

Dr. Francisco José García Peñalvo

Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Universidad de Salamanca

Capítulo 3. Gestión universitaria

*Un Anillo para gobernarlos a todos. Un anillo
para encontrarlos [...]*

*J. R. R. Tolkien (1954)
El Señor de los Anillos*

En este capítulo se aborda la experiencia en gestión universitaria del candidato a la plaza de Catedrático de Universidad. Obviamente, reflexionar brevísimamente sobre la gestión universitaria no puede estar al mismo nivel de las ocupaciones y preocupaciones de un universitario, pero si es esencial en el proceso —imparable— de modernización de la Universidad, de definición de una nueva gobernanza, que está relacionada con la financiación, el control de la eficiencia en la gestión y la rendición de cuentas, con el establecimiento de un modelo de contabilidad analítica, con las políticas de acercamiento al entorno local y territorial, con la dimensión social y con el engarce entre las distintas unidades —departamentos, centros, institutos, hospitales, parques científicos y tecnológicos, etc. [1].

La gestión universitaria significa los deberes y compromisos de todo universitario con su universidad, que busca la calidad [2] y la excelencia [3].

Al profesorado universitario se le pide realizar actividades docentes e investigadoras, pero también de gestión con altos estándares de eficacia y calidad para maximizar los resultados y el impacto de las acciones docentes e investigadoras.

Más allá de la *pequeña gestión*, que abruma, supera y hastía cada día más a los docentes universitarios [4], este capítulo se refiere a la *gran gestión*, es decir, al desempeño de órganos unipersonales —desde el Rector hacia abajo— o a la pertenencia activa en órganos colegiados —del Claustro o del Consejo de Gobierno hacia abajo—.

El gestor universitario raramente *nace* y casi siempre *se tiene que hacer*. La clave está en ver cómo, cuándo y por qué [5].

¿Cómo? Formándose y reciclándose, sin improvisación, como todo profesional [6], debido a la cada vez mayor complejidad que plantea la gestión universitaria y que demanda a los cuadros directivos y de gestión, en especial los académicos, el desarrollo de competencias profesionales de cargos docentes respecto a la dirección y gestión universitaria [7]. Se hace necesario, por tanto, adquirir un conocimiento general sobre la gestión académica universitaria, asumir un modelo de liderazgo estratégico y desarrollar y perfeccionar habilidades directivas. Una formación previa al cargo y progresiva a las competencias y responsabilidades del mismo.

¿Cuándo? Sin negar la importancia de que los estudiantes se impliquen activamente en los órganos de gestión universitaria, al igual que los miembros del PAS, de los docentes llamados a los más altos puestos de gestión —Director de Servicio, Director de Departamento, Decano, Vicerrector, Rector— se requiere de madurez, conocimiento del medio personal y estructural universitario y estabilidad en lo profesional.

¿Por qué? Por *convicción* y no por *conveniencia*. La labor de gestión debe ser valorada y reconocida. La valoración viene dada por términos económicos, mediante unos complementos salariales auténticamente simbólicos, y/o por términos académicos, mediante reducciones en el número de horas de docencia, como se tiene estipulado

en el Modelo de Plantilla para el PDI de la Universidad de Salamanca [8], donde se establece que la actividad de gestión del PDI se computará en carga horaria dentro las 350 horas que el profesorado puede dedicar a otras actividades universitarias en los términos que establezca cada universidad [9]. A todo PDI se le reconocen 100 horas de dedicación a otras actividades relacionadas con la denominada *pequeña gestión* sin necesidad de justificación. Adicionalmente, se computan en este apartado las horas que se señalan en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Reconocimiento de las actividades de gestión en la Universidad de Salamanca. Fuente: Basado en la información de [8] (pp. 9-10)

Cargo de gestión	Carga horaria
Rector	770
Vicerrector	560
Director de la Fundación General	560
Director de la Oficina del VIII Centenario	560
Decano/Director de Centro	420
Director de Departamento	420
Director de Instituto Universitario	420
Director de Cursos Internacionales	420
Asesor de Vicerrector	420
Director del Área Jurídica	420
Director de la Unidad de Evaluación de la Calidad	420
Director Académico de Servicio Universitario	420
Defensor del Universitario	420
Vicedecano	350
Secretario de Centro	350
Subdirector de Centro	350
Subdirector de Cursos Internacionales	350
Director de la Unidad de Igualdad	350
Secretario de Departamento	230
Subdirector de Departamento	230
Secretario de Instituto Universitario	230
Subdirector de Instituto Universitario	230
Presidente de la Junta Electoral	230
Director de Centro Tecnológico	230
Director de Centro de Investigación	230
Presidente de la Junta de PDI	230
Secretario de la Junta de PDI	230
Presidente de los CEPDIs	230
Secretario de los CEPDIs	230
Director de Servicio de Apoyo a la Investigación	180
Miembro de la Junta de PDI	180
Miembro de los CEPDIs	180
Delegados de Personal	180
Coordinador de Grado	180
Coordinador de Máster Universitario	180
Coordinador de Doctorado	180
Coordinador de Prácticum	180
Miembro de Comisión de Grado	60
Miembro de Comisión de Máster Universitario	60
Miembro de Comisión de Doctorado	60
Coordinador Erasmus	60
Coordinador de Título Propio	60
Coordinador de Pruebas de Acceso —por materias—	60
Gestión de Programas nacionales —ANEP, ANECA, etc.—	60
Gestión de Proyectos de Investigación —IP—	60

Director de Congreso	60
Director de Curso Extraordinario	60

La actividad de gestión también se reconoce como mérito cuando se refiere al desempeño de cargos unipersonales de gestión universitaria, cuando estén recogidos en los estatutos de las universidades. En los criterios para la acreditación nacional para el acceso a los cuerpos docentes universitarios [10, 11], la calificación en la valoración de la actividad de gestión tiene efectos de compensación para insuficiencias en los méritos de investigación y/o docencia:

- Calificación A en solicitudes de acreditación para Catedráticos de Universidad tiene efectos de compensación para insuficiencias en los méritos de investigación.
- Calificación B compensaría calificaciones C de docencia en Catedráticos de Universidad y Titulares de Universidad.

En definitiva, se defiende que la gestión universitaria debe entenderse una *vocación* y una *devoción*, que no debe llevar a eludir las obligaciones y compromisos docentes e investigadores por cuanto es una actividad que cada cual personalmente elige.

En el caso de este Proyecto Docente e Investigador, la gestión universitaria ha estado muy presente y tiene influencia tanto en una parte el perfil docente como del perfil investigador. Es por ello que, aunque la gestión universitaria debería contar con su apartado autónomo en el Proyecto Docente e Investigador, quizás hacia el final del mismo, se ha visto adecuado posicionarlo previamente a los bloques de docencia e investigación por dicha influencia en ellos.

Concretamente, de la experiencia en gestión universitaria se va a destacar la actividad en tres cargos unipersonales:

1. Vicedecano de Innovación y Nuevas Tecnologías de la Facultad de Ciencias (desde 27-1-2004 al 15-3-2007).
2. Vicerrector de Innovación Tecnológica (desde 15-3-2007 al 17-12-2009).
3. Coordinador del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento, regulado por el RD 99/2011 [12] (desde 1-9-2013 a la actualidad).

3.1. Experiencia de gestión universitaria en la Facultad de Ciencias

Desde el 27 de enero de 2004 hasta el 15 de marzo de 2007 se forma parte del equipo decanal de la Facultad de Ciencias como Vicedecano de Innovación y Nuevas Tecnologías.

La gestión a nivel de centro tiene un enfoque mucho más ligado al soporte de la actividad docente, de la Facultad, en este caso, aunque en ciertas decisiones se tiene que contar con el apoyo y colaboración de la gestión central representada por parte de los diferentes vicerrectorados y, en muchas ocasiones, con el trabajo conjunto con los equipos decanales y de dirección de otros centros, tanto de la propia universidad como de otras universidades.

Aunque las decisiones se toman de forma colegiada por todo el equipo decanal, las principales competencias que se tienen asignadas en este período, con una relación directa en este Proyecto Docente e Investigador, se resumen en las siguientes:

- Responsabilidad sobre la infraestructura tecnológica de la Facultad de Ciencias, con un uso principalmente docente.
- Representante de los estudios de Ingeniería en Informática en la Facultad de Ciencias y de la Universidad de Salamanca en la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CODDII).

3.1.1. Infraestructura tecnológica de la Facultad de Ciencias

Antes del período 2004-2007, la actuación de los centros de la Universidad de Salamanca en materia tecnológica se solía limitar a: procurar que, progresivamente, en las aulas de docencia (tanto de teoría como de prácticas) el proyector de transparencias se viese complementado, cuando no sustituido, por la infraestructura audiovisual, normalmente formada por el binomio cañón de proyector y ordenado de aula, para evitar que los profesores que, en gran medida, empezaban a utilizar estos medios tuvieran que ir a las clases provistos de un ordenador y un cañón portátiles; controlar el correcto funcionamiento del *hardware* y *software* de las aulas de informática; y coordinarse con los servicios informáticos centrales para el funcionamiento y ampliación de los puntos de red del centro.

Durante el período 2004-2007 se continúan las labores anteriormente mencionadas, con una intensificación en conseguir actualizaciones de los

ordenadores de las aulas de informática de la Facultad. Sin embargo, se pone mucho más énfasis en el apartado de innovación tecnológica lo que se traduce en diferentes actuaciones de las que se van a destacar dos concretamente.

En primer lugar, se llama la atención de la necesidad de contar con conexión *wifi* en la Universidad de Salamanca en general y en la Facultad de Ciencias en particular. Ante las reticencias del Equipo Rectoral y de los Servicios Informáticos de la época, la Facultad de Ciencias toma la iniciativa de implantar, en 2005, un piloto de conectividad *wifi* en la zona del Decanato y la Sala de Juntas de la Facultad para que, tanto desde el Rectorado como desde los Servicios Informáticos, pudieran evaluar la pertinencia de desarrollar el plan de conectividad global *wifi* para toda la universidad. El 22 de mayo de 2006 entra en funcionamiento la conexión *wifi* de la Universidad de Salamanca.

La Universidad de Salamanca, consciente con las demandas de la sociedad, sigue el ejemplo de campus virtuales inaugurados en otras universidades e inicia en el curso 2000-2001 el desarrollo de EUDORED, el primer entorno de la Universidad de Salamanca para la Docencia en Red, impulsado por miembros del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE), los vicerrectorados de Docencia e Investigación y por la dirección de los Servicios Informáticos [13]. Esta plataforma, pese a suponer un primer hito en la docencia virtual en la Universidad de Salamanca, tiene problemas de uso y aceptación por parte de la comunidad académica y son varios los centros que deciden implantar sus propias soluciones y plataformas. En octubre de 2005, el Decanato de la Facultad de Ciencias apuesta por la plataforma Moodle (versión 1.5.3) para implantar un campus virtual de la Facultad y facilitar así los medios tecnológicos adecuados que posibiliten un cambio de metodología docente ante la llegada del EEES. De esta forma, se posibilita la puesta en marcha de nuevas iniciativas por parte de los profesores y el uso integrado por parte de los estudiantes. Esta iniciativa en la Facultad de Ciencias se desarrolló bajo el amparo de un proyecto financiado por la Junta de Castilla y León, en la convocatoria de ayudas para la elaboración y desarrollo de proyectos relacionados con la convergencia europea de la enseñanza en las Universidades de Castilla y León, que llevaba por título “Plataformas *e-learning* como soporte a la actividad docente de Grado en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca” (Ref. US07/05)

[14] y fue dirigido formalmente por el entonces Decano de la Facultad de Ciencias (Dr. D. Francisco Fernández González) y el equipo de investigación estuvo compuesto por los Vicedecanos y el Secretario de la Facultad. Además, de la implantación en sí de la plataforma en un servidor alojado en las dependencias de la biblioteca del centro, Biblioteca Abraham Zacut, con un técnico encargado de su mantenimiento y actualización, se imparte formación para unos 50 docentes de la Facultad y para los estudiantes en una serie de talleres [15].

3.1.2. Los estudios de Ingeniería en Informática de la Facultad de Ciencias y su adaptación al EEES

Tradicionalmente los equipos decanales de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca han intentado tener una composición de vicedecanatos y secretaría que refleje la diversidad de titulaciones de la Facultad. Cada uno de los miembros de dicho equipo decanal, además de las competencias asignadas, representa el conjunto de títulos relacionados con su especialidad.

En este caso concreto, además de las competencias en innovación y tecnologías, se ejerce de representante de los estudios de Ingeniería en Informática internamente, tanto a nivel de Centro como de Universidad, y externamente ante otros centros de otras universidades, especialmente de la Comunidad Autónoma de Castilla y León con las que se va a mantener una estrecha y fluida relación, y en la CODDII.

En el período en que se ocupó el puesto de Vicedecano fueron años especialmente intensos por la definición de la adaptación al EEES, lo que condujo a una actividad intensa dentro de la CODDII¹, en estrecha colaboración con el resto de universidades públicas de Castilla y León [16], para plasmar todas las discusiones y propuestas en el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería Informática [17].

El Libro Blanco se gesta en el contexto del Proyecto EICE [18], financiado en la I convocatoria del Programa de Convergencia Europea de ANECA “Ayudas para el Diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado”, con la participación de 56

¹ De hecho, se organizó el plenario de la CODDII, conjuntamente con la Facultad de Informática de la Universidad Pontificia de Salamanca, los días 14 y 15 de abril de 2005 en Salamanca.

universidades, en el que se participa como delegado de la Universidad de Salamanca, nombrado por el Excelentísimo Rector Dr. D. Enrique Battaner Arias.

3.2. Experiencia de gestión universitaria en el Rectorado

Desde el 15 de marzo de 2007 al 17 de diciembre de 2009 se forma parte del equipo rectoral del Excelentísimo Rector Dr. D. José Ramón Alonso Peña como Vicerrector de Innovación Tecnológica.

La gestión a nivel de universidad tiene un enfoque estratégico. Específicamente, como Vicerrector de Innovación Tecnológica se tienen delegadas las siguientes competencias por parte del Rector [19] (p. 8589):

- a) *Servicios informáticos.*
- b) *Infraestructuras tecnológicas.*
- c) *Medios audiovisuales.*
- d) *Licencias de software para la gestión, investigación y docencia.*
- e) *Software libre en la Universidad.*
- f) *Definición de estándares para la interoperabilidad de aplicaciones y el intercambio de información en formato digital entre los miembros de la comunidad.*
- g) *Informatización y automatización de los procesos de gestión universitaria.*
- h) *Plataformas tecnológicas para eLearning.*
- i) *Enseñanza no presencial y nuevas tecnologías de enseñanza.*
- j) *Coordinación de la estructura, presentación y contenidos del sitio web de la Universidad.*
- k) *Supervisión de las unidades administrativas correspondientes a las funciones enumeradas.*

No obstante, este vicerrectorado se convierte en el más transversal de todos los vicerrectorados y se pasa a colaborar activamente con todo el equipo rectoral en todos aquellos proyectos que requieren de tecnología para su desarrollo o que busca la digitalización de la Universidad de Salamanca.

Aunque durante los años en que se estuvo al frente de este Vicerrectorado se desarrollaron muchas iniciativas y proyectos a nivel de infraestructuras, servicios, recursos humanos, etc., todas ellas encaminadas a una transformación de la tecnología en la Universidad de Salamanca, desde el primer momento se intentó

canalizar todo el esfuerzo hacia un plan estratégico para el gobierno de las tecnologías de la información, que recibió el nombre de *Universidad de Salamanca Digital*, que fue financiado para con 5.220.000€ por el Banco de Santander, la Fundación Marcelino Botín y la Universidad de Salamanca para los años 2008-2010.

3.2.1. Universidad de Salamanca Digital

Era objetivo del equipo rectoral en el período 2007-2010 conseguir que la Universidad de Salamanca se integrase en la Era Digital para que se convirtiera en líder en la construcción de la Sociedad del Conocimiento [20-22].

El contexto de esta nueva universidad está definido por:

- Unas connotaciones *políticas y económicas*, que parten de la Declaración de Lisboa del Consejo Europeo del año 2000 [23]:

El paso a una economía digital, basada en el conocimiento, fruto de nuevos bienes y servicios será un poderoso motor para el crecimiento, la competitividad y el empleo. [...] Todo ciudadano debe poseer los conocimientos necesarios para vivir y trabajar en la nueva sociedad de la información. Las distintas formas de acceso deben evitar la exclusión en relación con la información.

- Un marco *legal*, como obligan la Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información [24] o la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas [25], que deroga la a Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos [26], que fue la que estableció el derecho de los ciudadanos a relacionarse electrónicamente con las Administraciones Públicas, así como la obligación de estas de dotarse de los medios y sistemas necesarios para que ese derecho pudiera ejercerse.
- Unas implicaciones *académicas*, como se traduce de diferentes declaraciones de la Comisión Europea [27].

Ante este nuevo paradigma, al que se hace referencia como administración digital o administración electrónica, las universidades están obligadas a actuar, pero a diferencia de otras entidades públicas que se limitan a ofrecer un conjunto de servicios telemáticos [28], bien funcionales bien de información, las universidades

deben, además, crear y difundir conocimiento y ciencia [29], para lo que es necesario disponer de un acervo de contenidos en formato digital que puedan ser accedidos de forma pública para compartir el conocimiento [30-32].

Estratégicamente, la Universidad Digital [33, 34] se marca como objetivos principales [35-38]:

1. Atender a las directrices del proceso de Convergencia Europea.
2. Garantizar el acceso de los ciudadanos a la administración universitaria.
3. Romper las barreras de acceso al conocimiento de la Universidad: espacio, tiempo y dinero.
4. Ganar presencia internacional y atender a estudiantes de todo el mundo.
5. Escalar puestos en los ránquines mundiales.

Para lograr estos objetivos, se debe garantizar que exista la infraestructura física y lógica adecuada para que los procesos de formación, investigación y gestión se puedan llevar a cabo utilizando la tecnología como un medio que los facilite, sin que por ello esta tecnología suponga una barrera añadida a su desarrollo.

Este reto se afronta desde una perspectiva estratégica que concluya con una solución integrada, coherente y accesible, en lugar de potenciar una serie de esfuerzos aislados, que solamente consumen recursos y no consolidan una acción de conjunto.

Para dar forma a esta Universidad Digital se necesita contar con una arquitectura en capas, en la que estén presentes desde los niveles de infraestructura básica hasta los niveles de acceso o consumo de los activos digitales. Por otra parte, en esta arquitectura se han de integrar, mediante un proceso de reingeniería de negocio, tanto los activos tecnológicos que ya existen, como los flujos de trabajo de la universidad, además de una serie de procesos transversales que afecten al personal y a la formación (alfabetización digital). La [Figura 3.1](#) resume esta arquitectura.

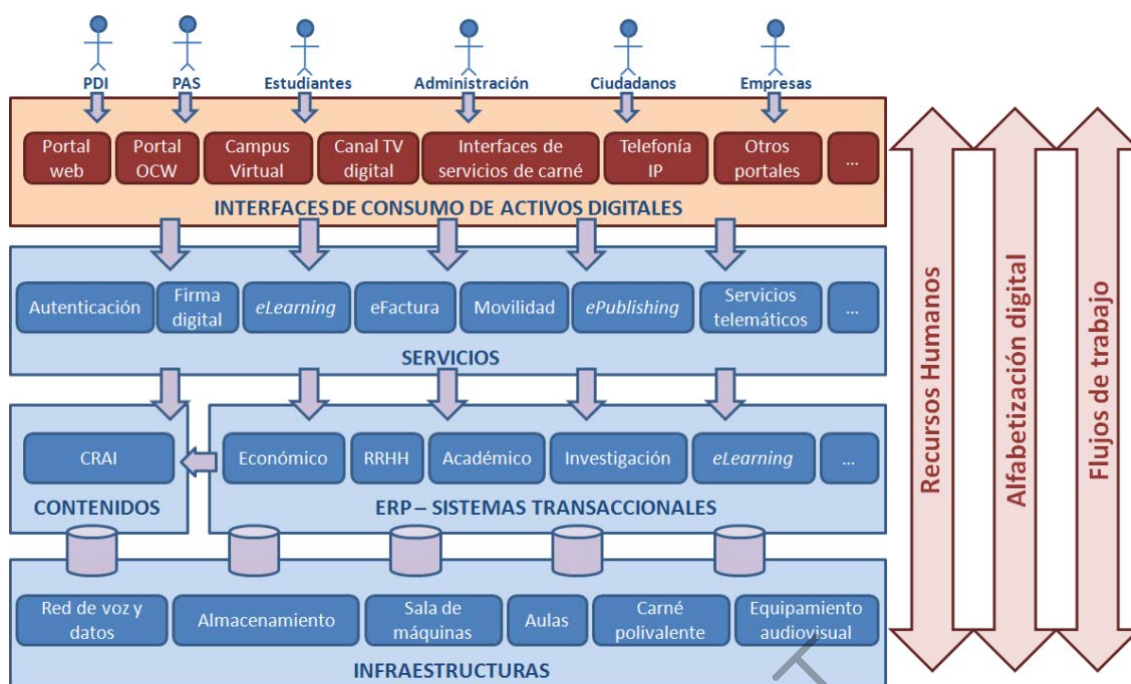


Figura 3.1. Arquitectura de la Universidad de Salamanca Digital. Fuente [39]

La *Capa de Infraestructuras* está formada por todo el *hardware* y *software* de soporte necesario para dar forma a esta abstracción de estructura organizativa y funcional. La Universidad de Salamanca ya contaba con una importante infraestructura, de la que cabe destacar su red de datos y la implantación del carné polivalente. Las inversiones más destacables en este nivel se deberían orientar a la unificación de la red de voz y datos, para introducir la Telefonía IP, y la migración paulatina de la infraestructura de servidores a tecnología *blade* y potenciar la virtualización.

La *Capa de Contenidos* representa el acervo global con todos los contenidos digitales (objetos de aprendizaje, tesis, literatura gris, artículos, libros, documentos, etc.) y debía constituir el núcleo de conocimiento en forma de activo digital, que debería dar lugar a la creación de un CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación). Esta capa en el momento de planificar la estrategia Universidad Digital de Salamanca estaba completamente por definir e implementar.

La *Capa de ERP* (*Enterprise Resource Planning*) representa el sistema integral de gestión para la universidad. En este nivel la Universidad de Salamanca contaba con un solo proveedor de sistemas *software*, la Oficina de Conocimiento Universitario (OCU), que ofrecía subsistemas de gestión académica, de gestión de la investigación, de gestión económica y de gestión de recursos humanos. El trabajo a realizar en este

nivel se debía orientar en completar el ERP con nuevos subsistemas, la actualización de los ya existentes y, principalmente, la integración de todos los sistemas.

La *Capa de Servicios* es la base para crear la administración electrónica universitaria para cumplir con los requisitos impuestos por el marco legislativo. Es fundamental tener una *Capa de ERP* bien asentada para construir los principales servicios telemáticos que deben facilitar el día a día de la comunidad universitaria (y de otros actores involucrados), así como el asentamiento de la firma digital. La creación de los servicios de *eLearning* para el despliegue de la docencia en línea es otro de los aspectos capitales que recaen en este nivel, sustentado, obviamente, por las capas inferiores.

El nivel más alto está constituido por las *interfaces que permiten el consumo de los servicios digitales*. El portal web es la interfaz más inmediata y que integra la mayor parte de los accesos a los servicios, de forma personalizada para los miembros de la comunidad y de forma pública para los ciudadanos que buscan algún tipo de información en la web institucional. Dentro de este portal se dará acceso a otros portales específicos (*OpenCourseWare*, Editorial Universitaria, Servicio de Bibliotecas, etc.). Estas interfaces deben estar en la línea con el concepto de la Web Social o Web 2.0 [40], que cree vínculos en la comunidad universitaria, visibilidad fuera de ella y fidelización con los egresados de la Universidad. Pero, hay otras interfaces desde las que consumir servicios más allá de la web, como pueden ser canales de televisión digital o interfaces de servicios para aprovechar los beneficios de un carné polivalente que se extiende más allá de la universidad para tener presencia en la ciudad. Esta capa había construirla completamente, lo que implicaba redefinir aquellas interfaces que ya existían.

Estas ideas se concretaron en un Plan Estratégico sobre Tecnologías en la Universidad de Salamanca, que se estructuró en seis ejes [41]:

- Eje 1.- Infraestructuras. Contemplaba tanto el equipamiento informático para docentes y estudiantes como las salas de máquinas, dotación de las bibliotecas, servicio de correo electrónico, estructuras de red de cable e inalámbrica, etc. Fueron muchos los proyectos abordados en el nivel de infraestructuras, pero cabe destacar la remodelación de la sala de servidores

de la Universidad, que se rediseñó y se puso en funcionamiento sin afectar el funcionamiento de los servicios tecnológicos de la universidad.

- Eje 2.- Sistemas de información. Afectaba a las aplicaciones institucionales de gestión (gestión académica y de la investigación, recursos humanos, gestión económica, etc.). Los cambios y mejoras en el ERP fueron continuos, especialmente relevantes los relacionados con el cambio de infraestructura de soporte y de la arquitectura del motor de base de datos ORACLE.
- Eje 3.- Tecnología como soporte a la docencia. Estaba, aunque no exclusivamente, muy orientado al soporte a la docencia virtual. Cabe destacar el desarrollo e implantación del campus virtual institucional Studium (<https://goo.gl/dWNBrC>).
- Eje 4.- Conocimiento en abierto. Se correspondía con la apuesta institucional por el conocimiento abierto. No puede dejarse de mencionar aquí el mayor de los hitos relacionados con este eje, la puesta en funcionamiento del repositorio institucional GREDOS (<https://goo.gl/bbdHMT>).
- Eje 5.- Servicios. Era congruente con las capas de infraestructura lógica y de servicios anteriormente mencionadas. Por su relevancia se va a mencionar solo el desarrollo del servicio de *single sign-on* IdUSAL (<https://goo.gl/g2Tdbt>), que permite el acceso único a todos los servicios de la universidad.
- Eje 6.- Interfaces. Se dedicó a la definición de interfaces para la definición de una Universidad 2.0 [42], con el portal de blogs Diarium (<https://goo.gl/KBgmiF>), la puesta en marcha del canal de la Universidad de Salamanca en YouTube (<https://goo.gl/b2csm5>) o la creación del MediaLab USAL (<https://goo.gl/GfMTcR>) entre otros muchos.

Para el desarrollo de la estrategia Universidad de Salamanca Digital fue necesario definir una estructura organizativa en el que se integrasen los servicios existentes y centros existentes (Centro Multimedia, Servicios Informáticos, Servicio de Archivos

y Bibliotecas²) y se creasen los servicios necesarios (Universidad Virtual, Oficina de Conocimiento Abierto y Observatorio Scopeo).

Esta estructura organizativa dependía del Vicerrectorado de Innovación Tecnológica y recibió el nombre Universidad Virtual, que quedó estructuralmente organizada como se aprecia en la [Figura 3.2](#). Se puede considerar que fue el germen del actual Servicio de Producción e Innovación Digital de la Universidad de Salamanca, que quedó establecido en el primer mandato (diciembre de 2009 a diciembre de 2013) del Excelentísimo Rector Dr. D. Daniel Hernández Ruipérez.

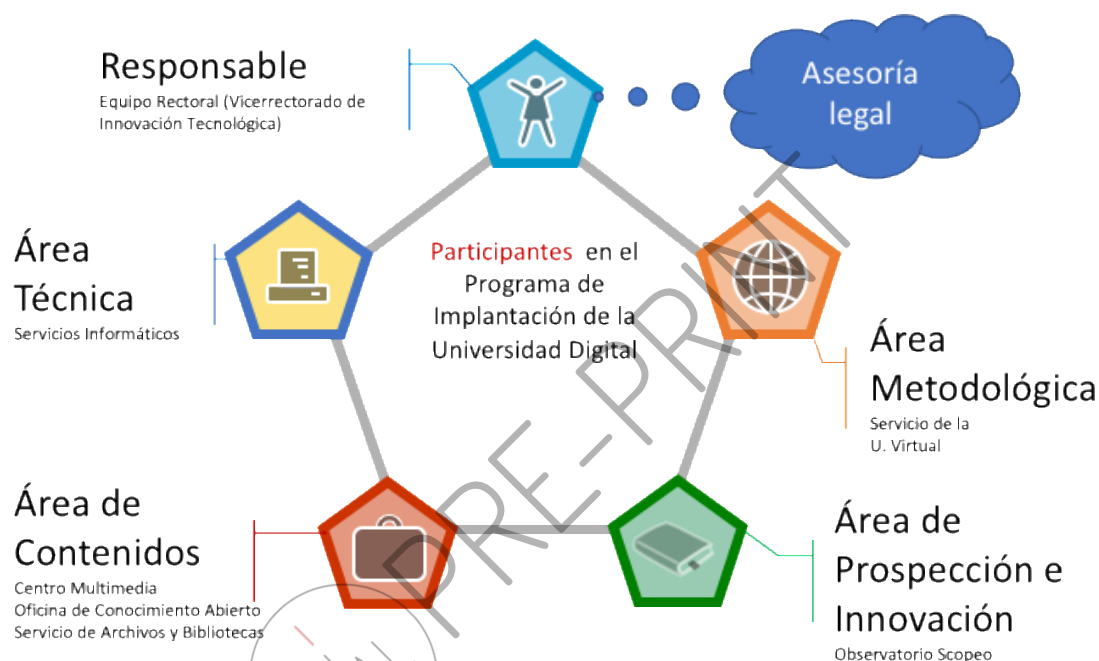


Figura 3.2. Estructura organizativa para implementar la estrategia Universidad Digital. Fuente: Adaptado de [43, 44]

Bajo el paraguas de este marco estratégico se definieron, desarrollaron e implantaron una variada cartera de proyectos tecnológicos, resultados de algunos de los cuales aún perduran actualmente (debidamente evolucionados por los equipos de gobierno posteriores). De todos ellos, muy brevemente, se van a seleccionar algunos de los más destacados y relacionados con el presente Proyecto Docente e Investigador, para más detalle se recomienda la consulta de [45] (pp. 733-743).

² Actualmente dividido en dos servicios independientes, Servicio de Archivos (<https://goo.gl/Ji6att>) y Servicio de Bibliotecas (<https://goo.gl/SzutdR>).

3.2.1.1. El campus virtual. Studium

Las políticas del *eLearning* como, en general, la gestión de los propios procesos de innovación tecnológica, adolecen con excesiva frecuencia de una estrategia clara y decidida. Puesto que la tecnología no constituye por sí misma la *misión* de ninguna institución universitaria, sino que se concibe como algo transversal a todos y cada uno de los procesos que se desarrollan en el seno de la academia, esta debe ser funcional a la mejora de todos y cada uno de esos procesos, para justificar así su incorporación. Sin esta planificación estratégica, el efecto de la tecnología puede resultar distorsivo o inútil y, además, existe el riesgo de que toda la inversión realizada, tanto en términos económicos como humanos, resulte completamente infructuosa. Es decir, la apuesta institucional debe ir mucho más allá de la inversión en tecnología.

En la mayoría de las universidades españolas falta una auténtica política en relación con las TIC y, concretamente, en relación con el eLearning. Dotar a una universidad de un campus virtual supone un cambio mucho más radical en términos cualitativos de lo que haya supuesto la incorporación de cualquier otro medio o soporte tecnológico en época reciente y su uso supone un auténtico cambio de paradigma formativo. Por consiguiente, habrá que prepararse para ese cambio de paradigma y para ello es necesario desarrollar políticas específicas para el eLearning, con su modelo estratégico claramente definido. Una adecuada política en relación con el eLearning debe ir acompañada de una inversión en recursos humanos, tecnología y metodología. Sin esta triada de elementos, la herramienta por sí sola es inocua y, esto, en términos formativos, es lo peor que podría ocurrir [46].

La estrategia del *eLearning* en la Universidad de Salamanca estableció como objetivo esencial la creación de una unidad, la Universidad Virtual, que sirviera como nodo entre los diferentes actores (servicios informáticos y otros servicios, vicerrectorados involucrados y comunidad universitaria, etc.) y proporcionara el impulso necesario para que la política de la formación virtual en la universidad fuera mucho más allá de la disponibilidad de una infraestructura y de un soporte técnico más o menos eficiente.

A pesar de que la institución ofrecía y ofrece esencialmente formación de carácter presencial, la intención era, por una parte, colaborar en la creación de un clima favorable al desarrollo de titulaciones completamente *online* a medio y largo plazo; por otro lado, se pretendía dotar a la formación presencial de una instancia virtual que la comunidad universitaria salmantina utilizara de manera activa y con una visión compartida, distinguiéndose así del uso que en muchas instituciones se venía haciendo de los entornos virtuales como meros repositorios de contenidos docentes. Para ello, más que dotar a la universidad de una infraestructura tecnológica (responsabilidad de los Servicios Informáticos), el nuevo servicio estaba destinado a desplegar un gran potencial de formación, asesoramiento, información, gestión de proyectos, propuestas de innovación, etc.

Este nuevo servicio nacía, por consiguiente, para ser mucho más que un centro de atención al usuario y, antes que un espacio pasivo a disposición de la comunidad universitaria, se configuró como un centro abierto, que promovía la realización de actividades con la propia comunidad, y que estaba dispuesto a escuchar y aprender de ella mediante propuestas de mejora y proyectos, visitando centros y organizando grupos de trabajo, asesorando y abriendo nuevas vías de colaboración, participando en proyectos de innovación docente y de investigación que solicitaban el apoyo de la unidad (e incluso desarrollando sus propios proyectos), involucrándose en los procesos formativos mediante soporte a las prácticas de diferentes titulaciones de máster, etc.

Así, la Universidad Virtual estaría encargado de elaborar la estrategia en términos de formación, metodología, asesoramiento, innovación, proyectos, etc., mientras que los Servicios Informáticos, por cuanto constituían el área técnica, eran los responsables de la implementación y gestión de la infraestructura del campus virtual Studium, garantizando el correcto funcionamiento y produciendo las mejoras oportunas en un sistema necesariamente vivo y evolutivo, que debía responder a las demandas de los propios usuarios.

El campus virtual Studium nace en el verano de 2008 para sustituir al anterior campus virtual EudoRed. La política institucional descartó las soluciones de carácter propietario desde un principio, tanto por la dificultad de adaptación, como por tiempo y coste de las modificaciones. También se rechazó la posibilidad de realizar

desarrollos propios, por los tiempos de ejecución y, de nuevo, los costes, además de suponían un esfuerzo innecesario. La decisión se decantó por las soluciones de código abierto y licencias gratuitas, en consonancia con la política *open*, porque aunaban las ventajas de un producto hecho y de probada eficiencia con la posibilidad de realizar adaptaciones y desarrollar funcionalidades nuevas con un coste francamente razonable. Esto afectaba tanto al campus virtual como a las futuras herramientas con las que este se integraría, pues solo de esta manera se garantizaba la posibilidad de crear un sistema interoperable al que se irían uniendo de manera natural los diferentes componentes de dicha arquitectura. La decisión fue apostar por Moodle 1.9.

En cuanto a la arquitectura del campus virtual, el planteamiento evolucionó desde un despliegue pensado para una penetración mínima en la comunidad universitaria y una nula escalabilidad del anterior campus institucional EudoRed (véase la [Figura 3.3](#)) a una arquitectura escalable y basada en máquinas virtualizadas, lo que permitía un incremento y desarrollo constante, sin que este crecimiento potencial o las demandas de uso, así como el desarrollo de nuevas funcionalidades, afectaran en principio a sus prestaciones, como se puede ver en la Figura 3.4.

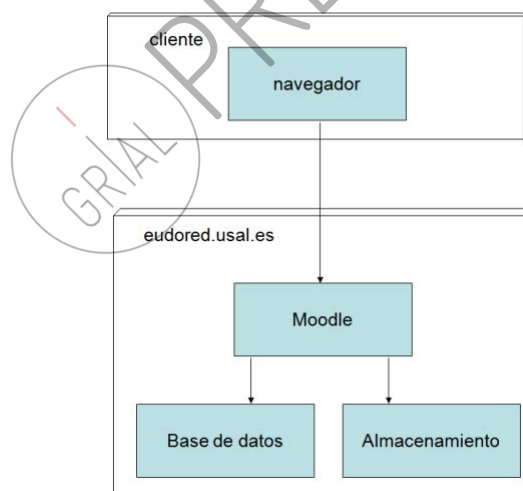


Figura 3.3. Arquitectura del anterior campus virtual, EudoRed. Fuente: [47]

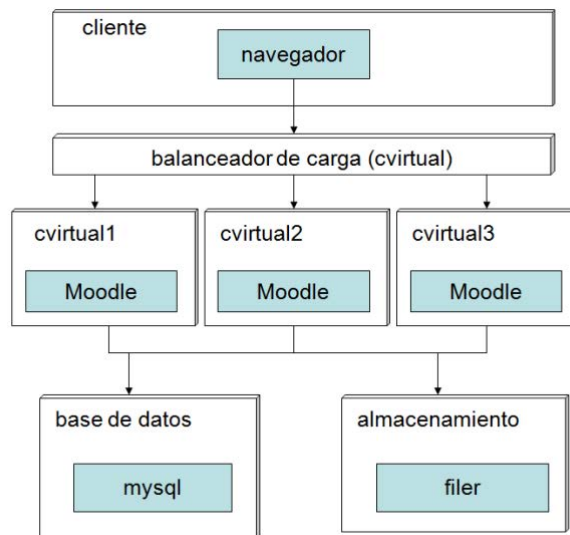


Figura 3.4. Arquitectura desarrollada para el despliegue de Studium en 2008. Fuente: [47]

De hecho, el volumen de usuarios y el tráfico soportado por el campus virtual es actualmente más del triple del máximo alcanzado a finales de 2009, además se han añadido funcionalidades que consumen gran cantidad de recursos, como la posibilidad de realizar retransmisiones vía *streaming* o la creación de *webinars* dentro de las asignaturas, sin que fuera necesario modificar sustancialmente la arquitectura diseñada en su momento. Esto es así porque Studium se concibió desde su origen como un entorno sujeto a desarrollo y evolución constante. Durante los dos primeros años de vida del campus virtual se realizaron diversas integraciones de servicios (como la conexión con las bases de datos de Gestión Académica y de Formación Continua) y se implementaron diferentes mejoras significativas (*service packs*) basadas en la investigación y desarrollo de nuevas funcionalidades (algunas producidas por el propio servicio, otras procedentes de la comunidad de usuarios Moodle o de otras instituciones con las que se intercambiaba conocimiento), las demandas de los usuarios y los resultados de los planes de evaluación de calidad que la Universidad Virtual puso en marcha durante su existencia como servicio.

Para más detalles sobre el despliegue y puesta en marcha del campus virtual Studium de la Universidad de Salamanca, se recomienda la consulta de [45] (pp. 743-784).



Figura 3.5. Metodología Scopeo. Fuente: [48]

Para cerrar este apartado, se quiere mencionar que se potencia un área de prospección e innovación con la creación del Observatorio Scopeo (<https://goo.gl/eXDbaj>), con el apoyo y la participación de la Junta de Castilla y León y la Fundación Germán Sánchez Ruipérez. Scopeo tenía la misión de realizar una labor continua y muy rigurosa de investigación y reflexión sobre la implantación de la formación en red en España en cuatro sectores estratégicos de actividad (formación preuniversitaria, formación universitaria, administraciones públicas y sector privado) y el objetivo de impulsar y difundir la formación en red, en la sociedad española, a través de la evaluación y el seguimiento del uso educativo de las TIC. Para ello se aplicó la denominada metodología de las tres íes, Investigación, Interacción e Innovación, como se refleja en la Figura 3.5.

Los informes realizados por Scopeo son fuentes de referencia muy importantes en el área de las tecnologías educativas, entre ellos cabe destacar [49-53].

3.2.1.2. El repositorio institucional. GREDOS

Desde el Vicerrectorado de Innovación Tecnológica se lideró la apuesta institucional de la Universidad de Salamanca por la filosofía del conocimiento abierto en todas sus vertientes dentro de la universidad [54]. Esto quedó explícitamente ratificado con la adhesión de la Universidad de Salamanca a la Declaración de Berlín sobre

Acceso Abierto al Conocimiento en las Ciencias y las Humanidades [55] en Consejo de Gobierno e 27 febrero de 2009.

La definición de conocimiento abierto aporta precisión al significado del término «abierto» (*open*) cuando se aplica al conocimiento y promueve un procomún robusto en el que cualquiera puede participar, maximizando su interoperabilidad. Su definición se puede resumir en [56]:

El conocimiento es abierto si cualquiera es libre para acceder a él, usarlo, modificarlo y compartirlo bajo condiciones que, como mucho, preserven su autoría y su apertura.

O de forma más sucinta [56]:

Los datos y contenidos abiertos pueden ser libremente usados, modificados y compartidos por cualquiera y con cualquier propósito

El conocimiento abierto es realmente un término paraguas que da cobertura a diferentes dimensiones y acepciones de la filosofía *open* [57], como son el acceso abierto [58, 59], la educación abierta [60, 61], los contenidos educativos abiertos [62, 63], el *software* libre [64], los datos abiertos [65, 66], la ciencia abierta [67], la innovación abierta [68] o el gobierno abierto [69], entre otras.

Estas diferentes dimensiones, en función de las prioridades del momento, se organizan en un modelo de referencia para la estrategia de conocimiento abierto institucional, que se resume en la Figura 3.6.

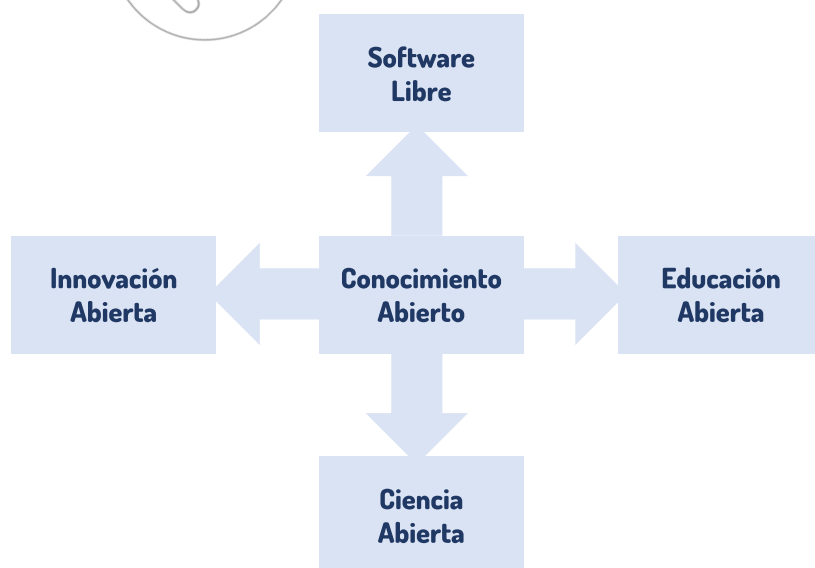


Figura 3.6. Modelo de referencia para la estrategia de conocimiento abierto de la Universidad de Salamanca. Fuente: [70] adaptado de [71] (p. 524)

Se crea la Oficina de Conocimiento Abierto (OCA) [72] para potenciar el uso del *software* libre en la Universidad de Salamanca y la promoción de crear contenidos educativos abiertos a través de su portal *OpenCourseWare* (OCW – <https://goo.gl/6vqtNX>)³ principalmente, en esta época los MOOC no habían entrado todavía en escena [73].

Esta apuesta decidida por el *software* libre se reflejó en la mayoría de los nuevos servicios puestos en marcha durante este periodo, como el portal institucional de la Universidad de Salamanca (<http://www.usal.es>), para el que se recurrió al CMS (*Content Management System*) de *software* libre Drupal (<https://goo.gl/5hN1iL>) con el objeto de unificar la multiplicidad de *microsites* que habían proliferado en la institución sin que existiera una gestión coherente de las máquinas que los alojaban, de la información allí contenida (con frecuencia no actualizada) o de la propia imagen corporativa; el campus virtual Studium, basado en Moodle (<https://goo.gl/Cb7Md6>); o el gestor de blogs corporativo Diarium, basado en WordPress (<https://goo.gl/wLZbeb>), por citar solo algunos ejemplos.

³ El portal OCW de la Universidad de Salamanca se crea en octubre de 2008 con 11 asignaturas, para crecer a 35 en marzo de 2009 y actualmente, a fecha de enero de 2018, cuenta con 98.

https://gedos.usal.es/jspui

Página de Inicio Listar Ayuda Contacto Buscar en Gredos Servicios Idioma

Repositorio Documental
GREDOS

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
800 AÑOS
1218-2018

GESTIÓN DEL REPOSITORIO DOCUMENTAL DE LA
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

- Comunidades -

El sistema de Gestión del Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca (GREDOS) ofrece la consulta en línea de documentos digitales con contenidos históricos, científicos, didácticos e institucionales. La Universidad de Salamanca difunde en acceso abierto a través de GREDOS colecciones patrimoniales, documentos científicos y recursos docentes e informativos.

	Archivo Institucional Documentos de carácter institucional, informativos, normativos o administrativos de la Universidad de Salamanca	23286
	Biblioteca Digital Colecciones patrimoniales de documentos históricos y fondos específicos digitalizados de la USAL.	63424
	Repositorio Científico Investigación científica producida o editada por los departamentos y centros de la Universidad de Salamanca	26981
	Repositorio Docente Documentos de carácter didáctico producidos por la Universidad de Salamanca y entidades colaboradoras	3622

Descubre

Autor	Materia	Fecha de Publicación
Universidad de Salamanca (España)... 8238	57 Lingüística 11405	2000 - 2018 40354
Iglesias Rozas, José Rafael, 1942- 5059	57 Lingüística::5705 11402	1900 - 1999 48956
Unamuno, Miguel de, 1864-1936 3046	57 Lingüística::5705 :: Lingüísti... 11402	1800 - 1899 5438
Monleón, José, 1927- 1507	57 Lingüística::5705 :: Lingüísti... 11402	1700 - 1799 6071
Chumy-Chúmez 1340	Investigación 9012	1600 - 1699 3176

siguiente > siguiente >

Derechos de autor
Guía de autoarchivo
FAQ

GREDOS EN CIFRAS
Número de colecciones: 3373
Número de registros: 117313

SÍGUENOS EN NUESTRO BLOG
DIARIUM

f

tw

HISPANA

TDR Tesis Doctorales en Red

OpenAIRE

Europeana collections

Open Access Theses and Dissertations

Recolecta

OAster Find the pearls

Google Académico

EROMM European Register of Open Access and Digital Materials

BASE

DART

BIBLIOTECAS

h

Figura 3.7. Repositorio GREDOS. Fuente: <https://goo.gl/bbdHMT>

En el campo de la Ciencia Abierta [74] se trabajó muy de cerca con el Servicio de Archivos y Biblioteca, contando también con la colaboración de Ediciones Universidad de Salamanca. De las diversas iniciativas relacionadas con Ciencia

Abierta se comentan dos, el portal de revistas científicas y el repositorio institucional.

Se crea un portal único para todas las revistas científicas editadas por la Universidad de Salamanca basado en *Open Journal System* (OJS) (<https://goo.gl/SfB4yN>). Actualmente, este portal incluye 32 revistas que publican sus contenidos en abierto, de las cuales 9 están indexadas en el *Emerging Sources Citation Index* (ESCI) de Web of Science (WoS) y de estas 4 lo están también en Scopus.

Sin duda, el hito clave en relación con el conocimiento abierto lo constituye la definición, la implantación y la puesta en explotación del repositorio institucional de la Universidad de Salamanca, GREDOS (Gestión de REpositorio DOcumental de la universidad de Salamanca) [75, 76].

Las primeras fases de su definición y desarrollo, hasta llegar a su puesta en explotación, se financiaron, parcialmente, mediante dos fases (una en 2008 y otra en 2009) del proyecto *Estacionario. Repositorio institucional de la Universidad de Salamanca*, que tuvieron un importe de 79.078€ y 50.000€ respectivamente [77, 78], de los cuales fue el investigador principal quien suscribe este Proyecto Docente e Investigador.

Este repositorio se basa en DSpace (<https://goo.gl/d2G7KX>) y fue concebido como una herramienta de procesamiento, almacenamiento y recuperación de colecciones en formato digital producidas o alojadas en la Universidad de Salamanca. La totalidad del contenido está disponible en acceso abierto, con licencia *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada* 4.0 Internacional. que preserva los derechos de autoría de los materiales almacenados.

GREDOS se organiza en cuatro grandes áreas: la *Biblioteca Digital*, compuesta por versiones digitales de manuscritos, libros antiguos, prensa histórica, revistas españolas y otras publicaciones digitalizadas (con 63.424 registros a 19 de enero de 2018); el *Archivo Institucional*, formado por archivos históricos y personales, el archivo audiovisual, documentos administrativos y guías académicas (con 23.286 registros en esa misma fecha); el *Repositorio Científico*, que incluye tesis doctorales, artículos, monografías y congresos científicos, ediciones de la universidad y revistas especializadas (con 26.981 registros en esa misma fecha); por último, el *Repositorio Docente* ofrece materiales didácticos, tutoriales y asignaturas abiertas, materiales

audiovisuales y otros recursos docentes (con un total de 3.622 registros en esa misma fecha). Es decir, las cifras actuales de GREDOS en la fecha de referencia se resumen en 3.373 colecciones y 117.313 registros (ver [Figura 3.7](#)), lo cual representa un importante incremento desde sus 51.300 registros con los que contaba el día de su presentación el 6 marzo de 2009 [79].

Además, GREDOS se difunde en los principales repositorios académicos, entre los cuales destaca Recolecta (<https://goo.gl/fNQKRV>), Hispana (<https://goo.gl/1YFokh>), Europeana (<https://goo.gl/xsibd3>), OpenAIRE (<https://goo.gl/tSDq83>), TDR (<https://goo.gl/uJzprq>), DART Europe (<https://goo.gl/jZVeID>), BASE (<https://goo.gl/LZnzbW>), EROMM (<https://goo.gl/XE32bh>), OAster (<https://goo.gl/kDafq7>) y OATD (<https://goo.gl/pWgKRM>), además de ser indexado por Google Scholar (<https://goo.gl/5hGZZJ>).

La parte de innovación abierta se trabaja con las diferentes cátedras firmadas con empresas. De todas ellas, en relación con esta dimensión del conocimiento en abierto, cabe destacar la Cátedra Iberdrola-Universidad de Salamanca, ratificada en el Convenio Marco de colaboración empresarial entre Iberdrola S.A. y la Universidad de Salamanca [80], firmado en Salamanca en 27 de febrero de 2008. Esta cátedra contó, inicialmente, con un presupuesto de 1,5 millones de euros hasta 2010, que se repartieron en proyectos de investigación (77%), eventos y formación (16%) y funcionamiento (7%). En la Figura 3.8 se presenta la estructura de esta Cátedra.

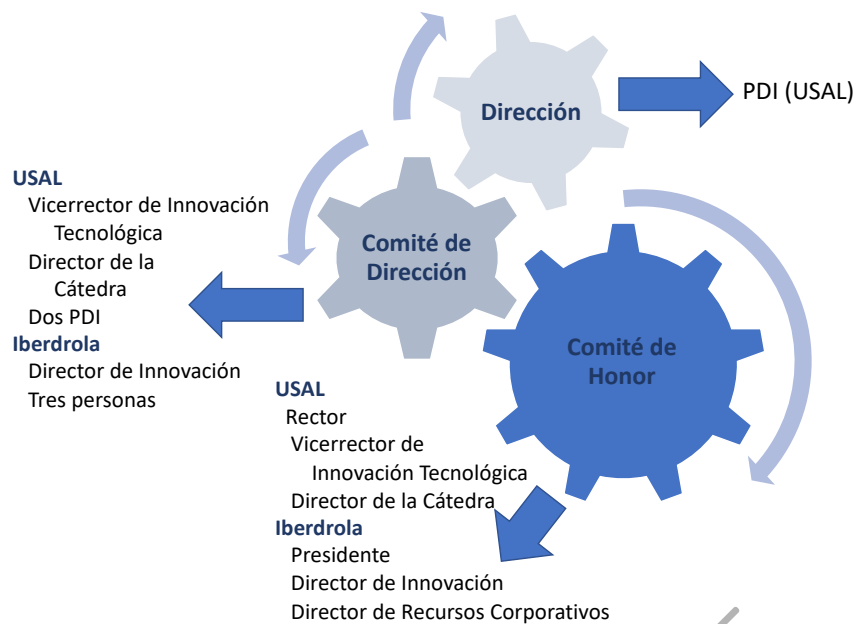


Figura 3.8. Estructura de la Cátedra Iberdrola-Universidad de Salamanca. Fuente: [81]

3.2.2. Otras iniciativas

La Universidad Digital fue el eje vertebrador de esta época en el Vicerrectorado de Innovación Tecnológica. No obstante, la actividad fue intensa y, aunque de forma breve, se van a mencionar otras iniciativas definidas y puestas en marcha, que se podrían considerar estrechamente relacionadas con la Universidad Digital, pero cuya ejecución recayó en el siguiente equipo rectoral.

3.2.2.1. La administración electrónica

El Plan Avanza 2 del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, en su Programa de Trabajo de 2009 buscaba impulsar el desarrollo e implantación de la sociedad de la información en los servicios públicos para su uso por los ciudadanos y las empresas favoreciendo así su participación e inclusión en la sociedad de la información.

Las universidades públicas de Castilla y León consorciadamente aplican a este Programa con el proyecto *Servicios a empresas y ciudadanos mediante administración electrónica ofrecidos por las universidades públicas de Castilla y León*, que será financiado con 764.282€ para el período 2009-2011 (Ref. TSI-050200-2009-252), que será liderado por el Excelentísimo Rector de la Universidad de Valladolid Dr. D. Evaristo Abril, mientras que el subproyecto de la Universidad de Salamanca recae en el Vicerrector de Innovación Tecnológica.

Este proyecto permite que las universidades públicas de Castilla y León desarrollen sus sedes electrónicas⁴ y se avance en la creación y gestión de una plataforma global para la virtualización de los servicios de administración electrónica.

La Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León participa en esta estrategia de administración electrónica para facilitar la adaptación del proyecto a entornos *cloud* y mediante el diseño, implantación y soporte de las infraestructuras, generación de la granja de servidores virtuales y la prestación de servicios de soporte en sistemas y comunicaciones.

3.2.2.2. Campus de Excelencia Internacional

En 2009 los ministerios de Educación y de Ciencia e Innovación lanzan la convocatoria de ayudas al Programa Campus de Excelencia Internacional [82]. Esta convocatoria pretendía situar a las universidades españolas entre las mejores de Europa, además de apoyar la promoción y consolidación de las fortalezas del conjunto de las mismas.

El Programa Campus de Excelencia Internacional es uno de los principales ejes de la Estrategia Universidad 2015 [83], que estaba encaminada a la modernización de la Universidad Española mediante la coordinación de los correspondientes sistemas universitarios autonómicos y el desarrollo de un Sistema Universitario Español de referencia internacional. Acometía los ejes estratégicos de mejora y modernización de la universidad europea, propuestos por la Comisión Europea con los siguientes objetivos:

- a) La educación superior universitaria integrada en el EEES.
- b) La participación como productores de conocimiento, mediante la participación en el Espacio Europeo de Investigación (EEI).
- c) La transferencia de conocimiento y tecnología hacia los sectores productivos, promoción de procesos de valorización de los resultados de investigación y participación en actividades y procesos iniciales de innovación.

⁴ La Sede Electrónica de la Universidades de Salamanca se encuentra accesible en <https://goo.gl/sJ24Qi>.

La Universidad de Salamanca, con un equipo liderado por el Vicerrector de Innovación Tecnológico, define la propuesta *Campus de Excelencia Internacional para la Innovación en el Español y su Tecnología – CENTINELA* [84], el cual se va a asentar en tres pilares:

1. El Centro de Referencia del Español.
2. El Intercambiador Virtual del Español.
3. El Centro de Innovación y Desarrollo “ATENA-E” (Aplicaciones Tecnológicas de Excelencia e INnovación en Abierto para el Español).

Esta propuesta fue financiada con 1 millón de euros [85] y sería el germen del futuro Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Salamanca *Campus Studii Salamantini. 800 años innovando* [86].

3.3. Experiencia de coordinación de un Programa de Doctorado

Tras la experiencia de gestión en la Facultad de Ciencias y en el Rectorado, se presenta la actividad como coordinador del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca [87-90] desde 2013 hasta la actualidad.

Con el Real Decreto 99/2011 [12] se deben redefinir todos los programas de doctorados de las universidades españolas. En el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación de la Universidad de Salamanca se decide definir un Programa de Doctorado, *Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento* [91], que refleje la propia estructura del instituto y de los grupos de investigación que a él se adscriben:

- Se toman los procesos de enseñanza + aprendizaje como los auténticos motores de la Sociedad del Conocimiento, para poder disertar y generar nuevo conocimiento en esta línea y bajo una simbiosis con los avances tecnológicos más punteros.
- Enfoque interdisciplinar, para lo que se partirá de las líneas de investigación de los grupos de investigación involucrados:
 - Evaluación Educativa y Orientación.
 - Interacción y *eLearning*.
 - Investigación-Innovación en Tecnología Educativa.

- Medios de Comunicación y Educación.
 - Medicina y Educación.
 - Robótica educativa.
 - Ingeniería y Educación.
 - Educación y Sociedad de la Información.
 - Lectura, Edición Digital, Transferencia y Evaluación de la Información Científica.
- Adopción de la filosofía del conocimiento en abierto.

El Programa de Doctorado ha tenido un notable éxito de aceptación desde su primera edición en el curso académico 2013-2014 hasta la actual en el curso 2017-2018 [92]. En la Figura 3.9 se presenta la evolución de la preinscripción y la matrícula en las cinco ediciones que se han iniciado.

Los números actuales del programa de doctorado implican más de 100 doctorandos matriculados, 13 tesis leídas, 6 de las cuales cuentan con mención internacional y 6 han obtenido el premio extraordinario. Además, se han generado, a fecha de enero de 2018, 448 publicaciones en el programa de doctorado vinculadas a las tesis leídas y en curso.

Se ha desarrollado un portal para gestionar todo el conocimiento [93, 94] generado en el seno del programa, que sirve tanto como herramienta de portfolio para los doctorandos y de seguimiento para la Comisión Académica, así como de imagen pública del propio programa (<https://goo.gl/14LP8X>) [95].

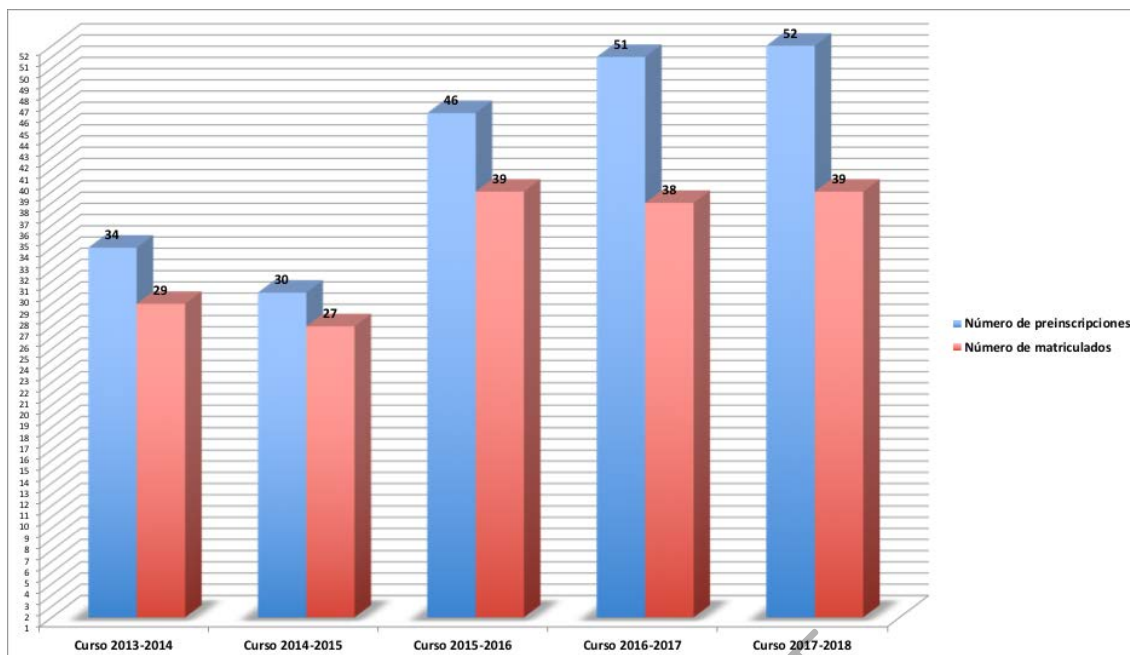


Figura 3.9. Evolución de las preinscripciones y las matrículas en el Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento. Fuente: Basado en [92] con datos a 20 de enero de 2018

Siguiendo la misma filosofía que en el Programa de Doctorado, en 2013 se comenzó a organizar la Conferencia Internacional TEEM (*Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* – <https://goo.gl/nT9vew>), de la que ya se han celebrado 5 ediciones [96-101] y la sexta tendrá lugar del 24 al 26 de octubre de 2018 en Salamanca.

3.4. Reflexión final

La gestión universitaria es una actividad más de las que tiene que acometer el PDI. La *pequeña gestión* representa las tareas que no son del gusto general del profesorado universitario. La *gran gestión*, sin embargo, implica una responsabilidad y un esfuerzo que, aunque debe ser reconocido y valorado, debe hacerse más por una convicción personal que por dicho reconocimiento.

No obstante, ser partícipe de la gestión universitaria permite conocer mejor la institución y comprender (aunque no siempre se compartan) las decisiones que toman los órganos de gobierno. Además, a nivel personal, aporta unas competencias al individuo diferentes al resto de sus actividades propias.

En el caso de este Proyecto Docente e Investigador, la gestión universitaria ocupa un lugar destacado, más allá del reconocimiento y de la valoración que esta per se

pudiera tener para conseguir la plaza de Catedrático de Universidad, porque tiene una influencia directa en el perfil docente e investigador de este Proyecto.

Cuando se define el título de Máster en Ingeniería Informática, como parte involucrada de la Comisión Académica del mismo, a la hora de implementar sus competencias de dirección y gestión, se propuso la asignatura *Gobierno de Tecnologías de la Información*, de 6 ECTS [102], que satisfacía las 3 competencias de este módulo de dirección y gestión [103] (p. 66701):

- CE-DG1.- Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
- CE-DG2.- Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación y gestión técnica y económica en los ámbitos de la Ingeniería Informática relacionados, entre otros con: sistemas, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo *software*, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinares.
- CE-DG3.- Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

La experiencia práctica en gestión universitaria, especialmente en el Vicerrectorado de Innovación Tecnológica, con la gestión de múltiples proyectos tecnológicos de gran envergadura que involucraron a un importante y heterogéneo grupo de recursos humanos, se convertía en el bagaje ideal para ser el responsable de la asignatura y trabajar estas competencias en la asignatura desde un enfoque muy práctico y diferente a la forma tradicional de impartir esta materia, lo que se ha hecho desde la primera impartición en el curso académico 2014-2015 [104].

El desarrollo de la estrategia Universidad Digital, con diferentes proyectos tecnológicos, fue el inicio de una línea de investigación consistente en evolucionar

el concepto de sistema de información hacia la noción de ecosistema tecnológico [105-110].

Más allá de las modas en las tendencias tecnológicas, lo cierto es que en las instituciones coexisten largas colecciones de aplicaciones *software*, tanto comerciales como *open source*, que requieren de una integración e interoperabilidad para soportar su funcionamiento efectivo en el contexto corporativo [111]. Cuando el grado de integración de estos componentes es muy alto aparecen relaciones simbióticas entre ellos que obliga a atender tanto las necesidades de evolución de cada uno de ellos como la influencia que dicha evolución tiene en el propio contexto corporativo, incluyendo a los propios usuarios como otros componentes más, surgiendo así un ecosistema tecnológico de alta complejidad [112, 113].

Esta metáfora tecnológica se deriva del concepto de ecosistema biológico, como comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están interrelacionados y cuyo desarrollo se basa en los factores físicos del medio ambiente. Cuando se intenta trasladar esta acepción biológica al contexto tecnológico existen múltiples definiciones, con distintos puntos de vista, pero todos ellos confluyen en un punto fundamental, hay una clara relación entre las características de un ecosistema natural y un ecosistema tecnológico en cualquiera de sus variantes [114, 115].

Esta aproximación tiene una gran importancia para afrontar los retos y problemas que se derivan de la Sociedad Digital propia de la Sociedad del Conocimiento que se desea construir [22, 90] y en los que una gestión del conocimiento avanzada y soportada por complejos sistemas tecnológicos es una de las capas arquitectónicas de cualquier sistema de información [93].

Esta evolución de los sistemas de información a los ecosistemas tecnológicos comenzó con los proyectos institucionales comentados en este capítulo, se continuaron con la infraestructura tecnológica del propio grupo de investigación GRIAL [116], con el ecosistema tecnológico del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento [95], así como en varios contratos [117, 118] y proyectos de investigación, entre los que cabe destacar el último proyecto del Plan Nacional de I+D+i concedido al grupo, que lleva por título *A Digital Ecosystem Framework for an Interoperable NETwork-based Society (DEFINES)* (Ref. TIN2016-

80172-R) [119], liderado por el responsable de este Proyecto Docente e Investigador a desarrollarse entre 2017 y 2020.



Referencias

- [1] F. Pétriz Calvo, "La reforma universitaria: Reflexiones de un exrector," en *La reforma de la universidad española*, T. Prieto Álvarez, Ed., Cizur-Menor, España: Aranzadi, 2015.
- [2] Á. J. Lázaro Martínez y V. Álvarez Rojo Eds., "Calidad de las universidades y orientación universitaria." Málaga, España: Aljibe, 2002.
- [3] F. Michavila, *Para ser una universidad de excelencia no basta con desearlo*, Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid, 2010. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/ALboQF>.
- [4] Universidad de Salamanca. (2016). *Encuesta de satisfacción del personal de la Universidad de Salamanca. Clima Laboral. Personal Docente e Investigador. Informe de Resultados. Curso 2015/2016*. Unidad de Evaluación de la Calidad. Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Disponible: <https://goo.gl/e5vKih>.
- [5] N. Rodríguez García, *Proyecto Docente e Investigador. Catedrático de Universidad. Perfil Docente: Derecho Procesal. Perfil Investigador: Enjuiciamiento penal de la delincuencia compleja transfronteriza. Área de Derecho Procesal*. Salamanca, España: Departamento de Derecho Administrativo, Financiero y Procesal. Universidad de Salamanca, 2016.
- [6] F. Michavila y J. Martínez Eds., "La profesión de profesor de universidad." Madrid, España: Dirección General de Universidades, 2004.
- [7] A. Arias Rodríguez, "La gerencia de la universidad pública española. Aspectos financieros y áreas de riesgo en la actividad docente e investigadora," PhD, Programa de Doctorado en Estado de Derecho y Gobernanza Global,

- Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2015. Disponible en: <https://goo.gl/K1VF6j>.
- [8] Universidad de Salamanca. (2016). *Plan de Organización de la Actividad Académica del PDI de la Universidad de Salamanca (Modelo de Plantilla)*. Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado, Consejo de Gobierno. Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Disponible: <https://goo.gl/vXjqmd>.
- [9] Gobierno de España. (1985). *Real Decreto 898/1985, de 30 de abril, sobre régimen del profesorado universitario*. Ministerio de Educación y Ciencia. BOE-A-1985-11578, no. 146, de 19 de junio de 1985, sección I. Disposiciones generales, pp. 18927-18930. Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/tRurGU>.
- [10] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2017). *Orientaciones generales para la aplicación de los criterios acreditación nacional para el acceso a los cuerpos docentes universitarios*. Madrid, España: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Disponible: <https://goo.gl/Ng4DX6>.
- [11] Gobierno de España. (2015). *Real Decreto 415/2015, de 29 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1312/2007, de 5 de octubre, por el que se establece la acreditación nacional para el acceso a los cuerpos docentes universitarios*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. BOE-A-2015-6705, no. 144, de 17 de junio de 2015, sección I. Disposiciones generales, pp. 50319-50337. Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/VR7FkU>.
- [12] Gobierno de España. (2011). *Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado*. Ministerio de Educación. BOE-A-2011-2541, no. 35, de 10 de febrero de 2011, sección Legislación consolidada, Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/imEsz6>.
- [13] L. González Roderó, "Modelos de blended learning en la Universidad de Salamanca: Experiencias de formación prácticas con Eudored y BlackBoard," en *I Congreso Regional. El Reto de la Teleformación en Castilla y León*, Auditorio Calatrava - Salamanca. España, 2004
- [14] Junta de Castilla y León. (2005). *Orden EDU/1856/2005, de 29 de noviembre, por la que se resuelve la convocatoria de ayudas para la elaboración y desarrollo de proyectos relacionados con la convergencia europea de la enseñanza en las Universidades de Castilla y León*. Consejería de Educación. BOCYL, no. 232, de 1 de diciembre de 2005, sección IV. Otras disposiciones y acuerdos, pp. 20794-20801. Valladolid, España: Boletín Oficial de Castilla y León. Disponible: <https://goo.gl/13qYWp>.
- [15] F. Fernández González, F. J. García-Peñalvo, F. Álvarez Lobato, E. Gómez González y J. M. Mateos Roco, "Memoria final del proyecto US07/05. Plataformas e-learning como soporte a la actividad docente de Grado en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca," Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2006. Disponible en: <https://goo.gl/oqCwRF>.
- [16] F. J. García Peñalvo Ed. "Los Estudios de Ingeniería Informática en el Espacio Europeo de Educación Superior. Contexto y Realidad en la Comunidad

- Autónoma de Castilla y León," Colección Aquilafuente 101. Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca, 2006.
- [17] Grupo EICE, *Libro Blanco. Título de Grado en Ingeniería Informática*, Madrid, España: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2005. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/KuDyRL>.
- [18] J. Casanovas, J. M. Colom, I. Morlán, A. Pont y M. Ribera Sancho, "El Libro Blanco de la Ingeniería en Informática: El proyecto EICE," en *Actas de las X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUI 2004 (Alicante, 14-16 de julio de 2004)* pp. 13-17: AENUI, 2004.
- [19] Junta de Castilla y León. (2007). *Resolución de 29 de marzo de 2007, de la Universidad de Salamanca, por la que se procede a publicar la delegación de funciones en diversos órganos de gobierno unipersonales de esta Universidad*. Universidad de Salamanca. BOCYL, no. 76, de 19 de abril de 2007, sección IV. Otras disposiciones y acuerdos, pp. 8588-8590. Valladolid, España: Boletín Oficial de Castilla y León. Disponible: <https://goo.gl/viSLDJ>.
- [20] J. Välimaa y D. Hoffman, "Knowledge society discourse and higher education," *Higher Education Research & Development*, vol. 56, no. 3, pp. 265-285, 2008. doi: 10.1007/s10734-008-9123-7.
- [21] F. J. García-Peñalvo, *Gestión del conocimiento digital*, Salamanca, España: Grupo GRIAL, 2012. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/WLDDVh>.
- [22] F. J. García-Peñalvo, "Managing the Knowledge Society Construction," *International Journal of Knowledge Management*, vol. 10, no. 4, pp. iv-vii, 2014.
- [23] Consejo Europeo. (2000). *Consejo Europeo de Lisboa. Conclusiones de la presidencia. 23 y 24 de marzo de 2000*. Disponible: <https://goo.gl/SC6Vxm>.
- [24] Gobierno de España. (2007). *Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información*. Jefatura del Estado. BOE-A-2007-22440, no. 312, de 29 de diciembre de 2007, sección Legislación consolidada, Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/xveEzD>.
- [25] Gobierno de España. (2015). *Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas*. Jefatura de Estado. BOE-A-2015-10565, no. 236, de 2 de octubre de 2015, sección I. Disposiciones generales, pp. 89343-89410. Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/grozVu>.
- [26] Gobierno de España. (2007). *Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Jefatura del Estado. BOE-A-2007-12352, no. 150, de 23 de junio de 2007, sección Legislación consolidada, Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/rfiaLd>.
- [27] Comisión Europea. (2003). *Comunicación de la Comisión - El papel de las universidades en la Europa del conocimiento*. COM/2003/0058 final. 52003DC0058, Bruselas, Bélgica: EUR-Lex. Disponible: <https://goo.gl/Ab4bLV>.
- [28] R. Rivero Ortega, "Simplificación administrativa y administración electrónica: objetivos pendientes en la transposición de la Directiva de servicios," *Revista Catalana de Dret Públic*, no. 42, pp. 115-139, 2011.

- [29] J. Gómez, *UNIVERSITIC 2016. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas*, Madrid: Crue Universidades Españolas, 2016. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/ctJLJC>.
- [30] F. J. García-Peñalvo, "Repositorios del futuro," presentado en Ecosistemas del Conocimiento Abierto (ECA 2017), Salamanca, España, 25-27 de octubre de 2017, 2017.
- [31] F. J. García-Peñalvo, "The Future of Institutional Repositories," *Education in the Knowledge Society*, vol. 18, no. 4, pp. 7-19, 2017. doi: 10.14201/eks2017184719.
- [32] L. I. González-Pérez, L. D. Glasserman Morales, M. S. Ramírez-Montoya y F. J. García-Peñalvo, "Repositorios como soportes para diseminar experiencias de innovación educativa," en *Innovación Educativa. Investigación, formación, vinculación y visibilidad*, M. S. Ramírez-Montoya y J. R. Valenzuela González, Eds. pp. 259-272, Madrid, España: Síntesis, 2017.
- [33] F. J. García-Peñalvo, "Un nuevo paradigma de universidad: La universidad digital," presentado en III Congreso Internacional, Software libre y Web 2.0 Educación y Formación Universidad del País Vasco, Campus de Leioa (Vizcaya), 2008. Disponible: <https://goo.gl/cyFk2k>.
- [34] F. J. García-Peñalvo, "La Universidad de la próxima década: La Universidad Digital," en *Universidad y Desarrollo Social de la Web*, C. Suárez-Guerrero y F. J. García-Peñalvo, Eds. pp. 181-197, Washington DC, USA: Editandum, 2011.
- [35] J. Laviña Orueta y L. Mengual Pavón Eds., "Libro Blanco de la Universidad Digital 2010." Barcelona, España: Ariel, 2008.
- [36] M. Piattini Velthuis y L. Mengual Pavón, "Universidad Digital 2010," en *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*, J. Laviña Orueta y L. Mengual Pavón, Eds. pp. 5-27, Barcelona: Ariel, 2008.
- [37] M. Piattini Velthuis, F. J. García-Peñalvo y J. Laviña Orueta, "Libro Blanco UD 2010," en *Actas del X Simposio Internacional de Informática Educativa - SIIE'08 (Salamanca, España, 1-3 de Octubre de 2008)*, J. Á. Velázquez Iturbide, F. J. García-Peñalvo y A. B. Gil González, Eds. Colección Aquilafuente, no. 141, Salamanca, Spain: Ediciones Universidad de Salamanca, 2008.
- [38] F. J. García-Peñalvo y S. Rivera, M., "Digital University 2010," en *EUNIS 2009. IT: Key of the European Space of Knowledge. (Santiago de Compostela, Spain, June 23rd - 26th, 2009)*, J. R. Canay, J. Franco y P. J. Rey, Eds. p. 32, Santiago de Compostela, Spain: Universidade de Santiago de Compostela Publicacións, 2009.
- [39] F. J. García-Peñalvo. (2008). *Proyecto Universidad Digital*. Vicerrectorado de Innovación Tecnológica. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.
- [40] T. O'Reilly, "What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software," *Communications & Strategies*, vol. 1, no. 65, pp. 17-37, 2007.
- [41] F. J. García-Peñalvo. (2009). *Plan Estratégico sobre Tecnologías en la Universidad de Salamanca*. Vicerrectorado de Innovación Tecnológica - Documento Interno. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.
- [42] A. J. Berlanga, F. J. García-Peñalvo y P. B. Sloep, "Towards eLearning 2.0 University," *Interactive Learning Environments*, vol. 18, no. 3, pp. 199-201, 2010. doi: 10.1080/10494820.2010.500498.
- [43] F. J. García-Peñalvo, "Presentación de la Universidad de Salamanca Virtual," presentado en II Jornadas de e-learning en las Administraciones Públicas (1

- y 2 de julio de 2008), Salamanca, España, 2008. Disponible: <https://goo.gl/DASEHk>.
- [44] F. J. García-Peñalvo, "La Tecnología en la Universidad de Salamanca," presentado en Campamento de Verano Tecnología y Universidad: La ciencia en nuestras manos (6-17 de julio de 2009), Salamanca, España, 2009. Disponible: <https://goo.gl/gWbuk4>.
- [45] A. M. Seoane-Pardo, "Formalización de un modelo de formación online basado en el factor humano y la presencia docente mediante un lenguaje de patrón," PhD Dissertation, Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento. Instituto Universitario en Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, Salamanca, Spain, 2014. Disponible en: <https://goo.gl/sNrKHu>.
- [46] F. J. García-Peñalvo, "Estrategias y objetivos de eLearning en las universidades españolas," presentado en Online Educa Madrid 2007: actas de la 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en Tecnologías: punto de encuentro entre Europa y Latinoamérica: (7-9 de mayo de 2007), Madrid, España, 2007. Disponible: <https://goo.gl/uggEUa>.
- [47] F. J. García-Peñalvo. (2008). *Presentación del nuevo Campus Virtual Studium*. Vicerrectorado de Innovación Tecnológica. Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Disponible: <https://goo.gl/Q8kWDt>.
- [48] F. J. García-Peñalvo, "Proyecto SCOPEO. Observatorio de la actividad, la innovación y las tendencias en la Formación en Red," presentado en Mesa sobre Innovación en Formación Pública dentro del Salón Admira 2009. Salón de productos y servicios para la innovación y modernización de las Administraciones Públicas, 28-30 de mayo de 2009, Valladolid España, 2009. Disponible: <https://goo.gl/3rSvo7>.
- [49] F. J. García-Peñalvo, J. Pinto Escribano, I. Babot Gutiérrez, C. Suárez Guerrero, B. Pacheco Fortínez y J. López Rodrigo, "Formación Web 2.0," en "Scopeo Monográfico," núm. 1, Universidad de Salamanca/Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Salamanca, España, 2009. Disponible en: <https://goo.gl/4zKCKf>.
- [50] F. J. García-Peñalvo, J. Pinto Escribano, I. Babot Gutiérrez, C. Suárez Guerrero, B. Pacheco Fortínez y J. López Rodrigo, "Panorama sectorial de implantación de la Formación en Red," en "Scopeo Informe," núm. 1, Universidad de Salamanca/Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Salamanca, 2009. Disponible en: <https://goo.gl/Wb6xr7>.
- [51] SCOPEO, "M-learning en España, Portugal y América Latina," en "Scopeo Monográfico," núm. 3, Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2011. Disponible en: <https://goo.gl/M7E3AQ>.
- [52] SCOPEO, "Aproximación pedagógica a las plataformas open source en la universidad española," en "Scopeo Monográfico," núm. 2, Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2011. Disponible en: <https://goo.gl/ShTVUp>.
- [53] SCOPEO, "MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro," en "Scopeo Informe," núm. 2, Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2013. Disponible en: <https://goo.gl/Yb3Vgk>.
- [54] F. J. García-Peñalvo, C. García de Figuerola y J. A. Merlo-Vega, "Open knowledge management in higher education," *Online Information Review*, vol. 34, no. 4, pp. 517-519, 2010.

- [55] Max-Planck-Gesellschaft Society. (2003). *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*. Disponible en: <https://goo.gl/2DpTuk>.
- [56] Open Definition Project. (2015). *The Open Definition Version 2.1*. Disponible en: <https://goo.gl/HD1wtq>.
- [57] M. S. Ramírez-Montoya, F. J. García-Peñalvo y R. McGreal, "Shared Science and Knowledge. Open Access, Technology and Education," *Comunicar*, vol. 26, no. 54, pp. 1-5, 2018.
- [58] P. Suber, "Una introducción al acceso abierto," en *Edición electrónica, bibliotecas virtuales y portales para las ciencias sociales en América Latina y El Caribe*, D. Babini y J. Fraga, Eds. pp. 15-33, Ciudad de Buenos Aires, Argentina: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2006.
- [59] P. Suber, *Open Access*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2012.
- [60] G. F. Cirigliano, *La educación abierta*. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo, 1983.
- [61] T. Iiyoshi y M. S. Vijay Kumar Eds., "Opening Up Education: The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge." Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2008.
- [62] UNESCO. (2012). *2012 Paris OER Declaration*. Disponible en: <https://goo.gl/QXBnNH>.
- [63] M. S. Ramírez Montoya y F. J. García-Peñalvo, "Movimiento Educativo Abierto," *Virtualis*, vol. 6, no. 12, pp. 1-13, 2015.
- [64] L. Benussi, "Analysing the technological history of the open source phenomenon. Stories from the free software evolution, FLOSS history. Working paper, Version 3.0," 2005. Disponible en: <https://goo.gl/oELrnQ>.
- [65] S. Auer, V. Bryl y S. Tramp Eds., "Linked Open Data – Creating Knowledge Out of Interlinked Data. Results of the LOD2 Project," *Lecture Notes in Computer Science LNCS 8661*. Heidelberg: Springer, 2014. doi: 10.1007/978-3-319-09846-3.
- [66] A. Ríos-Hilario, D. Martín-Campo y T. Ferreras Fernández, "Linked data y linked open data: su implantación en una biblioteca digital. El caso de Europea," *El Profesional de la Información*, vol. 21, no. 3, pp. 292-297, 2012. doi: 10.3145/epi.2012.may.10.
- [67] B. Shneiderman, "Science 2.0," *Science*, vol. 319, no. 5868, pp. 1349-1350, 2008. doi: 10.1126/science.1153539.
- [68] M. S. Ramírez-Montoya y F. J. García-Peñalvo, "Co-creation and open innovation: Systematic literature review," *Comunicar*, vol. 26, no. 54, pp. 9-18, 2018. doi: 10.3916/C54-2018-01.
- [69] OECD, *Open Government. The Global Context and the Way Forward*, Paris: OECD Publishing, 2016. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/dbscLr>. doi: 10.1787/9789264268104-en.
- [70] F. J. García-Peñalvo, "Marco para la Ciencia Abierta," presentado en Estancia Internacional de Cátedra UNESCO/ICDE Movimiento educativo abierto para América Latina (Tecnológico de Monterrey, 4-15 de diciembre de 2017), Monterrey, México, 2017. Disponible: <https://goo.gl/VHq4Sr>. doi: 10.5281/zenodo.1069582.
- [71] F. J. García-Peñalvo, C. García de Figuerola y J. A. Merlo-Vega, "Open knowledge: Challenges and facts," *Online Information Review*, vol. 34, no. 4, pp. 520-539, 2010. doi: 10.1108/14684521011072963.

- [72] F. J. García-Peñalvo, "El conocimiento abierto en español en la Universidad," presentado en Seminario "Pensar en español" (22-26 de septiembre de 2008), Cartagena de Indias, Colombia, 2008. Disponible: <https://goo.gl/6XgfNc>.
- [73] F. J. García-Peñalvo, Á. Fidalgo-Blanco y M. L. Sein-Echaluce, "Los MOOC: Un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria," *La Cuestión Universitaria*, vol. 9, pp. 117-135, 2017.
- [74] F. J. García-Peñalvo y M. A. Tena-Espinoza-de-los-Monteros, "Investigación y Ciencia Abierta," presentado en Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento. Semana Internacional del Acceso Abierto 2017 (23 de octubre de 2017), Salamanca, España, 2017. Disponible: <https://goo.gl/4EqCCC>. doi: 10.5281/zenodo.1035416.
- [75] T. Ferreras-Fernández, J. A. Merlo-Vega y F. J. García-Peñalvo, "Impact of Scientific Content in Open Access Institutional Repositories. A case study of the Repository Gredos," en *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)*, F. J. García-Peñalvo, Ed. ACM International Conference Proceeding Series (ICPS), pp. 357-363, New York, NY, USA: ACM, 2013. doi: 10.1145/2536536.2536590.
- [76] F. J. García-Peñalvo, J. A. Merlo-Vega, T. Ferreras-Fernández, A. Casaus-Peña, L. Albás-Aso y M. L. Atienza-Díaz, "Qualified Dublin Core Metadata Best Practices for GREDOS," *Journal of Library Metadata*, vol. 10, no. 1, pp. 13-36, 2010. doi: 10.1080/19386380903546976.
- [77] Gobierno de España. (2008). *Orden CUL/4111/2007, de 21 de diciembre, por la que se conceden subvenciones para la creación y transformación de recursos digitales y su difusión y preservación mediante repositorios (Open Archives Initiative), correspondientes al año 2007, a Administraciones públicas y a entidades públicas y fundaciones del sector público vinculadas o dependientes de aquellas*. Ministerio de Cultura. BOE-A-2008-1493, no. 24, de 28 de enero de 2008, sección III. Otras disposiciones, pp. 5224-5225. Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/u36kz2>.
- [78] Gobierno de España. (2009). *Orden CUL/4054/2008, de 15 de diciembre, por la que se conceden subvenciones públicas, en régimen de concurrencia competitiva, para la creación y transformación de recursos digitales y su difusión y preservación mediante repositorios (Open Archives Initiative), correspondientes al año 2008, a Administraciones Públicas y a entidades públicas y fundaciones del sector público vinculadas o dependientes de aquellas*. Ministerio de Cultura. BOE-A-2009-2234, no. 34, de 9 de febrero de 2009, sección III. Otras disposiciones, pp. 13774-13777. Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/TU9pLR>.
- [79] GREDOS. (2009). Presentación del Sistema de Gestión del Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca (GREDOS). En: *El blog de Gredos. Bitácora sobre el acceso abierto a la producción científica*. Disponible en: <https://goo.gl/6shnZk>.
- [80] Iberdrola, S. A. y Universidad de Salamanca. (2007). *Convenio marco de colaboración empresarial entre Iberdrola, S. A. y la Universidad de Salamanca*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.

- [81] F. J. García-Peñalvo, "Presentación Cátedra Iberdrola-Universidad de Salamanca," Hospedería Fonseca, Universidad de Salamanca – 19 de febrero, 2009. Disponible: <https://goo.gl/RsGAFN>.
- [82] Gobierno de España. (2009). *Orden PRE/1996/2009, de 20 de julio, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de subvenciones públicas para la implantación del Programa Campus de Excelencia Internacional en el sistema universitario español, se convocan su concesión en el año 2009, y se establecen los procedimientos administrativos para otorgar la calificación de Campus de Excelencia Internacional y para suscribir convenios con las Comunidades Autónomas con el fin de que éstas concedan ayudas a las Universidades para la ejecución de Planes Estratégicos de Viabilidad y Conversión a Campus de Excelencia Internacional*. Ministerio de la Presidencia. BOE-A-2009-12275, no. 177, de 23 de julio de 2009, sección III. Otras disposiciones, pp. 63101-63127. Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/S7qSYR>.
- [83] Ministerio de Educación. Secretaría General de Universidades, *Estrategia Universidad 2015. Contribución de las universidades al progreso socioeconómico español 2010-2015*, Madrid, España: Secretaría General Técnica, 2010. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/FYydJf>.
- [84] Universidad de Salamanca. (2009). *Campus de Excelencia Internacional para la Innovación en el Español y su Tecnología – CENTINELA*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.
- [85] Ministerio de Educación. (2009). *Propuesta de Resolución Definitiva del Subprograma para el Desarrollo y Concreción de un Plan Estratégico de Viabilidad y Conversión a Campus de Excelencia Internacional. Convocatoria 2009*. Madrid, España: Ministerio de Educación. Disponible: <https://goo.gl/vwX6Lg>.
- [86] Universidad de Salamanca, *Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Salamanca: Campus Studii Salamantini. 800 años innovando*, Salamanca, España: Universidad de Salamanca, 2010. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/U4uH8u>.
- [87] F. J. García-Peñalvo, "Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar," *Education in the Knowledge Society*, vol. 15, no. 1, pp. 4-9, 2014.
- [88] F. J. García-Peñalvo, "Education in knowledge society: A new PhD programme approach," en *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)*, F. J. García-Peñalvo, Ed. ACM International Conference Proceeding Series (ICPS), pp. 575-577, New York, NY, USA: ACM, 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2536536.2536624>.
- [89] F. J. García-Peñalvo, "Aportaciones de la Ingeniería en una Perspectiva Multicultural de la Sociedad del Conocimiento," *VAEP-RITA*, vol. 1, no. 4, pp. 201-202, 2013.
- [90] F. J. García-Peñalvo, "Engineering contributions to a Knowledge Society multicultural perspective," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)*, vol. 10, no. 1, pp. 17-18, 2015. doi: 10.1109/RITA.2015.2391371.
- [91] Universidad de Salamanca. (2013). *Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento. Propuesta de Programa de Doctorado para*

- Verificación*. Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.
- [92] F. J. García-Peñalvo, "Education in the Knowledge Society PhD Programme. 2017 Kick-off Meeting," presentado en Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento (16 de noviembre de 2017), Salamanca, España, 2017. Disponible: <https://goo.gl/bJ5qKd>.
 - [93] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce y F. J. García-Peñalvo, "Knowledge Spirals in Higher Education Teaching Innovation," *International Journal of Knowledge Management*, vol. 10, no. 4, pp. 16-37, 2014. doi: 10.4018/ijkm.2014100102.
 - [94] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce y F. J. García-Peñalvo, "Epistemological and ontological spirals: From individual experience in educational innovation to the organisational knowledge in the university sector," *Program: Electronic library and information systems*, vol. 49, no. 3, pp. 266-288, 2015. doi: 10.1108/PROG-06-2014-0033.
 - [95] A. García-Holgado, F. J. García-Peñalvo y M. J. Rodríguez-Conde, "Definition of a Technological Ecosystem for Scientific Knowledge Management in a PhD Programme," en *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (Porto, Portugal, October 7-9, 2015)*, G. R. Alves y M. C. Felgueiras, Eds. pp. 695-700, New York, NY, USA: ACM, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2808580.2808686>.
 - [96] F. J. García-Peñalvo Ed. "Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)," First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality. New York, USA: ACM, 2013. Disponible en: <https://goo.gl/hKUJSm>.
 - [97] F. J. García-Peñalvo, A. García-Holgado y J. Cruz-Benito Eds., "Proceedings of the TEEM'13 Track on Knowledge Society Related Projects." Salamanca, Spain: Grupo GRIAL, 2013. Disponible en: <https://goo.gl/4a3JHq>.
 - [98] F. J. García-Peñalvo Ed. "Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14) (Salamanca, Spain, October 1-3, 2014)." New York, USA: ACM, 2014. Disponible en: <https://goo.gl/qcJq6X>.
 - [99] G. R. Alves y M. C. Felgueiras Eds., "Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (Porto, Portugal, October 7-9, 2015)." New York, USA: ACM, 2015. Disponible en: <https://goo.gl/zu1vpj>.
 - [100] F. J. García-Peñalvo Ed. "Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'16) (Salamanca, Spain, November 2-4, 2016)." New York, USA: ACM, 2016. Disponible en: <https://goo.gl/AVa3wZ>.
 - [101] J. M. Doderó, M. S. Ibarra Sáiz y I. Ruiz Rube Eds., "Proceedings of the Fifth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'17) (Cádiz, Spain, October 18-20, 2017)." New York, NY, USA: ACM, 2017. Disponible en: <https://goo.gl/RdmjFt>.
 - [102] Universidad de salamanca. (2013). *Máster Universitario en Ingeniería Informática. Propuesta de Máster Universitario para verificación*.

Departamento de Informática y Automática. Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Disponible: <https://goo.gl/dFcamK>.

- [103] Gobierno de España. (2009). *Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química*. Ministerio de Educación. BOE-A-2009-12977, no. 187, de 4 de agosto de 2009, sección III. Otras disposiciones, pp. 66699-66710. Madrid, España: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Disponible: <https://goo.gl/fkHSFK>.
- [104] F. J. García-Peñalvo, "Gobierno de Tecnologías de la Información. Sumario. Curso 2014-2015," *Gobierno de Tecnologías de la Información. Máster en Ingeniería Informática*, Salamanca, España: Universidad de Salamanca, 2014, Disponible en: <https://goo.gl/tx85Gm>.
- [105] F. J. García-Peñalvo, "Ecosistemas Tecnológicos," *IEEE VAEP-RITA*, vol. 3, no. 1, pp. 36-37, 2015.
- [106] F. J. García-Peñalvo *et al.*, "Mirando hacia el futuro: Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje basados en servicios," en *La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015, Madrid, España)*, Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Lacleta y F. J. García-Peñalvo, Eds. pp. 553-558, Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 2015.
- [107] F. J. García-Peñalvo, "Technological Ecosystems," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 11, no. 1, pp. 31-32, 2016. doi: 10.1109/RITA.2016.2518458.
- [108] F. J. García-Peñalvo, "Technological Ecosystems for Enhancing the Interoperability and Data Flows," *Journal of Information Technology Research*, vol. 11, no. 1, pp. vi-x, 2018.
- [109] F. J. García-Peñalvo *et al.*, "Enhancing Education for the Knowledge Society Era with Learning Ecosystems," en *Open Source Solutions for Knowledge Management and Technological Ecosystems*, F. J. García-Peñalvo y A. García-Holgado, Eds. Advances in Knowledge Acquisition, Transfer, and Management (AKATM), pp. 1-24, Hershey PA, USA: IGI Global, 2017. doi: 10.4018/978-1-5225-0905-9.ch001.
- [110] F. J. García-Peñalvo *et al.*, "Learning services-based technological ecosystems," en *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (Porto, Portugal, October 7-9, 2015)*, G. R. Alves y M. C. Felgueiras, Eds. pp. 467-472, New York, USA: ACM, 2015.
- [111] M. Alier Forment, M. J. Casany Guerrero, M. Á. Conde González, F. J. García-Peñalvo y C. Severance, "Interoperability for LMS: the missing piece to become the common place for e-learning innovation," *International Journal of Knowledge and Learning (IJKL)*, vol. 6, no. 2/3, pp. 130-141, 2010. doi: 10.1504/IJKL.2010.034749.
- [112] A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "The evolution of the technological ecosystems: An architectural proposal to enhancing learning processes," en *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-*

- 15, 2013), F. J. García-Peñalvo, Ed. ACM International Conference Proceeding Series (ICPS), pp. 565-571, New York, NY, USA: ACM, 2013. doi: 10.1145/2536536.2536623.
- [113] A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "Architectural pattern for the definition of eLearning ecosystems based on Open Source developments," en *Proceedings of 2014 International Symposium on Computers in Education (SIIE), Logrono, La Rioja, Spain, 12-14 Nov. 2014*, J. L. Sierra-Rodríguez, J. M. Doderro-Beardo y D. Burgos, Eds. pp. 93-98, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2014. doi: 10.1109/SIIE.2014.7017711.
 - [114] E. Chang y M. West, "Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment," en *Proceedings of iiWAS'2006 - The Eighth International Conference on Information Integration and Web-based Applications Services, 4-6 December 2006, Yogyakarta, Indonesia*, G. Kotsis, D. Taniar, E. Pardede y I. K. Ibrahim, Eds. pp. 3-24: Austrian Computer Society, 2006.
 - [115] M. Laanpere, "Digital Learning ecosystems: rethinking virtual learning environments in the age of social media," presentado en IFIP-OST'12: Open and Social Technologies for Networked Learning, Tallinn, Estonia, 2012.
 - [116] A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "Análisis de integración de soluciones basadas en software como servicio para la implantación de ecosistemas tecnológicos corporativos," en *Avances en Informática y Automática. Séptimo Workshop*, J. Cruz Benito, A. García Holgado, S. García Sánchez, D. Hernández Alfageme, M. Navarro Cáceres y R. Vega Ruiz, Eds. pp. 55-72, Salamanca, Spain: Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca, 2013.
 - [117] A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "Estudio sobre la Evolución de las Soluciones Tecnológicas para Dar Soporte a la Gestión de la Información," GRIAL Research Group, University of Salamanca, Salamanca, Spain, GRIAL-TR-2015-001, 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/125415>. doi: 10.13140/RG.2.1.5176.2727.
 - [118] A. García-Holgado, F. J. García-Peñalvo, Á. Hernández-García y F. Llorens-Largo, "Analysis and Improvement of Knowledge Management Processes in Organizations Using the Business Process Model Notation," en *New Information and Communication Technologies for Knowledge Management in Organizations. 5th Global Innovation and Knowledge Academy Conference, GIKA 2015, Valencia, Spain, July 14-16, 2015, Proceedings*, D. Palacios-Marqués, D. Ribeiro Soriano y K. H. Huarng, Eds. Lecture Notes in Business Information Processing, no. 222, pp. 93-101, Switzerland: Springer International Publishing, 2015. doi: 10.1007/9783-319-22204-2_9.
 - [119] F. J. García-Peñalvo, "A Digital Ecosystem Framework for an Interoperable Network-based Society (DEFINES)," Grupo GRIAL, Salamanca, España, Memoria Científico-Técnica de Proyectos Individuales (Tipo A o B). Convocatoria 2016 Proyectos RETOS, 2016. Disponible en: <https://goo.gl/FDbN5K>.