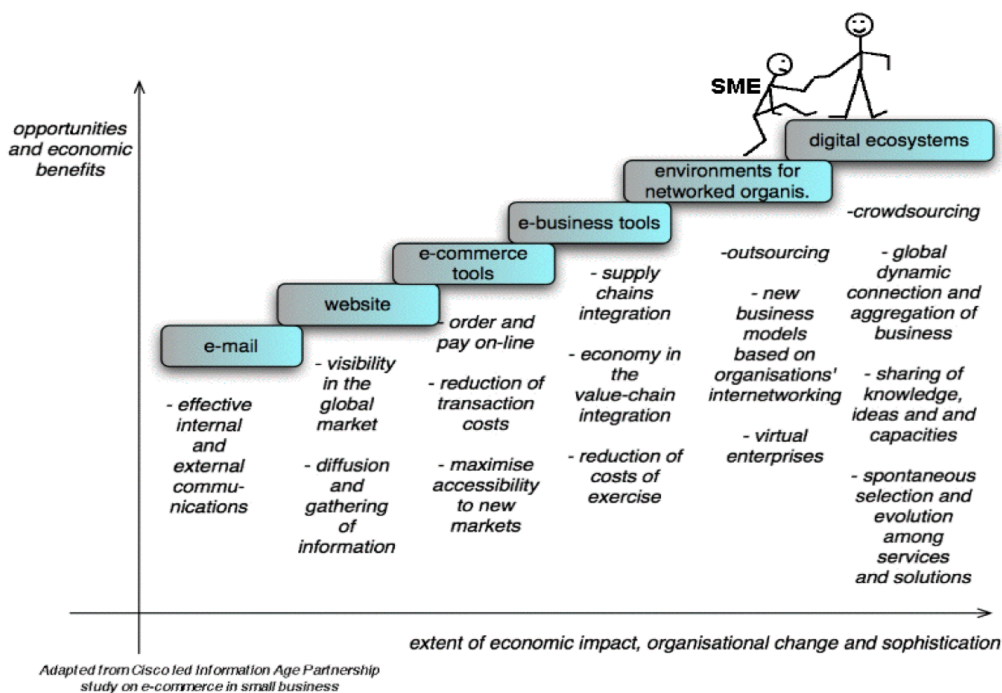


Figura 7. Evolución de las soluciones tecnológicas en el ecosistema de negocios (<http://www.digital-ecosystems.org>)

La definición de ecosistema tecnológico varía de unos autores a otros pero todos están de acuerdo en un punto fundamental, hay una clara relación entre las características de un ecosistema natural y un ecosistema tecnológico en cualquiera de sus variantes (Berthelemy, 2013; Chang & West, 2006; Chen & Chang, 2007; Laanpere, 2012; Pata, 2011) (Figura 8).

Si se toma la definición más sencilla de ecosistema natural se habla sobre un conjunto de organismos vivos y un medio físico donde se relación. Si se observa ambas definiciones se ve una clara analogía

entre un ecosistema natural y un ecosistema tecnológico, los componentes *software* desempeñan la labor de organismos vivos del ecosistema tecnológico, interactuando con otros organismos y viéndose condicionados por el medio físico que les rodea. García-Holgado and García-Peñalvo (2013) añaden a esta definición como el ecosistema tecnológico cumple los tres principios básicos de la ética ecológica:

- En un ecosistema todos los seres vivos son interdependientes y se necesitan entre sí. Lo mismo ocurre en un ecosistema tecnológico, donde cada componente se relaciona con otros componentes. Si un componente es totalmente independiente entonces no forma parte del ecosistema.
- La estabilidad de los ecosistemas depende de su diversidad. Un ecosistema tecnológico es más estable cuantas más posibilidades y opciones ofrezca pero manteniendo una armonía, unidad, seguridad y coherencia entre sí.
- Todas las materias primas son limitadas y existen límites en el crecimiento de todos los sistemas vivos. El ecosistema tecnológico debe crecer de manera controlada. La evolución del sistema sin un fin concreto, una necesidad, puede llevar a tener un ecosistema insostenible que no cumple con la finalidad para la que se desarrolló.

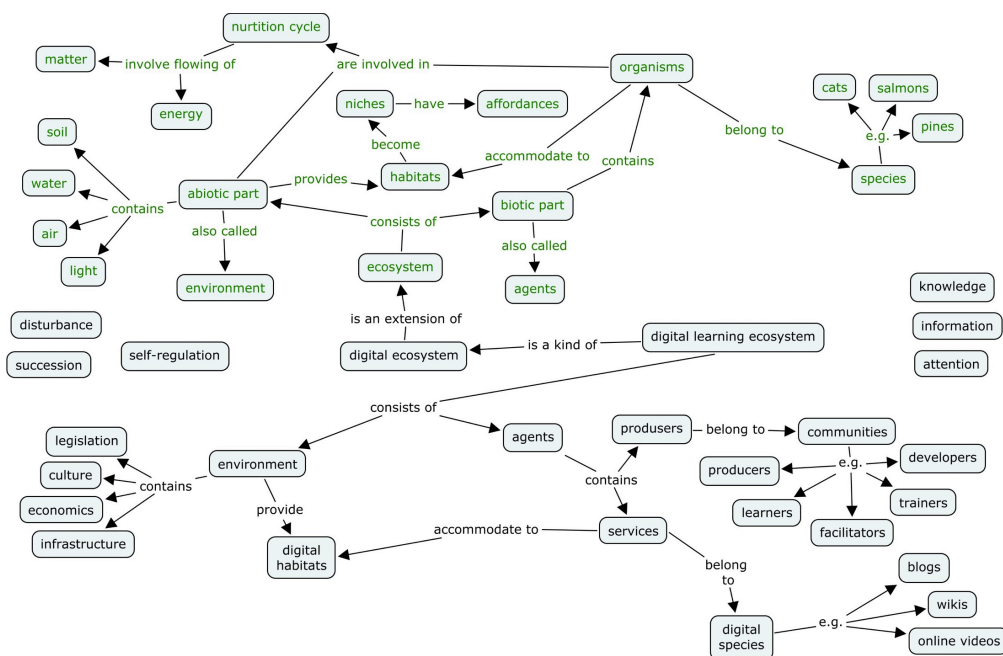


Figura 8. Mapa conceptual de la relación entre ecosistema natural y ecosistema digital (Laanpere, 2012)

Si se toma el concepto de *mashup* (Figura 9), una aplicación web que combina contenido, presentación o funcionalidad de diferentes fuentes con el objetivo de crear nuevas aplicaciones o servicios (Yu, Benatallah, Casati, & Daniel, 2008), o según Essex (2009), aplicaciones Web que combina datos de múltiples fuentes en una sola herramienta para crear un todo que es mayor que la suma de sus partes, el ecosistema tecnológico se puede considerar como un *mashup* orientado a los sistemas de información que combina componentes de diferentes fuentes para conformar un servicio completo.

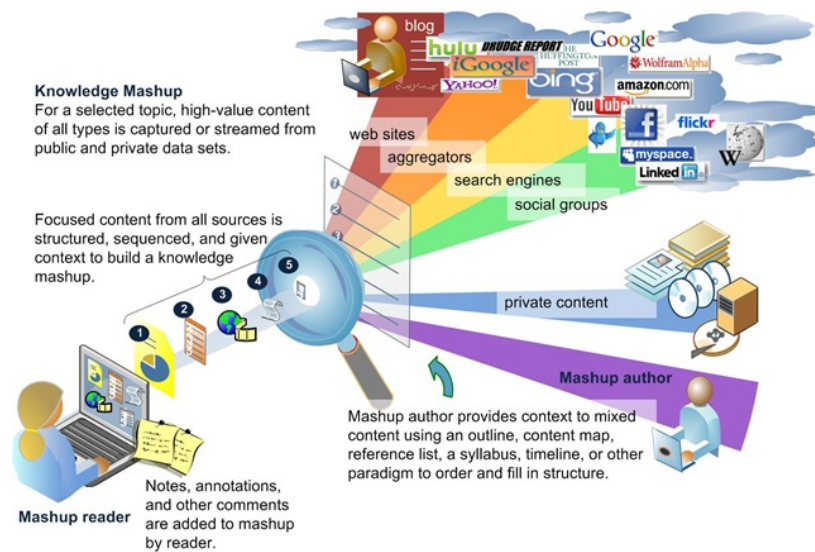


Figura 9. Esquema de un mashup (Dominguez, 2010)

5. Casos de estudio

La Administración Pública está formada por una serie de organismos públicos cuya función es gestionar y administrar el Estado, proporcionando al ciudadano una serie de servicios públicos. La estructura de la Administración Pública varía de un Estado a otro. Así mismo, los organismos públicos son un conjunto heterogéneo que abarca desde centros de investigación hasta empresas públicas de diversa índole. Esto permite que la Administración Pública sea un contexto idóneo para analizar la gestión de la información y del conocimiento.

Los casos de estudio que se presentan y analizan en esta sección están desarrollados dentro de diferentes Administraciones Públicas. En primer lugar, se plantea el ecosistema tecnológico de la Universidad de Salamanca. Después se analizan diferentes soluciones tecnológicas cuyo principal objetivo es mejorar los flujos de información entre las personas que componen la Administración Pública española. Y por último, se presentan dos casos en los que la tecnología da soporte a la gestión de la innovación en el sector público español.

5.1 La Universidad de Salamanca

Dentro del contexto de la Universidad de Salamanca, surge en 2008, de la mano del Vicerrectorado de Innovación Tecnológica y con la colaboración de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, la Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) y el Banco Santander, el proyecto Estrategia Digital 2010 con el objetivo de “definir, adquirir e implementar la infraestructura física y lógica adecuada para que los procesos de formación, investigación y gestión se puedan llevar a cabo utilizando la tecnología como una herramienta o un medio que los facilite o posibilite, sin que por ello esta tecnología suponga una barrera añadida a su desarrollo. Este objetivo se afronta desde una perspectiva estratégica que concluya con una solución integrada, coherente y accesible” (Vicerrectorado de Innovación Tecnológica de la Universidad de Salamanca, 2010).

Para el desarrollo de la Universidad Digital se plantea una arquitectura por capas basada en la propuesta realizada en el Libro Blanco Universidad Digital 2010 (Oficina de Cooperación Universitaria (OCU), 2008). En esta arquitectura están presentes desde los niveles de infraestructura básica hasta los niveles de acceso o consumo de los activos digitales. Cada una de las capas planteadas está acompañada de una serie de directrices o recomendaciones que tienen una implicación más o menos directa con la tecnología y la docencia.

La Universidad de Salamanca plantea la definición e implantación del ecosistema tecnológico institucional para gestionar todo el conocimiento de la Universidad, tanto de forma interna, para lo que proporciona los medios necesarios para llevar a cabo los procesos de formación, investigación y gestión, como de forma externa, ya que aporta visibilidad a todo el conocimiento que posee una universidad con la trayectoria de la Universidad de Salamanca, con casi 800 años de historia. Son muchas las implicaciones, técnicas, metodológicas y de gestión, que conlleva un proyecto de esta envergadura por lo que este caso de estudio se centra únicamente en tres de los principales hitos del proyecto Estrategia Universidad Digital 2010 (Vicerrectorado de Innovación Tecnológica de la Universidad de Salamanca, 2010): la implantación de un repositorio institucional que permite la gestión documental de todo el conocimiento producido dentro de la institución; la creación de un nuevo portal web institucional que proporcione la infraestructura necesaria para dar soporte a la gestión de la información pública de todos los órganos, institutos, facultades, departamentos, etc. existentes dentro de la Universidad; y la creación de la Universidad Virtual como un servicio integrado dentro de la propia Universidad, que sin sustituir el carácter presencial de ésta, complementa sus procesos de enseñanza-aprendizaje para que haya más opciones, modelos formativos más flexibles, elementos de interacción y tutorías más dinámicos y, por tanto, conseguir más estudiantes con independencia de su situación geográfica (García-Peñalvo, 2008).

Partiendo de esta base, el ecosistema tecnológico institucional de la Universidad de Salamanca se compone de cuatro pilares fundamentales: el portal web institucional, el repositorio de contenidos, la plataforma de *eLearning* y el gestor de *blogs*.

En primer lugar, el portal institucional proporciona una gestión de la información con el fin de facilitar que la información pública relativa a la actividad desempeñada en la Universidad, tanto hacia dentro como hacia el exterior, tenga la mayor visibilidad posible. El portal está basado en Drupal 6 y actualmente se encuentra en proceso de actualización.

El siguiente componente del ecosistema tecnológico, el repositorio de contenidos, bajo el nombre de GREDOS (Gestión del Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca) (<http://gredos.usal.es>), es la respuesta a la apuesta institucional por el Conocimiento Abierto y el movimiento *Open Access*. GREDOS está basado en DSpace (<http://www.dspace.org>), una herramienta *Open Source* que permite administrar colecciones digitales de datos, a la vez que soporta una gran variedad de tipos de datos tales como libros, fotografías, tesis, informes técnicos, revistas, etc. Se trata de la herramienta más extendida entre las universidades de todo el mundo a la hora de realizar gestión documental. En la Figura 10 se puede ver la gran cantidad de plataformas que indexan el repositorio de la Universidad de Salamanca.



Figura 10. Repositorio institucional de la Universidad de Salamanca (GREDOS)

El tercer componente, la plataforma de eLearning, el LMS (*Learning Management System*), es una herramienta que permite administrar, distribuir y controlar las actividades de formación *online*. Los LMS son mucho más que la simple y tradicional página web estática asociada a un contenido informativo, pues se trata de aplicaciones que facilitan la creación de entornos de enseñanza/aprendizaje, mediante la integración de materiales didácticos, herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativa. Es decir, combina aplicaciones como el correo electrónico, los foros de discusión, los cuestionarios, con los cuales el usuario interactúa para comunicarse con el profesor, realizar las actividades programadas y, en definitiva, seguir el curso en el que está matriculado.

La herramienta elegida para dar vida al Campus Virtual de la Universidad de Salamanca, denominado Studium (<http://studium.usal.es>), es Moodle 1.9 (<http://www.moodle.org>), el LMS *Open Source* más extendido y con una comunidad de desarrolladores muy amplia (Figura 11).

Contacto: +34 923 29 4746 studium@usal.es Usted no se ha autenticado. (Entrar)

STUDIUM CAMPUS VIRTUAL UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Menú principal

- INFORMACIÓN
 - Inicio
 - Funciones
 - Contacto
 - Normativa de Uso
- AYUDA
 - Cómo Acceder
 - Guías de Uso
 - Tutoriales
 - FAQ
 - ¿Sabías que...?
 - Soporte Técnico
- SERVICIOS
 - Asesoramiento al Docente
 - Plan de Formación
- COMUNIDAD
 - Noticias
 - Enlaces
 - Utilidades

USAL TV

Recibe la bienvenida a **Studium**, el Campus Virtual de la Universidad de Salamanca. En este espacio podrás encontrar toda la información necesaria para familiarizarte con el entorno, junto a un conjunto de servicios de valor añadido que te invitamos a consultar con frecuencia para obtener el máximo aprovechamiento de las posibilidades del Campus Virtual.

IMPORTANTE

Los usuarios de la USAL deben acceder desde el bloque de Acceso, pulsando en **idUSAL**.

idUSAL

Studium está adaptado al sistema de autenticación *Single Sign-On* de los Servicios Informáticos de la Universidad, permitiendo al usuario acceder a un número creciente de servicios de la USAL (Studium, Diarium, Eventum) con una sola petición de identificación a través de la página web idUSAL.

Los usuarios externos a la USAL seguirán accediendo como hasta ahora, haciendo clic en el enlace "Otros Usuarios".

Acceso

idUSAL

Otros usuarios

¿Olvidó su usuario o contraseña?

Seguridad

Protege tu identidad con Latch

Calendario

diciembre 2014

Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20

Figura 11. Campus Virtual de la Universidad de Salamanca (Studium)

Finalmente, el gestor de blogs, Diarium (<http://diarium.usal.es>), surge de la necesidad de proporcionar a la comunidad universitaria, desde los estudiantes hasta los docentes y el personal administrativo, un espacio personal donde poder gestionar su propio conocimiento. Diarium está basado en el *software Open Source* de gestión de blogs WordPress (<http://www.wordpress.org>).

5.2 La Administración Pública española

La Administración Pública española dispone de una gran cantidad de sistemas de información que dan soporte a los diferentes organismos públicos que la conforman. La adecuación de los procesos administrativos y los servicios públicos a la Ley 11/2007, de 22 de junio, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos (LAECSP) ha supuesto un cambio de paradigma dentro de la Administración, al otorgar al ciudadano el derecho de relacionarse electrónicamente con la misma. Según el informe realizado por el CENATIC (2009c) "leída en clave tecnológica, la Ley de Acceso determina la necesidad por parte de las Administraciones de trasladar los requisitos establecidos en la norma a desarrollos informáticos que incorporen las funcionalidades necesarias para hacer efectivas las previsiones normativas".

La Ley de Acceso introduce, por tanto, un cambio radical en las soluciones tecnológicas utilizadas hasta el momento por los diferentes organismos públicos. La necesidad de permitir que los ciudadanos accedan a una amplia oferta de servicios a través de Internet ha supuesto una masiva incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Las nuevas soluciones tecnológicas se han

integrado con las soluciones ya existentes y han permitido la evolución de los sistemas de información dentro de la Administración Pública.

Debido a la heterogeneidad de los diferentes organismos públicos que componen la Administración, la implantación de la Administración electrónica para cumplir la Ley de Acceso sigue diversos modelos o estrategias. Cada organismo público, debido a sus peculiaridades, requiere la elaboración de su propio marco y estrategia de actuación para cumplir la Ley de Acceso (CENATIC, 2009a). De esta forma, cada organismo público posee un sistema de información adaptado a su propia estrategia.

Las entidades, desde la pequeña empresa hasta la Administración Pública, generan una gran cantidad de conocimiento. La Administración electrónica permite incorporar a los ciudadanos en los procesos de gestión de la información pero no tiene en cuenta la gestión de conocimiento dentro de la propia Administración Pública. Algunas instituciones públicas colaboran entre sí y existen protocolos formales para conectarlas, pero no hay formas sencillas de conectar a la gente con el fin de compartir conocimientos, independientemente de la institución o de la región a la que pertenecen.

En este contexto, mejorar las comunicaciones para promover el aprendizaje informal es uno de los principales objetivos de la Administración española. A fin de cubrir esta necesidad, diferentes instituciones provenientes del ámbito público y también del privado, han propuesto soluciones tecnológicas para mejorar los flujos de comunicación entre los empleados del sector público, independientemente del organismo del que procedan.

A continuación se describen tres soluciones reales cuyo principal objetivo es conectar a los empleados de la Administración Pública. En primer lugar NovaGob (<http://www.novagob.org>), una red social orientada a la Administración Pública de habla hispana impulsada por la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid (FUAM). A continuación, la red social ConectAD (<http://www.conectad.es>), una red social para funcionarios españoles desarrollada por dos emprendedores, Javier Grande y Nicolás Marchal. Y por último, el ecosistema de gestión del conocimiento desarrollado por el Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP).

5.2.1 NovaGob

NovaGob es un *spin-off* de la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid (FUAM) que tiene como objetivos:

- Transformar la Administración Pública en España y Latinoamérica.
- Catalizar la compartición de conocimiento.
- Facilitar la generación de redes de contacto.

- Incluir a todas las personas en el ecosistema de lo público.

A partir de este planteamiento, el equipo de NovaGob desarrolla una red social orientada a las personas que trabajan en el sector público de todos los países de habla hispana. El nacimiento de esta red social se apoya en tres pilares: una planificación estratégica; la tecnología; y una estrategia de creación de crecimiento (Fernández Barrero, 2013).

La elección de la plataforma sobre la que desarrollar NovaGob se debatió entre dos tecnologías orientadas a la creación de redes sociales, Ning (<http://www.ning.com>) y Elgg (<http://www.elgg.org>). Inicialmente los responsables de esta red social se decantaron por Ning debido a su simplicidad pero, posteriormente, decidieron llevar a cabo el desarrollo sobre Elgg al tratarse de un *software* libre que se adecua mejor a las líneas estratégicas de la Administración Pública.

En la Figura 12 se puede ver el aspecto actual de esta red social de la administración pública hispana.

Figura 12. Red social NovaGob

5.2.2 ConectAD

ConectAD es una red social cuyo objetivo es que los empleados públicos tengan una plataforma que les permita estar conectados y cubrir una serie de necesidades no cubiertas como la dificultad para

compartir información vital para su trabajo, tener acceso a reuniones o encontrar vacantes en diferentes destinos.

Según Nicolás Marchal, cofundador de ConectAD, se trata de una red social “para los empleados públicos pasados, es decir, todos aquellos empleados que estén jubilados, en la reserva o hayan dejado de trabajar en la administración por cualquier motivo, este tipo de personas tiene una cantidad de conocimientos y de experiencia que no se puede desperdiciar por el hecho de que hayan dejado de prestar sus servicios en la administración. Para los empleados públicos futuros, sirve de “puente” entre la administración y ellos, puedan formar grupos entre todos los opositores o entre aquellos opositores que se estén preparando una determinada oposición, y compartir opiniones, dudas, como han sido anteriores exámenes... Y por supuesto, para los empleados públicos presentes, tener la posibilidad de conocer a compañeros que realizan la misma función en otras administraciones, encontrar a compañeros de promoción, buscar eventos, formación...” (Marchal, 2014).

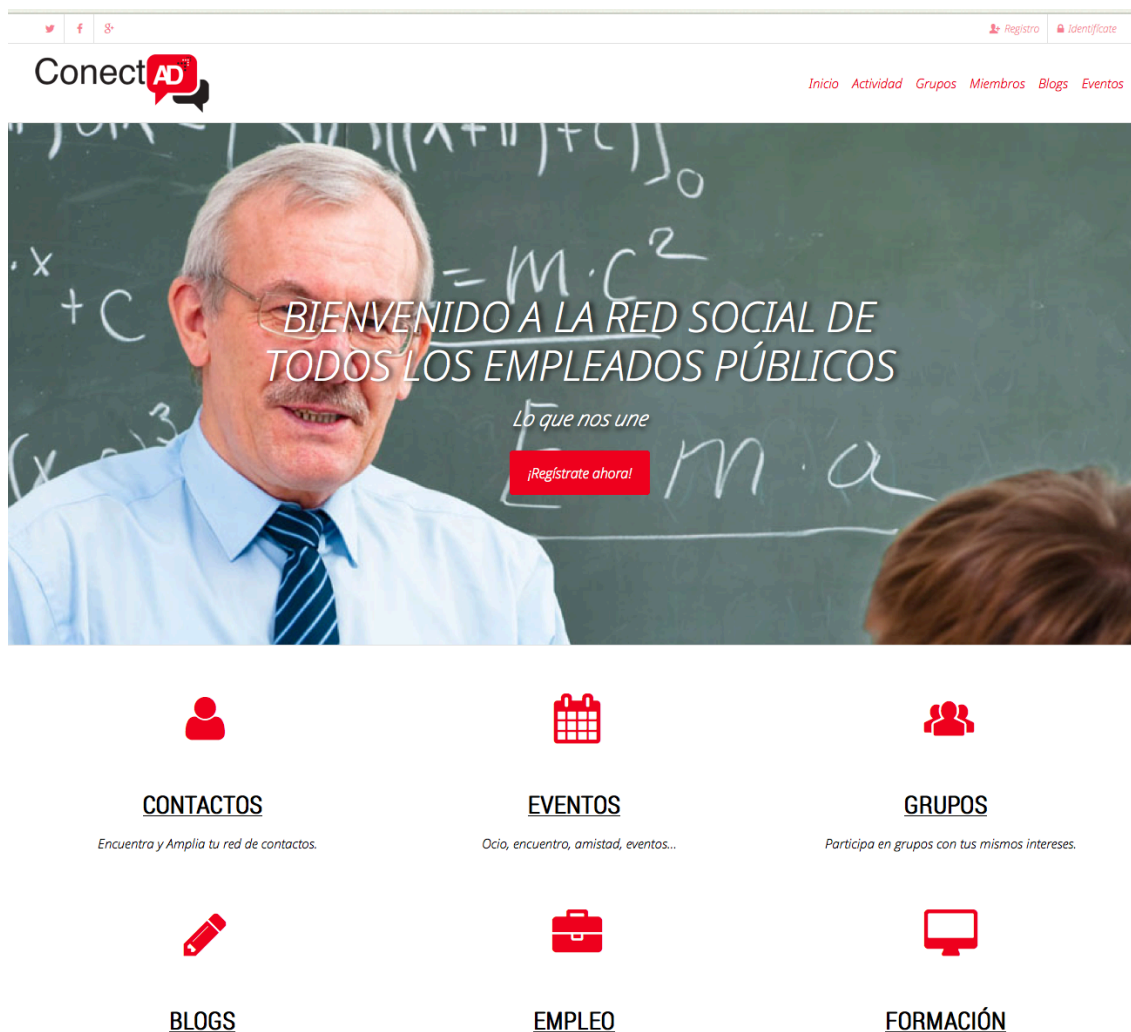


Figura 13. Red social ConectAD

La red social ConectAD está basada en el *software Open Source* para gestión de blogs WordPress (<http://www.wordpress.org>) combinado con BuddyPress (<http://es.buddypress.org>), un potente *plugin* que convierte un sitio web basado en WordPress en un sitio web con características de red social como: perfiles de usuario, muros de actividad, grupos de usuario, etc.

En la Figura 13 se muestra la página principal de ConectAD donde se destacan los elementos principales alrededor de los cuáles gira esta red social: los contactos, los eventos, los grupos y los blogs. Además existen dos elementos que se destacan como líneas futuras de desarrollo, un espacio para obtener información sobre empleo y una sección dedicada a la formación donde se podrá encontrar la oferta formativa que puede ser de interés para las personas relacionadas con la Administración Pública.

5.2.3 El Instituto Nacional de la Administración Pública

El Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP) es un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, a través de la Dirección General de la Función Pública. El Instituto posee gran experiencia en la gestión del conocimiento dentro de la Administración Pública. Entre sus principales actividades se encuentran: formación de los empleados públicos; selección de varios Cuerpos y Escalas de empleados públicos adscritos al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas; y promover la investigación y los estudios sobre el gobierno y los diferentes niveles de la Administración Pública desde una perspectiva interdisciplinar.

El Plan Estratégico General del INAP 2012-2015 incluye entre sus objetivos la definición e implementación de una solución tecnológica basada en *software Open Source* para generar conocimiento mediante la colaboración entre los empleados de los diferentes organismos públicos. Bajo este objetivo, desde 2012, el INAP ha trabajado en la definición e implementación de un ecosistema tecnológico que proporciona el soporte necesario para la gestión del conocimiento generado dentro de la Administración Pública.

El ecosistema tecnológico del INAP está compuesto por un gran número de componentes orientados a cubrir diferentes necesidades de gestión del conocimiento tanto dentro como fuera del Instituto. En el caso que ocupa este estudio, se tratará de tres componentes fundamentales: las comunidades de prácticas, denominadas INAP Social (<http://social.inap.es>); el Banco de Conocimiento o BCI (<http://bci.inap.es>); y el repositorio de cursos, Compartir (<http://compartir.inap.es>). El ecosistema social y de conocimiento del INAP está descrito de forma detallada en el libro Conocimiento transformador y talento público. El caso del INAP (Arenilla Sáez, 2014).

En primer lugar, las comunidades de prácticas, bajo el nombre de INAP Social, proporcionan a cualquier usuario proveniente de la Administración Pública o relacionado con ella, un espacio en el que interactuar con otros usuarios a fin de compartir, transformar y generar nuevo conocimiento. El acceso al conocimiento está restringido a los usuarios registrados a fin de proporcionarles un espacio seguro en el que tratar temas relacionados con su entorno laboral. En la Figura 14 se muestra la pantalla de presentación y acceso a INAP Social.

Actualmente hay tres Sistema de Gestión de Contenidos *Open Source* (CMS) que se han establecido como los líderes: WordPress (<http://www.wordpress.org>), Joomla (<http://www.joomla.org>) y Drupal (<http://www.drupal.org>). Aunque los tres CMS tienen características similares, INAP Social está basado en Drupal (versión 7.x) porque técnicamente es el más avanzado (Mening, 2014), además posee un potente *framework* de desarrollo, y es el más recomendado para gestión de comunidades con múltiples usuarios (Rackspace, 2013) debido a su experiencia previa ofreciendo un espacio para grupos de trabajo (<https://groups.drupal.org>).

RED SOCIAL
INAP Social
Red Social Profesional de la Administración Pública

CONECTA, CONTRIBUYE Y COMPARTE

ACCESO USUARIOS

Regístrate | Recordar contraseña

Al unirse a INAP Social, aceptas sus Condiciones de uso y el Aviso legal.

- 1 En ella encontrarás **personas afines en intereses y experiencias profesionales.**
- 2 Podrás establecer tu propia **red de contactos, participar en las comunidades** que mejor se ajusten a tu perfil y **compartir conocimiento, experiencias y oportunidades.**
- 3 **INAP Social** forma parte del único Ecosistema Social de Conocimiento de las Administraciones Públicas, sustentado en el Banco de Conocimientos más importante de la Administración al que tendrás acceso desde la propia Red.

INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
Copyright © 2013
Todos los derechos reservados
Aviso legal | Condiciones de uso
Si tiene cualquier problema puede ponerse en contacto con el INAP a través del correo electrónico redsocial@inap.es

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
INAP
INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Figura 14. Red social del INAP (INAP Social)

En segundo lugar, el Banco de Conocimiento del INAP o BCI (ver Figura 15) proporciona soporte para el almacenamiento e intercambio de conocimiento, tanto dentro como fuera de la Administración Pública. Este está integrado con las comunidades de prácticas a fin de establecer un flujo de información entre ambos componentes. Desde INAP Social al BCI con el fin de guardar y compartir el conocimiento generado en el interior de las comunidades de prácticas. Desde el BCI a INAP Social con el fin de facilitar el acceso a los documentos almacenados en el BCI a través de una interfaz de búsqueda.

The image shows the BCI (Banco de Conocimiento del INAP) website interface. At the top, there is a blue header with the BCI logo and the text 'Banco de conocimientos INAP' and 'COLECCIONAR, CONECTAR, INNOVAR, APRENDER'. To the right, there are logos for the Spanish Government and INAP, along with a search bar. Below the header, there is a main content area with a large image of modern buildings. A white box on the left side of the image contains the text 'Novedades' and 'RESEÑA DE SENTENCIAS REVISTA DE ESTUDIOS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA (1985-2000). Número 227'. Below this, there is a button 'Contribuye al BCI' and the INAP logo. At the bottom, there are six blue and green tiles with icons and text: 'Círculo de conocimiento', 'Cooperación Interinstitucional', 'Experiencias de aprendizaje', 'Conocimiento Institucional', 'Redes de conocimiento', and 'Banco de Innovación de las administraciones públicas'. The footer contains links for 'Accesibilidad', 'Guía de navegación', 'Nota Legal', 'Acerca de BCI', and 'Contacto'.

Figura 15. Banco de Conocimiento del INAP (BCI)

El BCI se basa en la integración de dos tecnologías *Open Source*. Por un lado, la interfaz pública del Banco de Conocimiento está basada en Drupal (versión 7.x) a fin de mantener una unicidad entre los diferentes componentes del ecosistema. Por otro lado, la gestión del almacenamiento y catalogación

de los documentos está basada en el gestor documental Alfresco (<http://www.alfresco.com>). La conexión entre ambas herramientas se establece a través de servicios web.

Por último, el tercer componente del ecosistema es el repositorio de curso desarrollado bajo el proyecto Compartir. El objetivo principal de este repositorio es proporcionar un espacio en el que los diferentes Institutos, Escuelas, etc. de las diferentes Comunidades Autónomas puedan compartir recursos formativos, tales como cursos o contenidos, a fin de reducir los costes de formación en la Administración Pública. El acceso está restringido a unos pocos usuarios relacionados con la formación en los diferentes organismos públicos. Esto se debe a la necesidad de respetar los derechos de los materiales publicados, a pesar de que todos los elementos publicados en el repositorio deben estar protegidos bajo una licencia Creative Commons. En la Figura 16 se muestra el aspecto del repositorio para un usuario con permisos de publicación de nuevos cursos o contenidos.

A fin de mantener la misma línea que en los componentes descritos previamente, el repositorio de cursos se basa también en la versión 7 del gestor de contenidos Drupal.



Figura 16. Repositorio de cursos del INAP

5.2.4 Análisis comparativo

Los casos planteados en los anteriores apartados se centran en establecer un entorno de colaboración donde empleados públicos, en unos casos procedentes de la Administración española y en otros

abarcando también las administraciones iberoamericanas, interactúan para establecer sinergias y compartir información de interés en su contexto laboral.

Cada una de las soluciones presentadas en los anteriores apartados se ha analizado desde el punto de vista de un usuario normal. Para ello se ha identificado la funcionalidad proporcionada por cada una de las herramientas y se ha elaborado una serie de tablas con objeto de verificar si dicha funcionalidad está presente en las otras (Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4). Por otro lado, la Tabla 1 se centra en aspectos más técnicos tales como las tecnologías utilizadas o el tipo de componentes que dan forma a la solución tecnológica propuesta. Los tiempos medios de carga se han calculado a partir de varias mediciones realizadas con las herramientas para desarrolladores que proporciona Google Chrome sobre una conexión de fibra óptica de 50MB durante la primera semana de diciembre de 2014.

Tabla 1. Plataforma

	NovaGob	ConectAD	INAP
Tecnología <i>Open Source</i>	Elgg	WordPress y BuddyPress	Drupal y Alfresco
Sistema operativo	Ubuntu	Ubuntu	Ubuntu
Servidor web	Apache	Apache	Apache
Google Analytics	Sí	Sí	Sí
Versión PHP	5.5.9	5.3.10	5.5.22
Búsquedas indexadas	No	No	Apache Solr
Tiempo medio de carga portada	1.52 s	4.32 s	1.00 s
Tiempo medio de carga grupos/comunidades	1.50 s	3.34 s	2.00 s
Componentes	Red social	Red social	Comunidad de prácticas, Banco de conocimiento y

	NovaGob	ConectAD	INAP
			repositorio de cursos
Gestión centralizada de usuarios	No	No	Sí
Gestión	Privada	Privada	Pública

Tabla 2. Acceso y usuarios

	NovaGob	ConectAD	INAP
Acceso restringido	No	No	Sí
Registro abierto	Sí	Sí	Sí
Validación automática	No	Sí	Sí
Perfil de usuario	Sí	Sí	Sí
Perfiles sociales	Sí	Sí	Sí
Perfil profesional	No	Sí	Sí
Configuración de la privacidad	Sí	Sí	Sí
Eliminar cuenta	No	Sí	Sí

Tabla 3. Comunicación

	NovaGob	ConectAD	INAP
Relaciones entre usuarios	Sí	Sí	Sí
Mensajería interna	Sí, entre pares de usuarios	Sí	Sí, entre dos y más usuarios
Envío de archivos privados	No	No	Sí
Integración con redes sociales externas	Sí	No	No
Notificaciones por email	Sí	Sí	Sí
Personalización de notificación	Sí	Sí	Sí

Tabla 4. Contenidos

	NovaGob	ConectAD	INAP
Grupos/comunidades	Sí	Sí	Sí
Subcomunidades	No	No	Sí
Blogs	Sí, un blog por usuario	Sí, un único blog	No
Documentos colaborativos	Wikis	No	No
Eventos	Sí	Sí	Sí
Calendarios	No	No	Sí

	NovaGob	ConectAD	INAP
Debates	Sí	Sí	Sí
Noticias	No	No	Sí
Archivos	Sí	Sí, solo multimedia	Sí
Cursos	No	No	Sí
Inclusión de archivos en los diferentes tipos de contenido	No	Sí	Sí

Al trabajar con las diferentes herramientas se han detectado una serie de semejanzas y diferencias que se describen a continuación.

En primer lugar, y como elementos diferenciadores entre las soluciones tecnológicas planteadas, cabe destacar el tipo de gestión que se encuentra tras las herramientas y el alcance de la información publicada en las mismas. La gestión, tanto de NovaGob como de ConectAD, proviene del ámbito privado aunque en ambos casos existe experiencia en el ámbito público. En cambio, la solución planteada por el INAP nace y se desarrolla desde un organismo público.

En cuanto al alcance, el ecosistema planteado por el INAP posee un carácter más restringido, de tal forma que todos los contenidos de INAP Social y una parte de los contenidos publicados en el Banco de Conocimiento, están restringidos a los usuarios registrados en el sistema y por tanto solo los empleados públicos interesados en dichos contenidos podrán acceder a los mismos. En este aspecto, NovaGob y ConectAD son mucho menos restrictivos y por defecto permiten el acceso a cualquier usuario, independientemente de si está registrado o no, a los contenidos que los empleados públicos comparten en las respectivas redes sociales.

A pesar de que todas las soluciones están orientadas a organizar la interacción en grupos o comunidades, existen diferencias en el planteamiento de las mismas.

NovaGob está organizado en grupos que pueden ser creados por cualquier usuario registrado. Tanto el creador como los miembros del grupo pueden crear documentos colaborativos, eventos y debates dentro del mismo pero también existe la posibilidad de crear el mismo tipo de contenido fuera de cualquier grupo por lo que la navegación no está totalmente centrada en los grupos.

En el caso de ConectAD, la interacción también se organiza en grupos pero también se le da especial importancia al blog, donde los usuarios pueden colaborar publicando sus propias entradas. Cualquier usuario puede crear grupos así como añadir debates o archivos multimedia a los mismos. En el caso de los eventos, la publicación de los mismos varía respecto al resto de contenidos de grupo. Cualquier usuario puede publicar eventos en el sistema pero en el caso de los eventos asociados a un grupo solo pueden ser publicados por los administradores del mismo. La navegación no está focalizada en los grupos sino que el usuario tiene múltiples formas de acceder al contenido sin tener que navegar por los grupos.

Por último, en el caso del INAP, si nos centramos únicamente en la parte de comunidad de prácticas, INAP Social, como su propio nombre indica está organizada en comunidades y subcomunidades alrededor de las cuáles gira toda la interacción. Las comunidades y subcomunidades solo pueden ser creadas por los usuarios denominados *community managers*, de tal forma que se mantiene un control sobre la estructura del sistema. Los usuarios pueden publicar debates, noticias y eventos dentro de las comunidades y subcomunidades de las que forman parte. En ningún momento los usuarios pueden crear contenido fuera de las mismas. Aquellas noticias relacionadas con la propia comunidad de prácticas así como los eventos que pueden interesar a todos los empleados públicos son creados por usuarios con permisos especiales cuya labor es dinamizar el entorno.

Respecto a los contenidos que maneja cada uno de los casos de estudio planteados, existen ciertas diferencias aunque en esencia todos ellos permiten la publicación de debates, eventos y archivos. Mientras NovaGob y ConectAD dan especial importancia a los blogs como otro medio para que los usuarios se expresen, el INAP proporciona las noticias como herramienta para que los usuarios expongan aquella información que no encaje en un debate.

Por otro lado, destacar la creación de documentos colaborativos a través de wikis, o NovaWikis, dentro de la red social NovaGob. Los usuarios pueden crear este tipo de documentos y el resto de usuarios pueden participar en su elaboración de forma asíncrona. El creador del documento tiene potestad para controlar los usuarios que editan su documento. En el caso del INAP, el ecosistema como tal no proporciona una herramienta colaborativa pero los debates dentro de las comunidades y subcomunidades permiten la incorporación de archivos de tal forma que el debate sirve como soporte para posteriormente elaborar documentos que puedan ser publicados en el Banco de Conocimiento, otra de las herramientas del ecosistema del INAP.

Todas las herramientas dan especial importancia a la gestión de eventos como un medio para mantener informados a los usuarios. Mientras NovaGob y ConectAD permiten ubicar físicamente los

eventos publicados (Figura 17 y Figura 18), INAP Social proporciona una vista de calendario para ubicar temporalmente los eventos, además de proporcionar la suscripción a través del estándar iCalendar o mediante RSS (Figura 19).



Figura 17. Vista de eventos en NovaGov

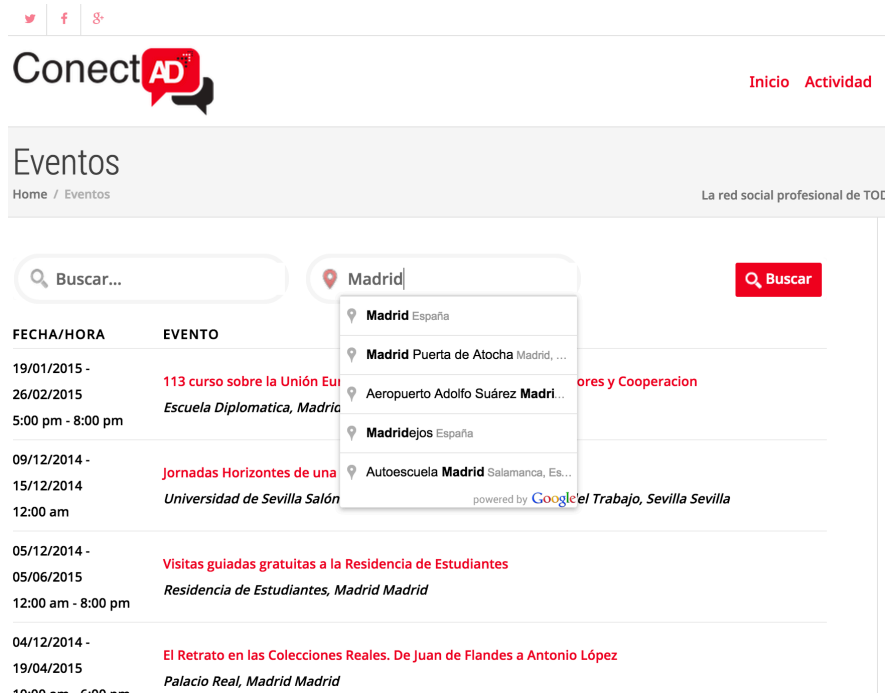


Figura 18. Vista de eventos en ConectAD

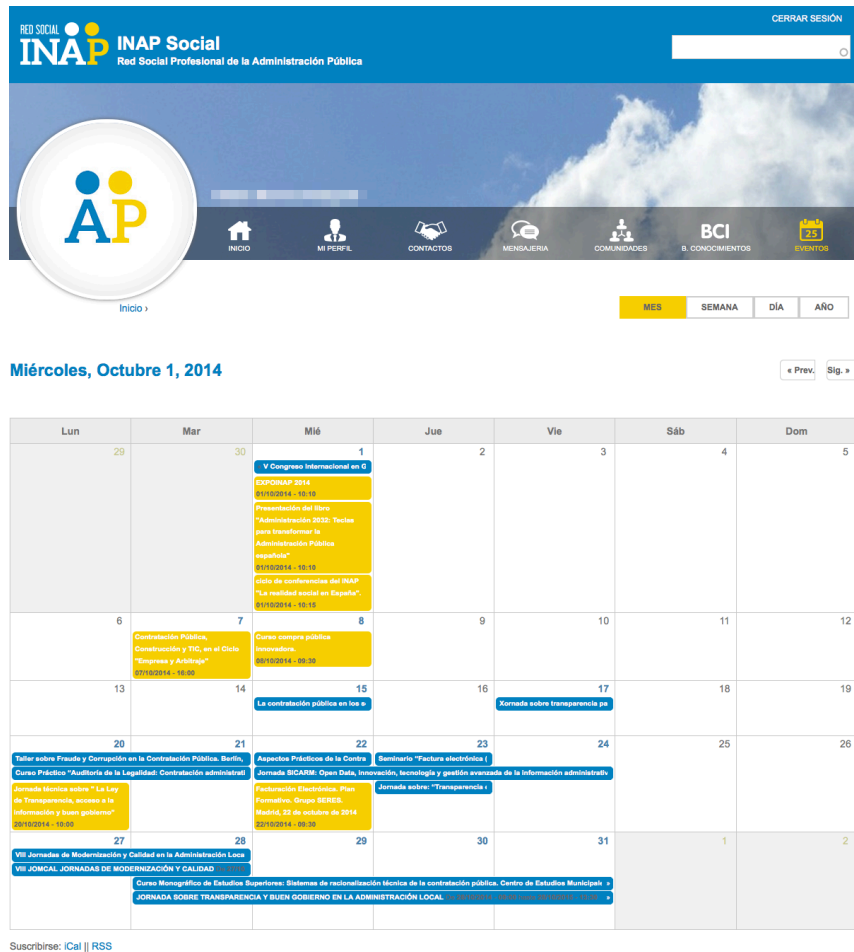


Figura 19. Vista de eventos en INAP Social

En la Tabla 4 también se hace referencia a un tipo de contenido denominado cursos. Esto se debe a que en el ecosistema tecnológico del INAP el tercer componente es un repositorio de cursos accesible únicamente a empleados públicos que tengan relación con la formación dentro de la Administración Pública. NovaGob no hace referencia a los cursos como un elemento de la red social. En cambio, ConectAD indica entre sus futuras líneas de trabajo la inclusión de oferta formativa aunque no se especifica más datos sobre el tipo de formación que se ofertará o quiénes serán los proveedores de la misma.

Los archivos desempeñan un papel importante dentro de entornos entre cuyos objetivos se encuentra la gestión, transformación y creación de conocimiento. Todas las soluciones planteadas tienen en cuenta la posibilidad de que los usuarios utilicen archivos como medio de expresión o como soporte a su interacción, pero existen grandes diferencias entre la funcionalidad proporcionada por cada una de las herramientas.

NovaGob permite nutrir los grupos con archivos, tanto documentos como imágenes, proporcionándole a los usuarios la posibilidad de navegar a través de los mismos mediante un listado o utilizando la

herramienta de búsquedas. ConectAD permite la publicación de archivos multimedia (imágenes, vídeo o audio) en los grupos así como en incorporarlos a eventos y entradas del *blog*.

En el caso del INAP, los archivos tienen especial importancia dentro del ecosistema desarrollado. El Banco de Conocimiento, uno de los componentes de dicho ecosistema, tiene como objetivo dar visibilidad a los documentos generados dentro de la Administración Pública, tanto a los que se crean en los procesos internos del INAP, como los que surgen de la interacción en las comunidades de prácticas, INAP Social. Ambos componentes están integrados y se permite a cualquier usuario de INAP Social publicar documentos en el Banco de Conocimiento o consultarlos (Figura 20). Además, todos los contenidos que se crean dentro de las comunidades y subcomunidades pueden contener archivos de diferentes tipos con objeto de completar la información proporcionada.

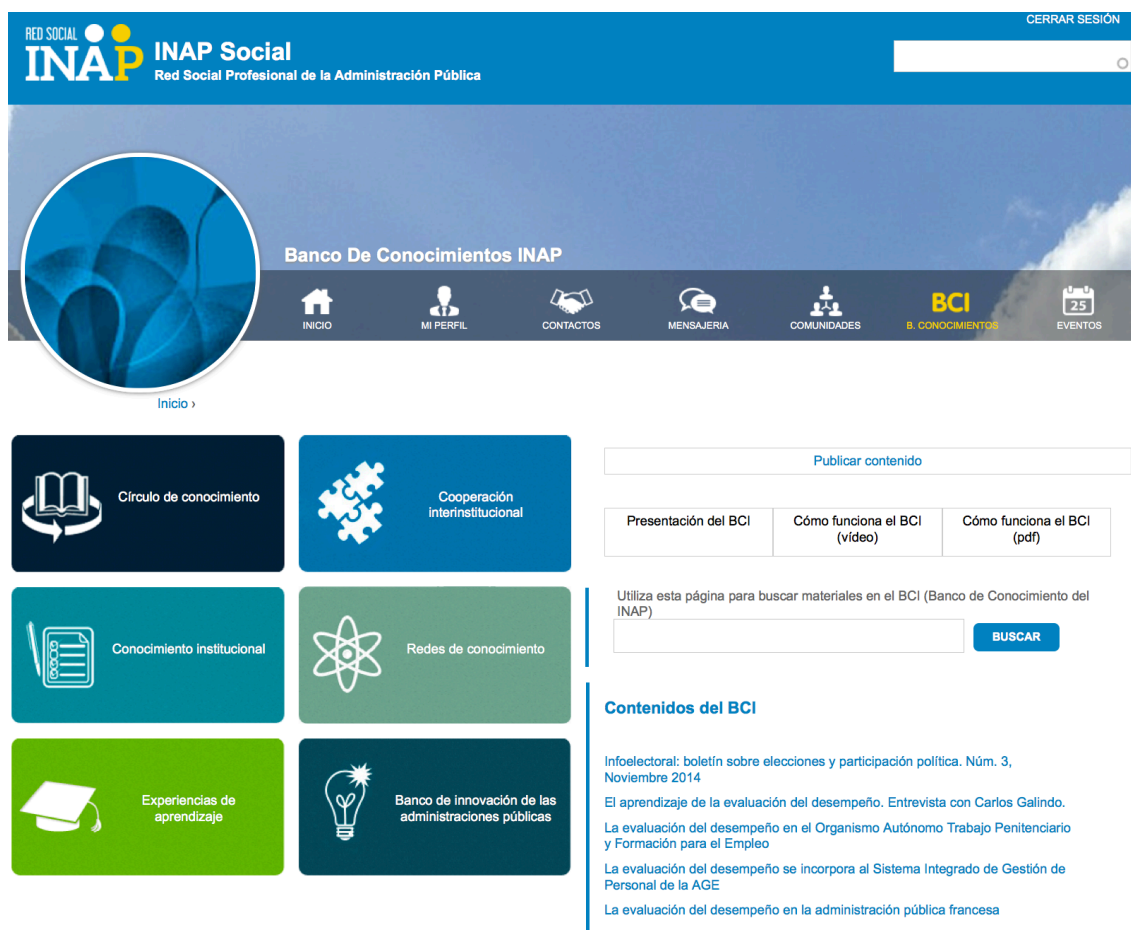


Figura 20. Integración del Banco de Conocimiento e INAP Social

Aunque existen más características que hacen que cada una de las soluciones tecnológicas ofrezcan ciertas ventajas o inconvenientes frente al resto, la última característica sobre al que se va a hacer

hincapié en este análisis es la integración con redes sociales horizontales tales como Twitter, Facebook o Google+.

La red NovaGob permite a los usuarios establecer una conexión con su cuenta de Twitter de tal forma que puedan publicar mensajes que aparezcan simultáneamente en una sección de la red social y en su perfil de Twitter. Tanto ConectAD como INAP no permiten la integración con redes sociales externas. Concretamente, el caso del INAP se debe a que al tratarse de un servicio ofrecido por un organismo público, las restricciones de la infraestructura de red no permiten el acceso a ciertas herramientas tales como Facebook o Twitter entre otros.

5.3 Casos de gestión de innovación

La gestión de la innovación, tanto en la Administración Pública como en cualquier otro tipo de entidades, es otro de los ejes fundamentales que complementa a la gestión del conocimiento dentro de la Sociedad del Conocimiento y de la Información.

La generación de nuevas ideas a través de la puesta en marcha de mecanismos de creatividad influye directamente en la mejora de las empresas e instituciones que incorporan este objetivo en sus planes estratégicos.

La Escuela de Organización Industrial (EOI) recopila diferentes definiciones de innovación y la evolución del concepto a lo largo del tiempo (EOI, 2012). Cabe destacar una de las definiciones más aceptadas, “ la innovación consiste en producir, asimilar y explotar con éxito la novedad en los ámbitos económico y social” (European Commission, 2003).

A continuación se presentan dos casos reales de gestión de innovación dentro del sector público español. En primer lugar el Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitario (OEEU) (<http://oeeu.org>) bajo la dirección de la Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). En segundo lugar, la Red de Puntos de Información sobre Investigación, Desarrollo e Innovación (PI+D+i) (<http://www.cdti.es/pidi>) coordinada desde el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad.

5.3.1 Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios (OEEU)

El Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios (OEEU) es una unidad técnica que recopila, produce, analiza y difunde información sobre la empleabilidad y el empleo de los egresados universitarios en España, para lo cual cuenta con una red de investigadores y técnicos distribuidos en todo el territorio nacional, organizados en diez equipos que trabajan de forma coordinada y con una misma metodología bajo la dirección de la Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria y el asesoramiento permanente de un Consejo de Expertos, integrado por académicos y expertos universitarios nacionales e internacionales.

La visión del Observatorio es la de convertirse en la fuente informativa de referencia nacional y autonómica para conocer el comportamiento de las variables relacionadas con la empleabilidad y el empleo universitarios, con información e indicadores producidos bajo estándares internacionales de calidad.

Los objetivos específicos del OEEU son los siguientes:

1. Conocer la evolución de la empleabilidad y el empleo, y sus características, en los titulados universitarios.
2. Desarrollar un sistema y una metodología homogénea para la medición de los indicadores de empleabilidad y empleo de los titulados universitarios.
3. Generar información sobre la empleabilidad y el empleo de los universitarios comparable entre Comunidades Autónomas, ramas de estudio (conocimiento) y perfiles profesionales.
4. Apoyar el diseño de estrategias y políticas de empleo para universitarios.
5. Conocer los mecanismos y las actuaciones de las universidades españolas para fomentar el empleo y la empleabilidad de sus titulados.
6. Dotar a las universidades de información que favorezca el ajuste de la oferta académica y las demandas formativas del mercado de trabajo.

El Observatorio funciona a través de una red nacional de investigadores y técnicos trabajando con una misma metodología, bajo el permanente consejo de un grupo de expertos y la coordinación de una unidad centralizada. Esta red tiene un alcance de todo el territorio español, agrupando los territorios autonómicos y generando puntos de enlace entre estas agrupaciones y el Observatorio, que se denominan Centros de Recogida y Análisis de la Información (CRAI).

Por tanto, la estructura del OEEU está compuesta por una Unidad de Dirección y Coordinación (UDyC), un Consejo de Expertos (CE) y unos Centros de Recogida y Análisis de la Información (CRAI) que enlazan con todas las universidades españolas. En la Figura 21 se presenta de forma gráfica los componentes y el funcionamiento del Observatorio:

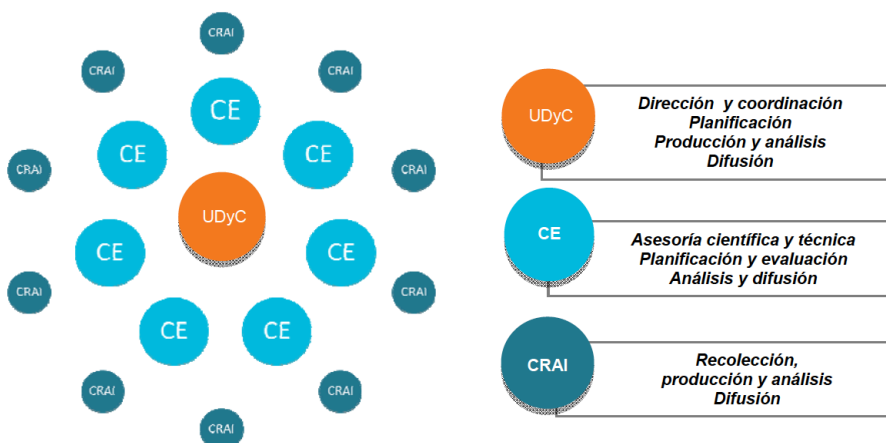


Figura 21. Funcionamiento del OEEU

Para dar soporte a la metodología definida, el equipo de trabajo del OEEU, a través de la colaboración con el Grupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL) de la Universidad de Salamanca (García-Peñalvo et al., 2012), ha desarrollado un recolector de datos capaz de recoger información por parte de las universidades y egresados, de modo que se nutra la base de conocimiento acerca de la empleabilidad relativa a los egresados en España.

La solución tecnológica desarrollada se ha realizado totalmente *ad-hoc*, de tal forma que se adaptará completamente a las necesidades del OEEU. Para ello se ha utilizado el lenguaje Python (<https://www.python.org>) a través del *framework* Django (<https://www.djangoproject.com>). El sistema sigue una arquitectura basada en cuatro capas. Una primera capa de persistencia de datos donde se almacena toda la información recolectada a través de las capas superiores. Una segunda capa de procesamiento de datos, a través de la cual se procesan los datos almacenados y se proporciona la información filtrada a las capas superiores. A continuación una capa de consulta y recolección a través de la cuál los usuarios interactúan con el sistema. Y por último una capa de visualización que permite un análisis en profundidad de los datos recolectados así como dar soporte a proceso de toma de decisiones.

5.3.2 Red de Puntos de Información sobre Investigación, Desarrollo e Innovación (PI+D+i)

La Red PI+D+i (Figura 22) se creó en el 2006 con el objeto de informar a empresas y emprendedores sobre las fuentes de financiación más adecuadas a las necesidades de sus proyectos de I+D+i. Se trataba de implantar el concepto de ventanilla única de información cubriendo todos los ámbitos geográficos, tanto local como internacional, sectoriales y tecnológicos (García, Fidalgo Blanco, & Valle García, 2013).

Actualmente esta Red está constituida por más de 500 agentes distribuidos en más de 150 entidades desde las que se presta el servicio de información y asesoramiento. La Red permite incorporarse como puntos PI+D+i a aquellas organizaciones de la Administración Pública, organismos intermedios y asociaciones profesionales y empresariales que desarrollen actividades de promoción de la I+D+i entre colectivos de empresas, emprendedores y/u organismos de investigación, siempre y cuando cumplan los siguientes requisitos:

- Ser una entidad sin ánimo de lucro.
- Acreditar la existencia de un departamento, unidad o servicio gratuito de información y/ o asesoramiento en el ámbito de la financiación de proyectos de I+D+i y/o empresariales.

- Ser una entidad con actividad vinculada a la promoción de la I+D+i y/o la promoción empresarial.
- Disponer de recursos humanos y capacidades suficientes para la prestación del servicio.

En la actualidad, la Red PI+D+i ha evolucionado desde el concepto de ventanilla única de información hasta una plataforma activa de lanzamiento de proyectos de I+D+i empresariales tanto nacionales como internacionales.

La Red se compone de una serie de recursos tecnológicos orientados a mejorar el trabajo de los agentes. Estos recursos conforman el ecosistema tecnológico de la Red PI+D+i. Además de la base tecnológica, existe una sólida base metodológica y una estrategia de capacitación basada en el desarrollo de un MOOC corporativo que permite la evolución de la Red PI+D+i. García et al. (2013) describen de forma detallada la iniciativa formativa desarrollada así como los diferentes recursos de apoyo que intervienen en la misma.

Los principales componentes del ecosistema tecnológico de la Red son: el sistema CRM, desarrollado sobre Open CRX, que permite implementar un *workflow* para la gestión y automatización de las consultas que se plantean en la Red; el mapa de ayudas, un servicio para la búsqueda de subvenciones y ayudas a la Investigación, desarrollo e Innovación (I+D+i); y el repositorio con documentación relacionada con la gestión de innovación, desde normativa hasta políticas de I+D. Además existen otra serie de elementos que complementan el ecosistema tecnológico y dan soporte a la formación de los agentes, tales como manuales y tutoriales que recogen actividades repetitivas y sistemáticas, y un sistema visual y jerarquizado de preguntas frecuentes.

The screenshot shows the website for the Red PI+D+i, specifically the 'Servicio de Asesoramiento Personalizado' page. The header includes the CDTI logo and navigation options. The main content area features a 'Descripción general' section explaining the service, followed by 'Instrucciones para la cumplimentación del formulario de asesoramiento'. The right sidebar contains a 'Servicios' section with links to 'Contacto / Buzón', 'Enlaces de interés', 'Noticias', 'Punto de contacto más cercano', and 'Teléfono'. Below this is a 'Formulario de asesoramiento' section and a 'Atención telefónica' section with a phone icon and text about contacting an agent.

Figura 22. Red PI+D+i

6. Conclusiones

Los sistemas de información están presentes en empresas e instituciones como solución tecnológica para gestionar la información que se maneja dentro de las mismas así como para dar soporte a los procesos que tienen lugar interna y externamente. La evolución de las necesidades de las entidades ha influido en la evolución de los sistemas de información a lo largo del tiempo, a fin de cubrir las necesidades emergentes de las mismas.

En la actualidad, los sistemas de información tienden a un planteamiento 2.0 orientado a servicios debido al cambio de paradigma producido en el desarrollo de aplicaciones *software* y a la evolución de los dispositivos que permiten el uso de dichas aplicaciones. Unido a ello, la gestión del conocimiento está presente entre los objetivos principales de la mayoría de entidades por lo que los sistemas de información se han orientado a la gestión de dicho conocimiento. En este contexto, los ecosistemas tecnológicos suponen una mejora respecto a los sistemas de información tradicionales, ya que el abanico de posibilidades de los ecosistemas permite cubrir cualquier tipo de necesidad que surja en una entidad, gracias a su estructura modular, a la importancia que se le da a los flujos de información establecidos entre los módulos y a la base metodológica que debe sustentar todo ecosistema.

Respecto a los casos de estudio analizados, se ve una clara tendencia a la orientación 2.0 mencionada previamente. Todos los casos planteados, desde la Universidad de Salamanca hasta los ejemplos de gestión de la innovación, basan sus servicios en aplicaciones Web 2.0. Además, en aquellos casos en los que se necesita más de un elemento para dar solución a los problemas planteados, se tiende a la definición de ecosistemas tecnológicos que permiten establecer flujos de información entre los diferentes componentes.

En cuanto al análisis comparativo llevado a cabo sobre las diferentes soluciones planteadas desde el ámbito público y privado para dar soporte a la gestión del conocimiento en la Administración Pública, cabe destacar que existen grandes diferencias, tanto a nivel técnico como metodológico, en cada una de las mismas. El carácter más abierto de las soluciones planteadas desde el ámbito privado, aunque permite el acceso a la información a cualquier persona interesada en los temas tratados dentro de la Administración Pública, introduce una componente de riesgo en cuanto a la resistencia de los trabajadores de verse expuestos ante los ojos de cualquier usuario con acceso a Internet. Por otro lado, el carácter privado de las comunidades de prácticas, INAP Social, propuestas por el Instituto Nacional de la Administración Pública, proporciona un entorno abierto, a la vez que restringido, a los usuarios

que realmente estén interesados en el conocimiento que se crea y gestiona dentro de la Administración Pública, ya que para acceder al ecosistema deben identificarse previamente.

Agradecimientos

El presente estudio ha sido financiado por el Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP).

Los autores quieren dar las gracias al Grupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL) <http://grial.usal.es> y al Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca <http://iuce.usal.es> por sus contribuciones y soporte.

Referencias

- ABERDEEN-GROUP. (2004). *The ABCs of ERP: An Executive Primer*.
- Adobe. (2013). *Paper: An Endangered Species?*
- Alspaugh, T. A., Asuncion, H. U., & Scacchi, W. (2009). *The Role of Software Licenses in Open Architecture Ecosystems*. Paper presented at the IWSECO@ ICSR.
- Andreu, R., Ricart, J., & Valor, J. (1991). *Estrategia y sistema de información*: McGraw-Hill.
- Arenilla Sáez, M. (Ed.). (2014). *Conocimiento transformador y talento público. El caso del INAP*. Madrid, Spain: National Institute of Public Administration.
- Berthelemy, M. (2013). Definition of a learning ecosystem. Retrieved from <http://www.learningconversations.co.uk/main/index.php/2010/01/10/the-characteristics-of-a-learning-ecosystem?blog=5>
- Bo, D., Qinghua, Z., Jie, Y., Haifei, L., & Mu, Q. (2009, 15-17 July 2009). *An E-learning Ecosystem Based on Cloud Computing Infrastructure*. Paper presented at the Advanced Learning Technologies, 2009. ICALT 2009. Ninth IEEE International Conference on.
- Carbone, G., & Stoddard, D. (2001). *Open source enterprise solutions: developing an e-business strategy*. John Wiley & Sons, Inc.
- CENATIC. (2009a). *Software de fuentes abiertas en la Administración electrónica. Análisis del impacto de la LAESCP en la Administración Pública*. Badajoz, Spain: CENATIC.
- CENATIC. (2009c). *Software de fuentes abiertas en la Administración electrónica. Resumen ejecutivo*. Badajoz, Spain: CENATIC.
- Chang, E., & West, M. (2006). *Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment*. Paper presented at the Eight International Conference on Information Integration and Web-based Application & Services, Yogyakarta Indonesia.
- Chen, W., & Chang, E. (2007, 4-7 June 2007). *Exploring a Digital Ecosystem Conceptual Model and Its Simulation Prototype*. Paper presented at the Industrial Electronics, 2007. ISIE 2007. IEEE International Symposium on.
- Conde, M. A., García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., & García-Holgado, A. (2014). Perceived openness of Learning Management Systems by students and teachers in education and technology courses. *Computers in Human Behavior*, *31*, 517-526. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.023>

- Cruz Mundet, J. R. (1994). *Manual de archivística*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez/Pirámide.
- Cruz-Benito, J., García-Peñalvo, F. J., Therón, R., Maderuelo, C., Pérez-Blanco, J. S., Zazo, H., & Martín-Suárez, A. (2014a). *Using software architectures to retrieve interaction information in eLearning environments*. Paper presented at the International Symposium on Computers in Education (SIIE), 2014, Logroño, La Rioja, España.
- Cruz-Benito, J., García-Peñalvo, F. J., Therón, R., Maderuelo, C., Pérez-Blanco, J. S., Zazo, H., & Martín-Suárez, A. (2014d). *Uso de arquitecturas software para recolectar información de interacción en entornos eLearning*. Paper presented at the XVI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE'14). Acceso masivo y universal para un aprendizaje a lo largo de la vida, Logroño, La Rioja, España.
- Cruz-Benito, J., Therón, R., & García-Peñalvo, F. J. (2014). *Analytics of information flows and decision making in heterogeneous learning ecosystems*. Paper presented at the Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality.
- Domínguez, V. (2010). Ensayo: Mashup. Retrieved from <http://marketingmb.wordpress.com/2010/06/05/ensayo-mashup/>
- E01. (2012). Evolución del concepto de Innovación en Innovación y creatividad 2. from http://www.eoi.es/wiki/index.php/Evoluci%C3%B3n_del_concepto_de_Innovaci%C3%B3n_en_Innovaci%C3%B3n_y_creatividad_2
- Essex, D. E. (2009). It's time to mashup. *PM Network*, 23(7), 64-65.
- Esteves, J., & Pastor, J. (1999). *An ERP lifecycle-based research agenda*. Paper presented at the 1st International Workshop in Enterprise Management & Resource Planning.
- European Commission. (2003). *Innovation policy: updating the Union's approach in the context of the Lisbon strategy*. Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission. (2006). *Digital Ecosystems: The New Global Commons for SMEs and local growth*.
- European Commission. (2009). *European Union Public Licence (EUPL)*. Retrieved from <http://joinup.ec.europa.eu/software/page/eupl>.
- European Commission Directorate-General for Informatics (DIGIT). (2011). *Strategy for internal use of OSS at the EC*. Retrieved from http://ec.europa.eu/dgs/informatics/oss_tech/index_en.htm.
- Fernández Barrero, D. (Producer). (2013). *Creando NovaGob: la red social de la administración pública*. Retrieved from <http://www.slideshare.net/dfbarrero/presentacion-novagob-v0220130902-25952759>

- Ferran, C., & Salim, R. (2008). Enterprise resource planning for global economies. *Idea Group Inc (IGI)*.
- García, M. Á., Fidalgo Blanco, Á., & Valle García, M. (2013). *Diseño de un sistema de formación continua basado en los tipos de MOOC x y c: MOOC corporativo de la Red PI+D+i*. Paper presented at the II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2013), Madrid, Spain.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2013). Análisis de integración de soluciones basadas en software como servicio para la implantación de ecosistemas tecnológicos corporativos. In J. Cruz-Benito, A. García-Holgado, S. García-Sánchez, D. Hernández-Alfageme, M. Navarro-Cáceres, & R. Vega-Ruiz (Eds.), *Avances en Informática y Automática. Séptimo Workshop* (pp. 55-72). Salamanca: Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014a). *Architectural pattern for the definition of eLearning ecosystems based on Open Source developments*. Paper presented at the International Symposium on Computers in Education (SIIE), 2014, Logroño, La Rioja, España.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014c). *Patrón arquitectónico para la definición de ecosistemas de eLearning basados en desarrollos open source*. Paper presented at the XVI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE'14). Acceso masivo y universal para un aprendizaje a lo largo de la vida, Logroño, La Rioja, España.
- García-Peñalvo, F. J. (2008). Docencia. In J. Laviña Orueta & L. Mengual Pavón (Eds.), *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010* (pp. 29-61). Barcelona, España: Ariel.
- García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2013, July 9-11, 2013). *Knowledge management and decision making based on informal learning activities in business*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd Global Innovation and Knowledge Academy (GIKA 2013), Valencia, Spain.
- García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2014). Using informal learning for business decision making and knowledge management. *Journal of Business Research*, 67(5), 686-691. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.11.028>
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Seoane-Pardo, A. M., Conde-González, M. Á., Zangrando, V., & García-Holgado, A. (2012). GRIAL (GRupo de investigación en InterAcción y eLearning), USAL. *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa*(15), 85-94.
- Hernández Trasobares, A. (2003). Los sistemas de información: evolución y desarrollo. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, 10-11, 149-165.
- Hyperakt, Google Chrome, & Vizzuality. (2012). La evolución de la Web. from <http://www.evolutionoftheweb.com>
- Laanpere, M. (2012). *Digital Learning ecosystems: rethinking virtual learning environments in the age of social media*. Paper presented at the IFIP-OST'12: Open and Social Technologies for

- Networked Learning. Taillinn. <http://es.slideshare.net/martlaa/digital-learning-ecosystems>
- Langefors, B. (1977). Information systems theory. *Information Systems*, 2(4), 207-219.
- Laudon, J. P., & Laudon, K. C. (2006). *Essentials of business information systems*: Prentice-Hall, Inc.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (1996). *Administración de los sistemas de información*: Prentice Hall HispanoAmericana, México.
- Marchal, N. (2014). ConectAD, la red social profesional del empleado público. Retrieved from <http://www.nicolasmarchal.com/redes-sociales/conectad-la-red-social-profesional-del-empleado-publico/>
- Mening, R. (2014). WordPress vs Joomla vs Drupal + CMS "comparison chart". from <http://websitesetup.org/cms-comparison-wordpress-vs-joomla-drupal/>
- O'reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *International Journal of Digital Economics*, 65(1), 17-37.
- Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) (Ed.). (2008). *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*: Ariel y Colección Fundación Telefónica.
- Open Source Initiative. (2008). Open Source Definition. from <http://www.opensource.org>
- Pata, K. (2011). *Meta-design framework for open learning ecosystems*. Paper presented at the Mash-UP Personal Learning Environments (MUP/PLE 2011), Open University of London. <http://tihane.wordpress.com/2011/06/09/meta-design-framework-for-open-learning-ecosystems-at-mupple-lecture-series/>
- Posner, E. (1972). *Archives in the ancient world*: Harvard University Press Cambridge, MA.
- Power, D. J. (2007). A brief history of decision support systems. *DSSResources.com*.
- Quintas, P., Lefrere, P., & Jones, G. (1997). Knowledge management: A strategic agenda. *Long Range Planning*, 30(3), 385-391. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)90252-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0024-6301(97)90252-1)
- Rackspace. (2013). CMS Comparison: Drupal, Joomla and Wordpress. from http://www.rackspace.com/knowledge_center/article/cms-comparison-drupal-joomla-and-wordpress
- Ramsamy, P. (2011). *Criteria for adopting open source software in Public Administrations*. Badajoz, Spain: CENATIC.

- Stallman, R. M., & GNU Emacs Manual. (1986). Free Software Foundation. *El proyecto GNU-Fundación para el software libre*.
- Subashini, S., & Kavitha, V. (2011). A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*, 34(1), 1-11.
- Swanson, E. B. (2009). Information Systems *Encyclopedia of Library and Information Sciences, Third Edition* (Vol. null, pp. 2635-2642): Taylor & Francis.
- Tiwana, A. (2000). *The knowledge management toolkit: practical techniques for building a knowledge management system*: Prentice Hall PTR.
- Trejo Pulido, A., Domínguez Dorado, M., & Ramsamy, P. (2011). Open source software in public organisations of the Spanish government. 2011. Badajoz, Spain: CENATIC.
- Uden, L., & Damiani, E. (2007, 21-23 Feb. 2007). *The future of E-learning: E-learning ecosystem*. Paper presented at the Digital EcoSystems and Technologies Conference, 2007. DEST '07. Inaugural IEEE-IES.
- Vicerrectorado de Innovación Tecnológica de la Universidad de Salamanca. (2010). Proyecto Estrategia Digital 2010. from <http://www.usal.es/webusal/node/1258>
- Weiss, A. (2007). Computing in the clouds. *networker*, 1(4).
- Willcocks, L. P., & Lee, A. S. (Eds.). (2008). *SAGE Library in Business & Management: Major currents in information systems* (Vol. 1-6). London: SAGE Publications Ltd.
- Woratschek, C. R. (2002). Office Automation Systems. *Computer Sciences*. Retrieved from: <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3401200109.html>
- Yu, J., Benatallah, B., Casati, F., & Daniel, F. (2008). Understanding mashup development. *Ieee Internet Computing*, 12(5), 44-52. doi: 10.1109/mic.2008.114
- Zwass, V. (1997). *Foundations of Information Systems*. Boston: Irwin/McGraw Hill.