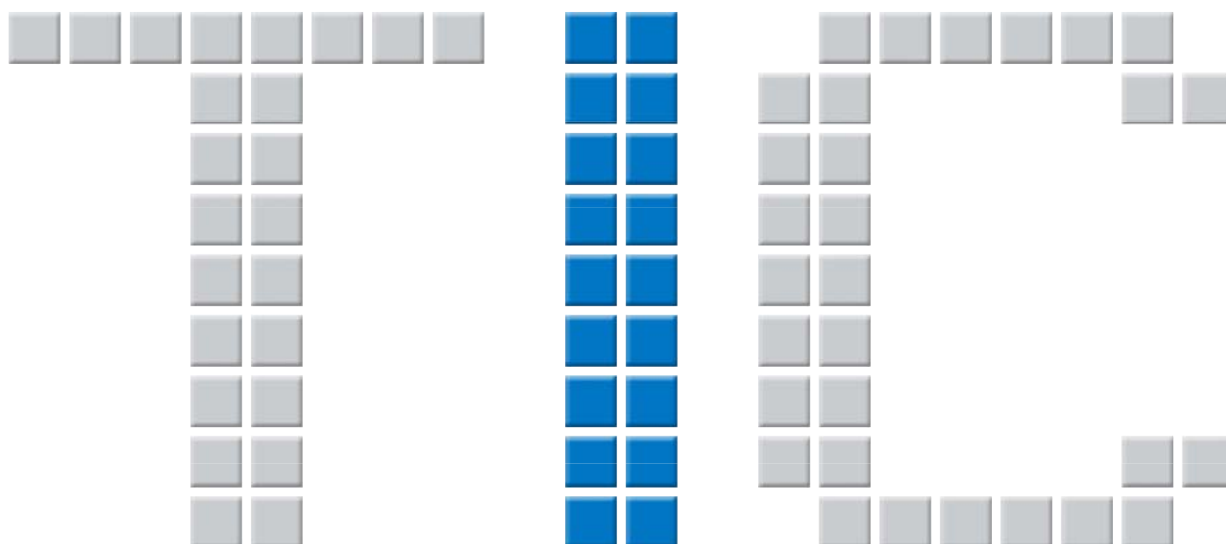


Hacia la Universidad del Futuro



Libro Blanco de las Tecnologías
de la Información y
la Comunicación en
el Sistema Universitario Andaluz





Hacia la Universidad del Futuro

Libro Blanco de las Tecnologías de la Información
y la Comunicación en el Sistema Universitario Andaluz

AUTORES:

Director del Proyecto:

Francisco Pérez García (Universidad de Sevilla).

Miembros Universitarios del Comité de Dirección:

Juan Camarillo Casado (Universidad de Sevilla)

Juan Martos Moya (Universidad de Granada)

Diego Pérez Martínez (Universidad de Almería).

Representante de la CICE en el Comité de Dirección:

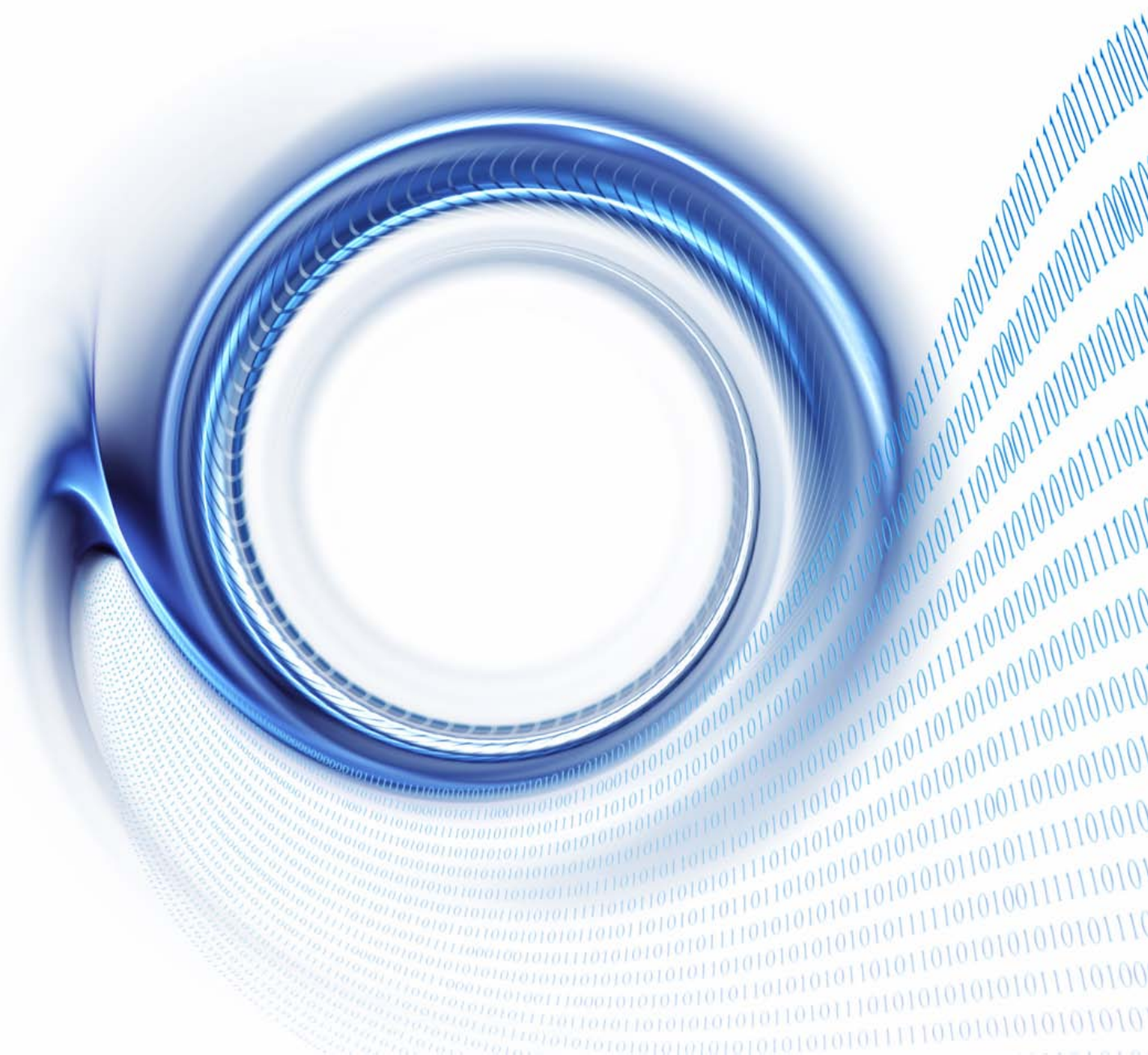
Beatriz Barros Blanco.



ISBN: 978-84-693-0746-5

DL: AL-627-2010





PRESENTACIÓN

Una nueva era en la Universidad Digital

La Universidad, como ente promotor de la cultura y el desarrollo social, está inmersa en un proceso de cambio que requiere que sus sistemas informáticos se preparen y adapten a las nuevas necesidades. Dos son los ejes sobre los que pivota este cambio: la Estrategia Universidad 2015 y el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La primera tiene como objetivo “garantizar que el sistema universitario español en su conjunto siga avanzando hacia la excelencia y se consolide en el contexto internacional, de tal modo, que podamos situar a nuestras universidades en 2015 entre las mejores de Europa”. Por su parte, el EEES se contempla como “un espacio abierto en el que no existen obstáculos a la movilidad de estudiantes, titulados, profesores y personal de administración, y se articula en torno al reconocimiento de titulaciones y otras cualificaciones de educación superior, la transparencia (un sistema de titulaciones comprensibles y comparables organizado en tres ciclos) y la cooperación europea en la garantía de la calidad”.

Desde hace varios años, la CICE como organismo que promueve y financia las Universidades Andaluzas está realizando un esfuerzo para prepararlas y dotarlas con la infraestructura y los recursos que le permitan converger de manera fiable y precisa hacia una universidad de vanguardia para que participen de este cambio como agentes activos, desde primera línea, trabajando de forma activa para conseguir la calidad y la excelencia que nuestra sociedad reclama. Todo este esfuerzo se enmarca en el proyecto estratégico “Universidad Digital” que desde el año 2005 ha financiado iniciativas de administración electrónica, ha permitido crear el Campus Andaluz Virtual, ha dotado tecnológicamente a los campus universitarios para la creación de una red *wifi* accesible a toda la comunidad universitaria independientemente de su procedencia, ha mejorado los servicios electrónicos de las bibliotecas, ha permitido crear las aulas de docencia con recursos electrónicos avanzados, así como ha permitido la creación y distribución de contenidos para hacerlos accesibles desde cualquier lugar a través de los campus virtuales. El libro blanco que aquí se presenta es otra de esas iniciativas y marca el punto de partida de una nueva era de la Universidad Digital.

El libro es el resumen de un proceso de más de un año de autorreflexión, y análisis realizado desde todos los estamentos de las universidades, centrado en los recursos y necesidades TIC de cada vicerrectorado, cada servicio, cada



departamento, cada usuario. El estudio se articula en cinco ejes: (i) Gobierno TIC, (ii) Aprendizaje y Enseñanza, (iii) Investigación y Transferencia de Conocimiento, (iv) Gestión y Procesos y (v) Personas, Formación y Cultura. Todo esto junto con un trabajo de búsqueda de soluciones alternativas en organismos externos (tales como universidades nacionales e internacionales), otras soluciones para la mejora de las comunicaciones, la gestión de usuarios y el intercambio de datos entre estamentos, y el planteamiento de nuevas necesidades que deberá atender la universidad en un futuro próximo (tales como el suplemento europeo al título, soluciones para dar soporte a la movilidad de estudiantes e investigadores y el desarrollo de mecanismos de soporte para el intercambio de conocimiento, por citar algunas de ellas).

La creación de este libro y la finalización de este proyecto “Estudio de la Situación Actual y Evolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Universidades Públicas Andaluzas” marcan el inicio de una nueva era en la Universidad Digital en Andalucía. Después de solucionar problemas de adecuación e infraestructura tecnológica, la tarea que queda pendiente es trabajar hacia la consecución de un modelo de universidad cuya gestión tecnológica tienda hacia arquitecturas abiertas, interoperables e intercomunicadas tal y como se pone de manifiesto a lo largo de este libro. El camino que queda para cubrir este reto no es sencillo, pero sí motivador. La consecución de este objetivo dotaría a nuestro sistema universitario de una mejora en su gestión y gobierno, en el servicio que da y recibe la comunidad universitaria, en la generación y distribución del conocimiento, y por extensión, en toda la sociedad.

Trabajamos para que las Universidades Andaluzas se coloquen en primera línea entre las europeas, avanzando hacia la excelencia. Este es el motor que nos mueve, a los gestores, a los investigadores, a los docentes y a los estudiantes porque la sociedad es partícipe directa de cada mejora de la universidad y del conocimiento que en ella se genera. Y esto nos permite avanzar a todos.

Francisco Andrés Triguero Ruiz,
Secretario General de Universidades, Investigación y Tecnología
de la “Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa”

PRÓLOGO

Las universidades nos encontramos inmersas en un proceso de cambio continuo y adaptación a la nueva sociedad de la información y del conocimiento. Ello supone casi reinventar nuestras instituciones académicas para que den el salto de la que llamamos era nacional-industrial a la nueva era mundial-informacional.

En nuestro caso concreto, el primer gran paso lo estamos dando con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este proceso supone un importante cambio en la concepción de la enseñanza, que supera la mera actividad transmisora del profesorado hacia un modelo que enfatiza el aprendizaje del alumnado. Para implantarlo, se hace necesario el fomento de nuevas formas de comunicación y trabajo colaborativo, la innovación docente a todos los niveles y asignaturas, la inclusión de la administración electrónica en el quehacer universitario y, en suma, aplicar nuevas herramientas de la información para poder funcionar en un nuevo mundo que exige de las universidades innovadoras formas de funcionamiento, tanto en docencia como en investigación y en transferencia del conocimiento.

En las universidades andaluzas, con la colaboración de la Junta de Andalucía, somos conscientes de estos retos y de que, para afrontarlos con garantía de éxito, es fundamental el uso sistemático y progresivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La apuesta tecnológica es, sin duda, más que una amenaza, una clara oportunidad de mejora.

Por este motivo, el Sistema Universitario Andaluz, a través del programa "Universidad Digital", ha puesto en marcha una serie de iniciativas, con el objeto de aspirar a que las Universidades andaluzas se encuentren entre las más competitivas en el ámbito tecnológico. Entre todas esas iniciativas, destacan la implantación de la administración electrónica, el impulso al Campus Andaluz Virtual, la cobertura *wifi* en todos los campus universitarios, o la adecuación de las estructuras universitarias al EEES, entre otras.

En este marco se encuadra la publicación del Libro Blanco de las TIC en las Universidades Andaluzas en el que se analiza el período 2009-2012. El desarrollo del trabajo ha sido coordinado por un Comité de Dirección, formado por expertos TIC de las Universidades andaluzas y una representación de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, con la colaboración de la Sectorial TIC de las Universidades Públicas de Andalucía. La elaboración del trabajo ha sido llevada a cabo por las empresas Novasoft y Deloitte.



El Libro Blanco ha partido del análisis de las tendencias y mejores prácticas a nivel internacional, con el objetivo de establecer en lo posible el modelo TIC de las Universidades andaluzas y ha desarrollado un conjunto de los planes de acción adecuados para alcanzarlo, para lo cual el libro se estructura en torno a cinco ejes estratégicos definidos en la fase inicial del proyecto: Gobierno TIC, Aprendizaje y Enseñanza, Investigación y Transferencia del Conocimiento, Gestión y Procesos, y por último, Personas, Formación y Cultura.

Se han establecido tres capítulos principales, cada uno de los cuales tiene sentido en sí mismo y puede ser leído de forma independiente. El primero de ellos trata de caracterizar las TIC en el entorno universitario, para lo cual se realiza un análisis interno en cada una de las diez Universidades andaluzas, y se estudia el uso y evolución de las TIC en instituciones de educación superior líderes a nivel internacional.

El segundo capítulo analiza el modelo de relaciones en la Universidad, los procesos clave, y el mapa de actividades críticas, con la finalidad de definir cuál es el modelo objetivo ideal de las TIC en una Universidad andaluza, haciendo especial hincapié en la integración e interoperabilidad entre Sistemas de Información.

Tras haber analizado el estado actual de las TIC en el Sistema Universitario Andaluz y el modelo a alcanzar, se define, en el tercer capítulo, un detallado plan de acción mediante la inclusión de una serie de líneas estratégicas que se materializan en proyectos concretos.

Se trata, en definitiva, de un texto que supone una mirada retrospectiva a todo lo ejecutado en los últimos años y un punto de arranque para el futuro tecnológico del Sistema Universitario Andaluz, en una síntesis que conjuga divulgación con aspectos técnicos y que sirve para trazar el camino a seguir en materia TIC en las Universidades andaluzas.

Con este Libro Blanco, enmarcado en el proyecto “Universidad Digital”, las universidades andaluzas muestran un claro compromiso de mejora con la calidad de la Educación Superior, conscientes del papel fundamental de las TIC en el avance de nuestra sociedad.

Francisco José Martínez López
Rector de la Universidad de Huelva
Presidente de la Sectorial TIC
de las Universidades Públicas de Andalucía



AGRADECIMIENTOS

La propuesta que recibí de la Sectorial TIC de la Asociación de las Universidades Públicas de Andalucía suponía un reto profesional y personal que no podía rechazar. La oportunidad de trabajar en red con colegas de las diez universidades andaluzas y la posibilidad de imaginar el futuro de las TIC de nuestras instituciones, partiendo de un papel en blanco, me llevó a plantearme este proyecto como una cura de desintoxicación de catorce años dedicados a la gestión universitaria.

Teníamos por delante el difícil reto de analizar, con espíritu crítico, la situación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de nuestras universidades y de realizar propuestas concretas que les permitieran afrontar con éxito los nuevos escenarios académicos, políticos y tecnológicos en los que estamos inmersos. El impacto del EEES, el reto de la internacionalización, la plena implantación de la administración electrónica o la interoperabilidad de los sistemas e instituciones, por poner algunos ejemplos, son algunos de los problemas que se han analizado y para los que proponemos soluciones concretas. Confiamos haber acertado y no haber defraudado a todos aquellos que pusieron sus expectativas en nosotros.

En primer lugar, quiero agradecer a la Sectorial TIC de la Asociación Pública de Universidades Públicas de Andalucía la oportunidad que me han brindado al ofrecerme la coordinación de este proyecto, y a su Presidente Francisco José Martínez, Rector de la Universidad de Huelva, por las facilidades que nos ha dado y el apoyo prestado. Quiero hacer extensivo este agradecimiento a la Universidad de Almería y su vicerrector de Tecnología Manuel Berenguel, que no sólo ha gestionado todo lo relativo al proyecto sino que se ha involucrado y nos han alentado en todo momento para que todo llegase a buen fin.

Asimismo, quiero agradecer el trabajo y dedicación de los responsables de los servicios TIC de las diez universidades andaluzas, que nos han abierto sus puertas y nos han aportado sus ideas, puntos de vista, sugerencias y correcciones que han sido fundamentales para entender la situación real de cada Universidad y han ayudado para que este libro recoja de primera mano la realidad de cada institución.

Por último, mi agradecimiento a mis compañeros del comité de dirección del proyecto y a nuestras familias por el tiempo que no les hemos dedicado.

Francisco Pérez García
Coordinador del Libro Blanco de las TIC de las Universidades Andaluzas.





ÍNDICE DE CONTENIDO

Presentación	19
Objetivos	21
Plan de trabajo y estructura	22
1. Caracterización de las TIC en el entorno universitario	25
1.1. Marco de referencia y estructura del análisis de la situación actual	26
1.1.1. Contexto estratégico de referencia	26
1.1.2. Estructura y ejes del análisis	39
1.2. Análisis externo	42
1.2.1. Contexto internacional	43
1.2.1.1. Tendencias tecnológicas transversales	43
1.2.1.2. Otras tendencias internacionales	45
1.2.2. Contexto nacional	55
1.2.3. Conclusiones del análisis externo	59
1.3. Análisis interno	63
1.3.1. Gobierno TIC	64
1.3.2. Aprendizaje y enseñanza	67
1.3.3. Investigación y transferencia de conocimiento	71
1.3.4. Gestión y procesos	73
1.3.5. Personas, formación y cultura	76
1.3.6. El desafío de la integración de los sistemas	78
1.3.7. Conclusiones del análisis interno	88
Referencias del capítulo	93
2. Nuevo Modelo TIC para las Universidades Públicas Andaluzas	99
2.1. Modelo de relaciones de la universidad	101
2.2. Mapa de actividades críticas de la universidad	105
2.2.1. Estrategia	107
2.2.2. Gestión y procesos	108
2.2.3. Gobierno TIC	109





2.2.4. Aprendizaje y enseñanza.....	110
2.2.5. Gestión de los programas formativos.....	112
2.2.6. Gestión de la investigación	112
2.2.7. Gestión del personal docente e investigador.....	113
2.2.8. Proyección exterior	114
2.3. Principios inspiradores del modelo.....	
2.4. Consideraciones tecnológicas al diseño del Modelo	
Objetivo TIC	116
2.5. Modelo Objetivo TIC propuesto	118
2.5.1. Gobierno TIC	121
2.5.2. Servicios de Interoperabilidad.....	122
2.5.3. Canales de relación e interfaces de acceso.....	126
2.5.4. Soporte a la administración electrónica.....	126
2.5.5. Servicios de negocio	130
2.5.6. Sistemas de información (ERP)	131
2.5.7. Gestión de la seguridad	134
2.5.8. Infraestructuras técnicas de soporte	135
2.6. Conclusiones	136
Referencias del capítulo	137

3. Propuestas de actuación para un nuevo Modelo TIC:

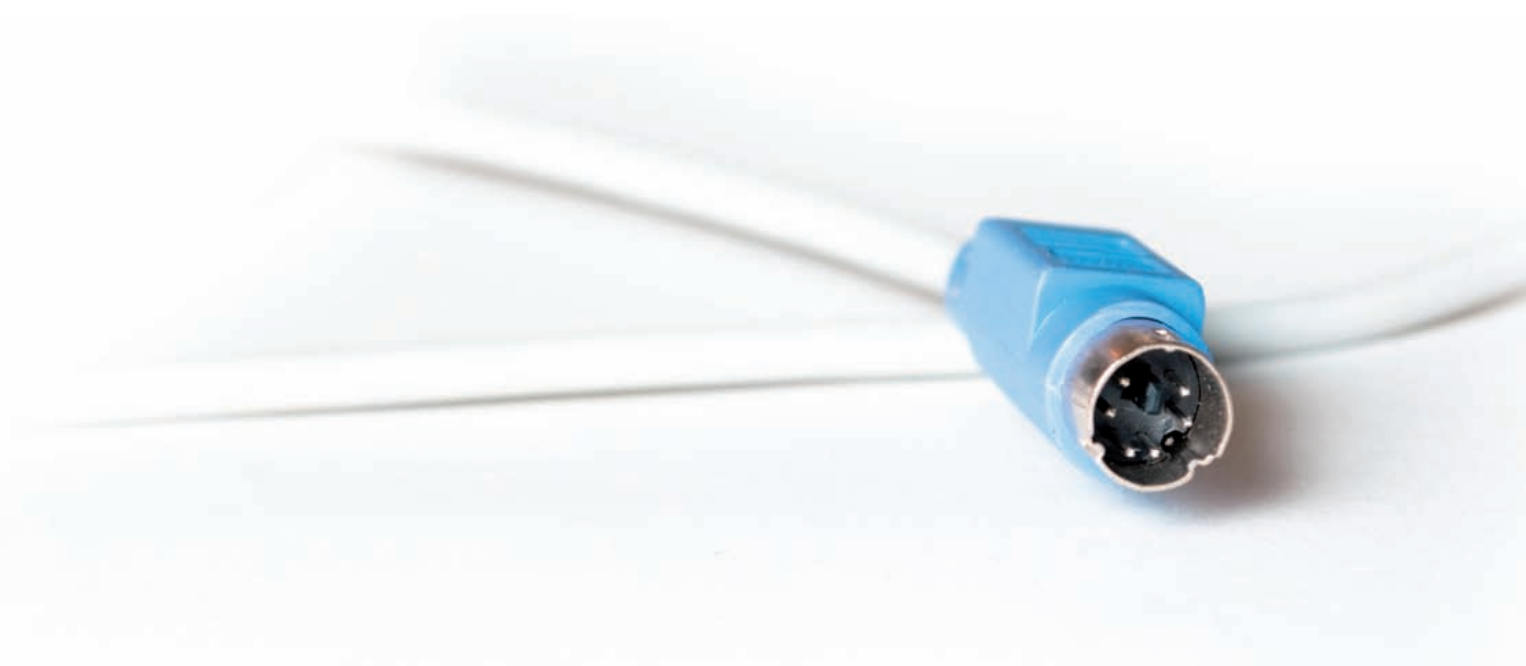
el plan de acción.....	141
3.1. Objetivos estratégicos y líneas de actuación	142
Objetivo 1: Una universidad en la que las TIC juegan un papel central.....	144
Objetivo 2: Una universidad en la que la enseñanza cuenta con los más avanzados sistemas tecnológicos	146
Objetivo 3: Una universidad con una investigación y una transferencia de conocimiento apoyadas y potenciadas por el uso de las TIC	149
Objetivo 4: Una universidad con unos procesos de gestión avanzados y eficientes a través de la plena incorporación de las TIC en los mismos	152
Objetivo 5: Una universidad con un colectivo de profesionales motivados y preparados en el uso de las TIC más avanzadas	155
3.2. Despliegue del Plan de Acción	157
3.3. Análisis funcional de las Líneas Estratégicas	161
Línea Estratégica 1.1. Potenciar los sistemas de información para el gobierno de la universidad	161
Línea Estratégica 1.2. Aplicar metodologías y estándares en la gestión de las TIC	163

Línea Estratégica 2.1. Adaptar la gestión académica al EEES	166
Línea Estratégica 2.2. Conseguir la plena implantación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje	169
Línea Estratégica 2.3. Mejorar la integración de las plataformas de enseñanza con el ERP de gestión académica	172
Línea Estratégica 3.1. Desarrollar un sistema de gestión integral de la investigación.....	175
Línea Estratégica 3.2. Desarrollar y consolidar los sistemas de gestión del conocimiento de la actividad investigadora	177
Línea Estratégica 3.3. Crear, de forma similar al ámbito docente, repositorios de producción científica independientes de las plataformas utilizadas para su puesta en común y gestión.....	179
Línea Estratégica 3.4. Potenciar el uso de aplicaciones tecnológicas para favorecer la relación con las empresas	182
Línea Estratégica 4.1. Evolucionar los ERP de gestión actualmente en funcionamiento desde un punto de vista funcional y tecnológico.....	185
Línea Estratégica 4.2. Desarrollar plenamente la administración electrónica, mediante la mecanización progresiva de todos los procedimientos administrativos internos y externos de la universidad.....	188
Línea Estratégica 4.3. Desarrollar e implementar un Centro de Atención Multicanal	190
Línea Estratégica 4.4. Poner a disposición de la comunidad universitaria entornos de trabajo colaborativos.....	192
Línea Estratégica 5.1. Mejorar las competencias y la formación en TIC de la comunidad universitaria	195
Línea Estratégica 5.2. Implantar medidas que incentiven el uso de las TIC por parte de la comunidad universitaria.....	197
Línea Estratégica 5.3. Implantar un CRM (<i>Customer Relationship Management</i>) dirigido a gestionar de manera eficaz las relaciones con los miembros de la comunidad universitaria y la sociedad	200
3.3. Seguimiento del plan de acción	202
Referencias del capítulo	203
Anexos	207
I. Referencias.....	208
II. Glosario de términos.....	214
III. Listado de acrónimos	224



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0.1. Estructura del Libro Blanco	22
Figura 0.2. Objetivos estratégicos propuestos	23
Figura 1.1. Estructura y ejes del análisis.....	39
Figura 1.2. Principales proveedores	80
Figura 1.3. Porcentaje de universidades en las que se integra la Gestión Académica con el resto de sistemas.....	82
Figura 1.4. Porcentaje de universidades en las que se integra la Gestión Financiera con el resto de sistemas.....	82
Figura 1.5. Porcentaje de universidades en las que se integra la Gestión de la Investigación con el resto de sistemas.....	83
Figura 1.6. Grado de acoplamiento (o integración) entre la Gestión Académica y el resto de sistemas.....	85
Figura 1.7. Grado de acoplamiento (o integración) entre la Gestión Financiera y el resto de sistemas.....	86
Figura 1.8. Grado de acoplamiento (o integración) entre la Gestión de la Investigación y el resto de sistemas	86
Figura 2.1. Modelo de relaciones de la universidad	104
Figura 2.2. Mapa de actividades críticas de la universidad	106
Figura 2.3. Esquema de alto nivel del Modelo Objetivo TIC propuesto, por capas.....	118
Figura 2.4. Modelo Objetivo TIC propuesto.....	120



ÍNDICE DE TABLAS

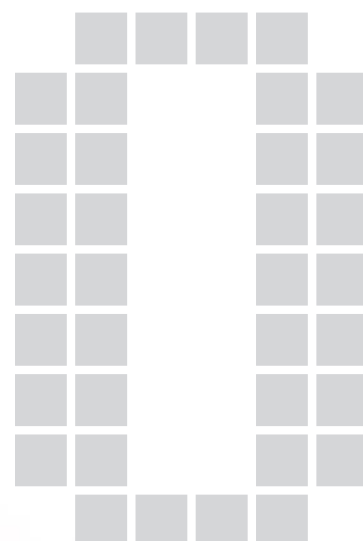
Tabla 1.1.	Impacto del EEES en los servicios TIC universitarios	30
Tabla 1.2.	Derechos y obligaciones del ciudadano en la Ley 11/2007	35
Tabla 1.3.	Ejes Estratégicos propuestos.....	41
Tabla 1.4.	Análisis externo: principales tendencias	60
Tabla 1.5.	Impacto de las tendencias detectadas.....	62
Tabla 1.6.	Sistemas analizados	79
Tabla 1.7.	Porcentaje de universidades andaluzas que informan de algún tipo de integración entre las diferentes funcionalidades analizadas.....	81
Tabla 1.8.	Mecanismos de integración de los sistemas de información	84
Tabla 1.9.	Mecanismo de integración más comúnmente usado entre las diferentes funcionalidades analizadas.....	84
Tabla 1.10.	Análisis interno: conclusiones.....	88
Tabla 2.1.	Fundamentos del nuevo Modelo TIC	115
Tabla 2.2.	Bloques del Modelo Objetivo TIC.....	119
Tabla 3.1.	Objetivos estratégicos propuestos	143
Tabla 3.2.	Objetivo 1. Una universidad en la que las TIC juegan un papel central	145
Tabla 3.3.	Objetivo 2. Una universidad en la que la enseñanza cuenta con los más avanzados sistemas tecnológicos	147
Tabla 3.4.	Objetivo 3. Una universidad con una investigación y una transferencias de conocimiento apoyadas y potenciadas por el uso de las TIC	150
Tabla 3.5.	Objetivo 4. Una universidad con unos procesos de gestión avanzados y eficientes a través de la plena incorporación de las TIC en los mismos	153
Tabla 3.6.	Objetivo 5. Una universidad con un colectivo de profesionales motivados y preparados en el uso de las TIC más avanzadas.....	156
Tabla 3.7.	Despliegue del plan de acción	157

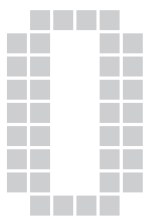


INTRODUCCIÓN

Objetivos

Plan de trabajo y estructura





La educación superior y la investigación son dos de los elementos más determinantes a largo plazo de la competitividad de un territorio, de su atractivo a la hora de generar y captar inversiones y, en definitiva, de su desarrollo económico y social. La universidad es la institución en la que estas dos actividades (enseñanza e investigación), así como el intercambio, generación y difusión de conocimiento, han de encontrar el espacio idóneo en el que desarrollarse.

La irrupción y universalización de las [Tecnologías de la Información y la Comunicación \(TIC\)](#) en los últimos años ha propiciado nuevas fórmulas de generar, gestionar y transmitir el conocimiento y el saber; así como nuevas formas de administrar los recursos de una entidad y sus relaciones con sus usuarios directos y con la sociedad en general.

Consciente de este contexto, la Asociación de Universidades Públicas de Andalucía (AUPA), a través de su Comisión Sectorial de Tecnologías de la Información y Comunicación (AUPA-TIC), ha venido realizando una intensa actividad en materia TIC, trabajando en diferentes líneas de acción, en las que la cooperación y la coordinación entre las universidades aportan un valor adicional a estas iniciativas. De hecho, muchas de estas iniciativas han contado con el apoyo de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (CICE) de la Junta de Andalucía a través del Programa Universidad Digital, iniciado en el año 2005.

Este programa contemplaba una serie de proyectos, ya implantados como son: la cobertura *wifi*¹ en las universidades, la conexión al espacio EDUROAM de movilidad inalámbrica, el desarrollo del Campus Andaluz Virtual, la puesta en marcha de la administración electrónica, el establecimiento de servicios de apoyo a la digitalización de contenidos, la ampliación de las aulas virtuales con nuevas herramientas, y la extensión del *data warehouse* o Sistema de Información para la Dirección de las universidades.

Por último, el Programa Universidad Digital preveía la realización de un [estudio sobre la evolución previsible hasta 2012 de las TIC en las Universidades Públicas Andaluzas](#), con referencia a la incorporación de estas últimas a la iniciativa europea de carácter gubernamental Espacio Europeo de Educación Superior (EEES, también denominado en inglés *European Space for Higher Education* -ESHE-) a la sociedad de la información, así como al Espacio Europeo de Investigación (EEI, *European Research Area* en su acepción inglesa -ERA-).

Aprovechando la existencia de esta iniciativa, la AUPA-TIC, en un ejercicio de responsabilidad con la comunidad universitaria y la sociedad andaluza, decidió dedicar un esfuerzo específico a reflexionar acerca de la posición actual de las Universidades Públicas Andaluzas respecto a la implantación de las TIC y el

¹ Debido a lo extendido de su uso en el ámbito de las TIC, se ha decidido mantener, en los casos pertinentes, la terminología inglesa.

modelo tecnológico al que han de aspirar, junto con el necesario plan de acción para alcanzarlo.

Esta decisión no es ajena a la Estrategia Universidad 2015, iniciativa coordinada entre el Gobierno de España, las Comunidades Autónomas y las universidades, dirigida a modernizar las universidades españolas mediante la promoción de la excelencia en formación e investigación, la internacionalización del sistema universitario y su implicación en el cambio económico basado en el conocimiento y en la mejora de la innovación.

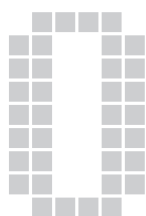
Este ambicioso trabajo está documentado en una serie de informes de carácter técnico. Lo que a continuación se presenta es un resumen del resultado del mismo, en forma de estudio de las TIC en las Universidades Públicas de Andalucía, que la CICE y la AUPA quieren dar a conocer a la comunidad universitaria y a toda la sociedad andaluza.

Objetivos

El primer objetivo de este estudio es constatar y convencer a la comunidad universitaria en Andalucía y a todos los agentes que, de uno u otro modo se relacionan con la universidad, de la **importancia de las TIC** en la práctica totalidad de los procesos y actividades de esta institución.

Sin embargo, la tecnología no puede dar respuesta de cualquier modo a las necesidades de una entidad tan compleja como la universidad. Existen multitud de alternativas y posibilidades a la hora de incorporar las TIC a los procesos universitarios. Este trabajo pretende arrojar luz acerca de las **mejores opciones en cuanto a la arquitectura tecnológica** que debería formar parte del esqueleto de la organización universitaria mediante la formulación de un modelo objetivo. Este modelo deberá, además, dar adecuada respuesta al cambiante contexto estratégico de estas instituciones (EEES, EEL, administración electrónica, etc.) que, como se detallará más adelante, tendrá un importante impacto en las universidades andaluzas.

Por último, el estudio quiere proponer un **camino, constituido por una serie de objetivos, líneas estratégicas de actuación y proyectos**, que permita al conjunto de las Universidades Públicas de Andalucía alcanzar el modelo tecnológico propuesto, y con ello, situarse en vanguardia junto a las más avanzadas instituciones de enseñanza superior del mundo.

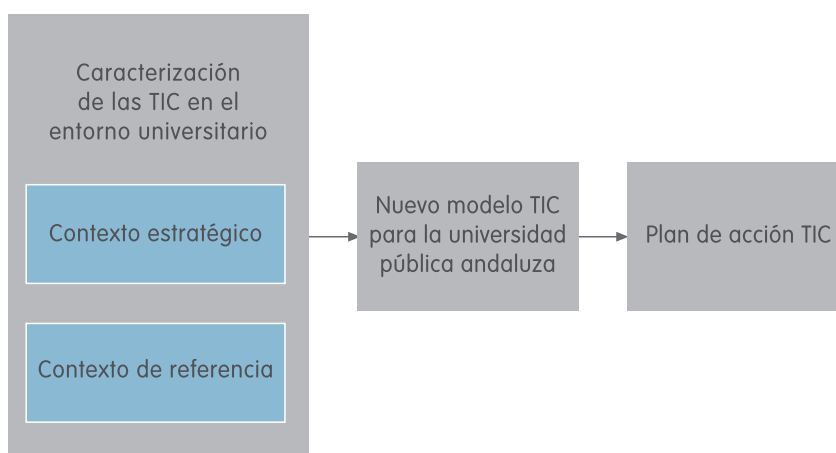


Plan de trabajo y estructura

Con el fin de alcanzar los objetivos descritos, el Libro Blanco se ha estructurado en una serie de apartados que se corresponden con el plan de trabajo seguido para su elaboración, tal como se representa en la figura 0.1. siguiente:

Figura 0.1.

Estructura del Libro Blanco. Fuente: elaboración propia.



Con el fin de obtener el conocimiento necesario para plantear la futura arquitectura tecnológica de las Universidades Públicas Andaluzas, en primer lugar se ha abordado un análisis de los principales elementos del contexto universitario que han de tomarse en consideración para los posteriores trabajos. En este punto, se han estudiado las estrategias europeas relativas al EEES y al EEI, las iniciativas que se están desarrollando a nivel nacional, y el programa regional Universidad Digital; y cómo influyen en el ámbito TIC de las universidades.

En segundo lugar, se ha abordado un análisis externo, consistente en el estudio de las tendencias TIC más importantes en las universidades más avanzadas del mundo, tanto a nivel internacional (sobre todo Estados Unidos y Europa), como nacional, identificando aquéllas que tiene sentido implantar en las Universidades Públicas Andaluzas.

El examen se ha completado posteriormente con la observación de la situación actual de las Universidades Públicas Andaluzas en materia de TIC, concluyendo todo ello en el diagnóstico de partida para la posterior construcción del modelo.

Una vez concluido el análisis, y a partir de éste, se ha diseñado de manera sistemática un Modelo Objetivo TIC de futuro para la universidad.

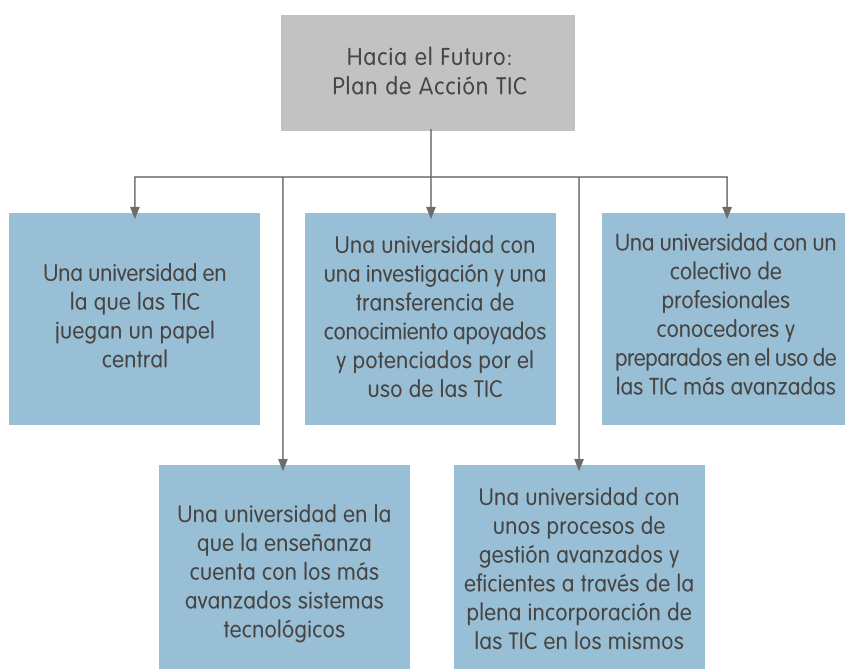
El planteamiento de este Modelo parte de la premisa de que las TIC han de

dar respuesta, por una parte, a la complejidad de las relaciones existentes en el sistema universitario (el conjunto de agentes con los que se relaciona la institución) y, por otra, a las actividades que ha de desarrollar tanto en materia de enseñanza e investigación, como de dirección, soporte y gestión.

Con el fin de facilitar la consecución de este objetivo, el paso final del plan de trabajo, y, consecuentemente, el último capítulo de este informe propone una serie de objetivos estratégicos y acciones a emprender para alcanzar el modelo, que gráficamente se resumen en la figura 0.2. que a continuación se presenta:

Figura 0.2.

Objetivos estratégicos propuestos. Fuente: elaboración propia.



Por último, este documento incorpora una relación de las principales referencias empleadas para su redacción, así como un glosario de términos y de acrónimos que pretenden aclarar algunas de las acepciones más técnicas que se emplean a lo largo del texto que sigue.



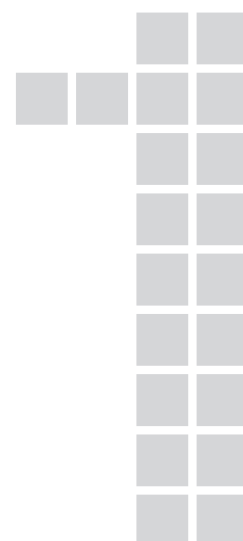


CARACTERIZACIÓN DE LAS TIC EN EL ENTORNO UNIVERSITARIO

Marco de referencia y estructura del análisis de la situación actual

Análisis externo

Análisis interno





La caracterización completa de las TIC en el entorno universitario es un análisis previo imprescindible para que las propuestas que se realicen más adelante en esta materia estén plenamente justificadas. Este ejercicio se ha abordado en tres niveles de estudio complementarios entre sí.

En primer lugar, es fundamental conocer el contexto estratégico en el que se sitúan las universidades. En la actualidad, existen una serie de retos con una influencia importante en su estrategia y funcionamiento que es necesario conocer, sobre todo desde el punto de vista de su previsible impacto en las TIC.

En segundo lugar, es relevante conocer las tendencias en el diseño, la implantación, la gestión y la evolución que las TIC están teniendo en las universidades, tanto a nivel internacional como nacional. Este análisis proporciona pistas muy valiosas en relación con los aspectos que mejor resultado están teniendo para las instituciones analizadas.

Por último, esta caracterización ha de completarse con el caso concreto de las Universidades Públicas Andaluzas, lo que facilita obtener información sobre la situación de partida de éstas y, por tanto, el camino que, desde su autonomía, habrán de recorrer en materia tecnológica.

1.1. Marco de referencia y estructura del análisis de la situación actual

1.1.1. Contexto estratégico de referencia

Es difícil, cuando se está inmerso en el momento presente, obtener una perspectiva histórica de la relevancia de los cambios que están teniendo lugar en la sociedad y sus diferentes facetas (económica, educativa, de conocimiento, etc.). Sin embargo, y a pesar de que las universidades en Europa son instituciones con una larguísima tradición, es posible atreverse a afirmar que se encuentran actualmente en un momento de cambio fundamental. Esto es igualmente aplicable a las tecnologías, que evolucionan de forma vertiginosa y colonizan todos los ámbitos de la vida profesional y particular.

Estos cambios vienen en gran parte provocados por tres retos fundamentales a los que se enfrentan las universidades españolas y andaluzas; en los que, coincidentemente, las TIC juegan un papel crítico.

Estos retos son:

- El Espacio Europeo de Educación Superior.
- El Espacio Europeo de Investigación.
- La implantación de la administración electrónica.

Por esta razón, en este apartado se analizan las características e implicaciones de estas tres estrategias en las universidades, desde una perspectiva eminentemente tecnológica.

Por otra parte, existen algunos instrumentos de apoyo que están sirviendo como referencia a las universidades en este camino, y cuyo estudio también se incluye a continuación, a saber:

- La Estrategia Universidad 2015.
- El Programa Universidad Digital.

Espacio Europeo de Educación Superior

El [Espacio Europeo de Educación Superior](#) constituye la principal referencia en el [contexto universitario europeo](#). Se trata de un proyecto de carácter intergubernamental que se inicia el 25 de mayo de 1998, con la firma en La Sorbona de una declaración (Allègre et al, 1998), por parte de los Ministros de Educación de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido, instando al desarrollo de un espacio de enseñanza común. Esta declaración establece la necesidad de crear un área abierta a la educación superior, complementando la Europa del euro, los bancos y la economía con una Europa de conocimientos.

La Declaración de La Sorbona fue, por tanto, el primer paso de un proceso político de cambio a largo plazo, tendente a conseguir un marco común de referencia dedicado a mejorar el reconocimiento externo y facilitar la movilidad de los estudiantes y sus oportunidades de empleo, en el que las identidades nacionales y los intereses comunes puedan relacionarse y reforzarse en beneficio de Europa, de sus estudiantes y, en general, de sus ciudadanos.

En la celebración de una nueva Conferencia y la firma de la denominada Declaración de Bolonia (Ministros Europeos de Enseñanza Superior, 1999), el 19 de junio de 1999, se sientan las bases del proyecto. La construcción del EEES se organiza conforme a ciertos principios (calidad, movilidad, diversidad y competitividad) y está orientado hacia la consecución, entre otros, de dos objetivos estratégicos: el incremento del empleo en la Unión Europea y la conversión del Sistema Europeo de Formación Superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo.

Este compromiso consolidaba el apoyo a la anterior Declaración de La Sorbona para hacer compatibles y comparables los sistemas de enseñanza superior europeos y convenía la necesidad de reunirse más adelante para evaluar los avances conseguidos y las nuevas medidas a adoptar.

Por ello, a esta Declaración siguieron diferentes Comunicados de los Ministros de Educación Superior, correspondientes a los diferentes encuentros mantenidos: Praga (2001), Berlín (2003), Bergen (2005), Londres (2007) y Leuven y Louvain-la-Neuve (2009). Estos documentos constituyen la referencia europea relativa al proceso iniciado con la Declaración de Bolonia.

Espacio Europeo de Educación Superior (II)

Líneas de acción para el establecimiento del EEES en la Declaración de Bolonia de 1999:

- Adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones e introducción del documento oficial Suplemento Europeo al Título.
- Organización de los estudios basada en tres ciclos principales: Grado, Máster y Doctorado.
- Establecimiento de un sistema de créditos común: el *European Credit Transfer System* (ECTS).
- Promoción de la movilidad y eliminación de obstáculos en este ámbito para estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades.
- Cooperación Europea para asegurar un nivel de calidad en el desarrollo de criterios y metodologías comparables en los procesos de garantía de calidad y acreditación.
- Promoción de una necesaria dimensión europea en la educación superior, con particular énfasis en el desarrollo curricular.



La Declaración de Bolonia estableció seis objetivos dirigidos a conseguir el incremento de la competitividad internacional del sistema europeo de enseñanza superior:

- La adopción de un sistema de títulos comprensible y comparable a través de la introducción del [Suplemento Europeo al Título](#), documento oficial que debe mejorar las oportunidades de empleo de los ciudadanos europeos. Este certificado académico incorporará las calificaciones obtenidas por el estudiante, las competencias adquiridas, su participación en la actividad universitaria, etc.
- La organización de los estudios en dos ciclos principales (Grado y Postgrado). Esta primera orientación fue posteriormente ampliada en el Comunicado de Berlín (2003) a tres: [Grado, Máster y Doctorado](#).
- El establecimiento de un [Sistema Europeo de Transferencia de Créditos](#) o *European Credit Transfer System* (ECTS), como herramienta común para medir la dedicación académica de los estudiantes. Este sistema de créditos debe contemplar también su adquisición en otros contextos como el aprendizaje permanente (siempre que estén reconocidos por las universidades receptoras en cuestión).
- La promoción de la [movilidad](#) mediante la eliminación de obstáculos a la libre circulación de estudiantes, profesores, investigadores y personal técnico-administrativo mediante el reconocimiento de estudios, estancias, períodos de investigación, etc. en contextos europeos.
- La promoción de la colaboración europea en materia de [garantía de calidad](#) mediante el diseño de criterios y metodologías comparables.
- El fomento de la [dimensión europea](#) en el desarrollo curricular, la colaboración entre instituciones, los planes de movilidad, y los programas integrados de estudio, formación e investigación.

Estos objetivos iniciales se fueron complementando en las sucesivas reuniones de Ministros europeos de enseñanza superior:

- Praga (2001): en esta reunión se resaltó el [aprendizaje a lo largo de toda la vida](#) (*life-long learning*) como elemento de mejora de la capacitación de los recursos humanos ante los desafíos de la competitividad, el uso de las tecnologías y la mejor cohesión social, igualdad de oportunidades y calidad de vida.
- Berlín (2003): el comunicado resultante de esta reunión inició el establecimiento de un [Marco Europeo de Cualificaciones](#), como herramienta para reconocer la formación de los estudiantes y la existencia de itinerarios y grados flexibles. También se señaló la necesidad de acercar docencia e investigación. Esto dio como

resultado la introducción del Doctorado como tercer ciclo de los estudios.

- Bergen (2005): en esta tercera reunión de seguimiento, se adoptó el sistema de [Estándares Europeos para la Garantía de Calidad](#) de los estudios.
- Londres (2007): el comunicado referente a esta cumbre resalta la [dimensión social](#) del proceso de construcción del EEES, así como la necesidad de [mejorar la información disponible](#) para medir la movilidad y la dimensión social de la enseñanza superior, incluyendo la solicitud a la Comisión Europea para el establecimiento de indicadores comparables al respecto.

En su última reunión en Leuven y Lovain-la-Neuve (2009), los Ministros recuperan todos los anteriores objetivos e introducen algunos aspectos nuevos como retos del proceso de Bolonia para la nueva década:

- Promoción de la dimensión social de la educación superior: [igualdad](#) en el acceso a la universidad y la finalización de los estudios.
- Fomento de la responsabilidad social del [aprendizaje a lo largo de toda la vida](#), a través de alianzas entre las Administraciones Públicas, las instituciones de enseñanza superior, los estudiantes, las empresas y los empleados.
- Compromiso con la [inserción laboral](#) de los titulados, proporcionando a los estudiantes conocimientos, competencias y habilidades que les faciliten encontrar un empleo de calidad y adecuado a su cualificación.
- Promoción del [aprendizaje centrado en el estudiante](#) con nuevos enfoques de docencia y aprendizaje.
- Desarrollo de una [I+D capaz de generar innovación y creatividad](#) en la sociedad.
- Fomento de la [internacionalización](#) de las actividades universitarias en un marco de colaboración global.
- Estímulo de la [movilidad](#) de estudiantes, investigadores y personal de administración y servicios, para un mejor desarrollo personal y profesional.
- [Mejora de la información](#) relativa a los aspectos de dimensión social, empleabilidad, movilidad, y otras políticas, con el fin de facilitar su recogida y la comparación de los sistemas; incluyendo el desarrollo de [herramientas multidimensionales que faciliten la transparencia](#) de la información.
- Mantenimiento de la principal fuente de financiación (los fondos públicos) y [búsqueda de nuevas fuentes de financiación](#) complementarias.

Espacio Europeo de Educación Superior (III)

Nuevas prioridades para la nueva década en la Declaración de Leuven y Louvain-la-Neuve de 2009:

- Igualdad en el acceso y la finalización de los estudios.
- Aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Inserción laboral.
- Aprendizaje centrado en el estudiante.
- I+D que genere innovación y creatividad en la sociedad.
- Internacionalización.
- Movilidad.
- Mejora de la información disponible.
- Búsqueda de nuevas fuentes de financiación.



Todo este proceso ha ido incorporándose al escenario de la enseñanza superior en España a través de la legislación, que ha regulado el procedimiento de expedición del Suplemento Europeo al Título (Real Decreto 1044/2003, BOE 2003a), la expedición de los títulos oficiales de Máster y Doctor (Orden ECI 2514/2007, BOE 2007), la introducción del sistema europeo de créditos y de calificaciones (Real Decreto 1125/2003, BOE 2003b), la regulación de los estudios universitarios de Grado (Real Decreto 55/2005, BOE, 2005a) y de Postgrado (Real Decreto 56/2005, BOE 2005b) y la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (Real Decreto 1393/2007, BOE 2007).

Las Universidades Públicas Andaluzas se encuentran actualmente en la fase final de su adaptación a la oferta de titulaciones recogida en el Real Decreto 1393/2007 (BOE, 2007), cumpliendo así el compromiso de incorporar el Sistema Universitario al EEES antes de 2010.

La mayor parte de los elementos considerados como críticos por el conjunto de los Ministros Europeos de Educación Superior en cada una de sus reuniones tienen implicaciones tecnológicas. A continuación en la tabla 1.1., se resumen varios aspectos relativos al impacto del EEES en los servicios TIC universitarios. Estos elementos deberán considerarse para la definición del nuevo Modelo Objetivo TIC para las Universidades Públicas Andaluzas:

Tabla 1.1.
Impacto del EEES en los servicios TIC universitarios.
Fuente: elaboración propia.

Sistema Europeo de Transferencia de Créditos	• Los sistemas de gestión académica deberán prever la emisión de la información acerca de los créditos de los estudiantes en formatos compatibles e interoperables, de acuerdo con los estándares internacionales de información y datos que se definan.
Suplemento Europeo al Título	• La incorporación en el Suplemento al Título de información (adicional a las calificaciones) sobre competencias y participación del estudiante en la vida universitaria requerirá la existencia de un registro electrónico de las actividades desarrolladas por el estudiante, a través de los diferentes canales ofrecidos por la universidad. • Esta información podrá obtenerse de herramientas como el portafolio electrónico y repositorios web que facilitarán el acceso a documentación y a servicios, y permitirán obtener la información (de diversas fuentes) para el Suplemento al Título de manera automatizada.

Garantía de calidad y acreditación	• La exigencia de un sistema de garantía interna de la calidad de los estudios de acuerdo con las directrices de la Asociación Europea para la Garantía de la Calidad en la Educación Superior (ENQA, 2005), requiere el apoyo de un sistema de información que permita verificar con evidencias que las enseñanzas se imparten de acuerdo con los objetivos marcados en el título; a través de la puesta a disposición de indicadores clave de la titulación y de un procedimiento mecanizado (<i>workflow</i>) de calidad.
Movilidad	• La movilidad de estudiantes, investigadores y personal de administración y servicios, con el consiguiente reconocimiento oficial de su estancia en otra universidad europea, exigirá la puesta a disposición de las universidades de sistemas de información capaces de interactuar (o interoperar) de manera automatizada con los de otras universidades, partiendo de la existencia de expedientes académicos y de personal en soporte electrónico. • El intercambio de información entre instituciones a nivel europeo exigirá que la interoperabilidad o la capacidad de los sistemas para hablarse entre sí esté garantizada, dentro de un marco de acceso seguro a la información, tanto a nivel interno de la universidad (con la correspondiente gestión de identidades), como con otras instituciones.
Metodologías docentes centradas en el estudiante	• La transición de un modelo de créditos basado principalmente en el número de horas presenciales de una materia a un modelo que facilite la comparabilidad. Esto requiere capacitar al estudiante en el aprendizaje autónomo y el uso de herramientas (como plataformas de enseñanza virtual) y al docente en la gestión de este proceso de aprendizaje. • La elaboración de las guías docentes que regulen este proceso, como recurso a disposición del estudiante y la comunidad universitaria, requerirá el apoyo de las tecnologías para su elaboración, su publicación y su gestión. Además, la comunidad universitaria deberá contar con la necesaria preparación técnica para emplear estos nuevos recursos. • La publicación de estas guías en el portal institucional facilitará a estudiantes y docentes disponer de información muy valiosa acerca de los contenidos de la asignatura, estructura y distribución en el programa, criterios para su evaluación, etc. • Por otro lado, el desarrollo de los nuevos contenidos docentes de acuerdo con estas guías y adaptados al EEES deberá aprovecharse con el fin de permitir su reutilización y mejora continua, mediante su archivo, custodia y gestión en repositorios específicos que recojan estos objetos de aprendizaje.
Transparencia	• Los nuevos objetivos introducidos en la reunión de Ministros europeos de Educación de Leuven y Lovain-la Neuve (2009) promueven la transparencia de las universidades no sólo desde el punto de vista de los créditos, las titulaciones y los expedientes, sino en relación con los datos y la información relativa a la gestión universitaria (accesibilidad, movilidad, empleabilidad, etc.). Por ello, serán necesarios los sistemas que permitan recoger, agregar y presentar esta información de manera automatizada.



El Espacio Europeo de Investigación

El Libro Verde de la Comisión Europea establece que el EEI debe contemplar:

- Movilidad de los investigadores.
- Infraestructuras de investigación basadas en comunicaciones electrónicas.
- Comunidades virtuales de investigación.
- Transferencia de conocimientos entre sector público y privado.
- Coordinación de parte de la investigación pública a nivel europeo.
- Apertura del EEI al mundo.

Espacio Europeo de Investigación

En el año 2000, la Unión Europea (COM, 2000) decidió crear el Espacio Europeo de Investigación (EEI) con el fin de facilitar la movilidad y la relación entre investigadores europeos, compartir y utilizar eficientemente el conocimiento con fines sociales, económicos y políticos; abrir y optimizar los programas de investigación nacionales y regionales; y desarrollar elementos de unión entre instituciones a nivel mundial, promoviendo el liderazgo europeo en la resolución de los grandes problemas globales.

El EEI debía contribuir, tal como se concibió, a la captación del mejor talento para desarrollar carreras de investigación, a la mayor inversión privada en investigación y desarrollo, y al crecimiento económico y del empleo en Europa. En definitiva, este espacio trata de incrementar la competitividad de las instituciones de investigación europeas mediante la colaboración entre ellas.

Las consecuencias tecnológicas del EEI son claras. De hecho, ya se recogía en este primer documento de la Comisión la necesidad de emplear herramientas de trabajo electrónicas como laboratorios virtuales, manipulación de instrumentos a distancia o acceso casi ilimitado a bases de datos complejos. También internet se citaba como apoyo fundamental en múltiples actividades de información y comunicación en el ámbito de la investigación.

En este contexto, las universidades se sitúan en un lugar estratégico (Smith, 2008) en la relación entre investigación y desarrollo tecnológico, y las políticas públicas en materia educativa y regional, tanto a nivel nacional como europeo. Las universidades se constituyen como espacios en los que conocimientos y habilidades interdisciplinares se unen para dar respuesta a los complejos retos del siglo XXI, como así lo reconoce la Comisión de las Comunidades Europeas en su *Green Paper on the Future of the European Research Area* (COM, 2007), elaborado como documento de revisión de la situación del EEI y propuesta de actuaciones y temas de debate en este ámbito.

Este Libro Verde establece una serie de características que debe cumplir el Espacio Europeo de Investigación:

- La **movilidad de investigadores**, entre instituciones, disciplinas, sectores y países.
- Infraestructuras de investigación de categoría mundial, integradas, conectadas en redes y accesibles para los equipos de investigación de toda Europa y del mundo, y basadas en las nuevas generaciones de infraestructuras de **comunicación electrónica**.
- Instituciones de investigación excelentes que desarrollen una labor efectiva de cooperación y asociación entre los sectores público y privado y que formen el núcleo de grupos de investigación e innovación que incluyan **comunidades virtuales** de investigación

especializadas principalmente en ámbitos interdisciplinarios y que atraigan una masa crítica de recursos humanos y financieros.

- **Puesta en común efectiva de los conocimientos**, especialmente entre la investigación pública y la privada, así como con el público en general.
- Coordinación entre los programas y las prioridades de investigación, incluido un volumen significativo de inversión en **investigación pública programada conjuntamente a nivel europeo** y que implique prioridades comunes, ejecución coordinada y evaluación conjunta.
- Apertura del **Espacio Europeo de Investigación** al mundo, haciendo especial hincapié en los países vecinos y con el compromiso firme de hacer frente a los desafíos mundiales con los socios europeos.

Por tanto, y de forma similar al caso del EEES, la efectiva consecución de este conjunto de características requiere de la concurrencia de tecnologías capaces de promover la movilidad de investigadores (con herramientas como los expedientes electrónicos de personal), potenciar el propio proceso de los grupos de investigación (con redes virtuales, acceso seguro a la información mediante la gestión de identidades, intercambio electrónico de información), la adecuada transferencia de sus resultados (mediante el uso de las TIC para su archivo y gestión como los repositorios de objetos de investigación) y la coordinación de iniciativas a nivel europeo (mediante el intercambio y la agregación de información de gestión de la investigación). Todos estos aspectos habrán de tomarse en consideración en la definición del nuevo Modelo Objetivo TIC de las Universidades Públicas Andaluzas, que se abordará más adelante en este estudio.

Administración electrónica

La aprobación de la Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (BOE, 2007) ha supuesto un hito fundamental en la forma de prestación de los servicios públicos. Esta disposición recoge, entre sus principales premisas los siguientes postulados:

- El reconocimiento del **derecho de los ciudadanos** a relacionarse con las Administraciones Públicas utilizando medios electrónicos.
- La obligación de las Administraciones Públicas de dotarse de los medios y **sistemas electrónicos** para el ejercicio de este derecho.

La Ley viene a regular principalmente, tal y como su propio nombre indica, el acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos, consignando a lo largo de su articulado diferentes disposiciones para hacer disponibles en el procedimiento administrativo idénticas garantías, con independencia de su tramitación presencial o electrónica. Para ello, regula diversos elementos que

Administración electrónica (I)

La nueva Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos supone:

- Un nuevo derecho para los ciudadanos: relacionarse con las Administraciones Públicas por medios electrónicos.
- Una obligación para las Administraciones de dotarse de los medios necesarios para garantizar el ejercicio de ese derecho.



Administración electrónica (II)

Obligación de las universidades:

- Las universidades públicas entran dentro del ámbito de aplicación de la Ley.
- La adaptación queda condicionada a la disponibilidad presupuestaria de la Comunidad Autónoma correspondiente.

deben configurar el modelo de Administración Pública en sus operaciones electrónicas.

Asimismo, viene a configurar no sólo la habilitación de la relación electrónica entre ciudadano y Administración, sino un verdadero catálogo de derechos complementarios e inherentes a dicha relación electrónica.

Estos derechos, enunciados en el artículo 6 de la Ley, comportan **correlativas obligaciones para la Administración Pública**. Ello supone la evolución de una actitud pasiva de la Administración, que decidía si los ciudadanos se relacionaban con ella mediante medios electrónicos, según la anterior redacción de la Ley 30/1992 de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (BOE, 1992), a la obligación de impulsar esos medios.

Vistas las principales implicaciones de esta Ley, se plantea la cuestión de si la misma, con las obligaciones que comporta, es o no de plena aplicación para las universidades.

El artículo 2 utiliza un doble criterio para acotar el ámbito de aplicación de la Ley:

- Un **criterio subjetivo**, determinado dentro del concepto de Administración Pública, al disponer el apartado 1:
"La presente Ley, en los términos expresados en su disposición final primera, será de aplicación:
 - A las Administraciones Públicas, entendiendo por tales la Administración General del Estado, las Administraciones de las Comunidades Autónomas y las Entidades que integran la Administración Local, así como las entidades de derecho público vinculadas o dependientes de las mismas.
 - A los ciudadanos en sus relaciones con las Administraciones Públicas.
 - A las relaciones entre las distintas Administraciones Públicas."
- Un **criterio objetivo**, material o de actividad, al excluir el apartado 2 del precitado artículo las actividades que las Administraciones Públicas desarrollen en régimen de derecho privado.

De este modo, incardinadas las universidades públicas dentro del concepto de Administración, sus disposiciones serán de plena aplicación en el ejercicio de las potestades y competencias públicas.

No obstante, la plasmación efectiva de la relación electrónica y la prestación de servicios multicanal queda condicionada a las disponibilidades presupuestarias de conformidad con la Disposición Final 3ª, al entender que gran parte de los recursos o financiación de las universidades públicas tiene como fuente fundamental la propia Comunidad Autónoma en que radiquen.

Como síntesis de los derechos (del ciudadano) y obligaciones (de la Administración) consignados en la Ley resulta descriptiva la tabla 1.2.:

Tabla 1.2.

Derechos del ciudadano y obligaciones de la Administración en la Ley 11/2007. Fuente: elaboración propia.

Derechos del ciudadano	Obligaciones de la Administración
A elegir el canal para relacionarse por medios electrónicos con las Administraciones Públicas, entre aquellos que en cada momento se encuentren disponibles.	Facilitar información y la realización de trámites por los canales de los que dispongan.
A no aportar datos que ya obren en poder de las Administraciones Públicas, que los obtendrán por medios electrónicos, contando con su consentimiento si son de carácter personal.	Utilizar medios electrónicos de interoperabilidad para intercambiar información de los ciudadanos que permitan a éstos la no presentación de documentos o aportación de datos que ya obren en poder de la Administración.
A acceder por medios electrónicos, en condiciones de igualdad, a los servicios públicos prestados por las Administraciones.	Dotarse de los medios necesarios para garantizar la accesibilidad electrónica de diferentes colectivos, en especial aquellas personas que carezcan de medios propios o formación.
A conocer por medios electrónicos el estado de tramitación de los procedimientos en los que tengan condición de interesados.	Habilitar mecanismos para permitir el acceso por medios electrónicos y la consulta del estado de tramitación de procedimientos (¿cómo va lo mío?).
A obtener copias electrónicas de los documentos electrónicos que formen parte de un expediente.	Habilitar mecanismos para obtener, por medios electrónicos y de forma segura, copias electrónicas de documentos, asegurando la veracidad de las mismas.
A la conservación en formato electrónico por las Administraciones Públicas de los documentos electrónicos que formen parte de un expediente.	Habilitar instrumentos que permitan registrar y almacenar, en formato electrónico, todos los documentos de un expediente, para su posterior consulta e impresión.



A obtener los medios de identificación electrónica y a la utilización de otros sistemas de firma electrónica, incluido el DNI electrónico.	Establecer los mecanismos necesarios para facilitar el acceso por medios electrónicos seguro y confidencial. Admitir el DNI electrónico como medio de identificación general. Hacer pública y accesible por medios electrónicos la relación de sistemas de firma electrónica avanzada admitidos. Habilitar el uso de otros sistemas de identificación / autenticación.
A la garantía en la seguridad y confidencialidad de datos que figuren en ficheros, sistemas y aplicaciones de las Administraciones.	Gestionar siempre bajo las máximas garantías de seguridad y confidencialidad, con arreglo a lo establecido en la Ley de Protección de Datos, los datos de los ciudadanos, garantizando la máxima transparencia y fiabilidad en las comunicaciones.
A recibir unos servicios públicos electrónicos de calidad.	Garantizar unos niveles mínimos de calidad en los servicios públicos electrónicos, previamente establecidos por los órganos competentes, mediante la realización de evaluaciones, convocatorias de premios o incentivos a la excelencia y calidad.
A elegir las aplicaciones o sistemas a través de las cuales relacionarse con las Administraciones, siempre y cuando utilicen estándares de código abierto u otros de uso generalizado.	Promover una actitud de neutralidad tecnológica mediante la utilización de sistemas y aplicaciones de código abierto o complementariamente, de uso generalizado.

La definición del Modelo Objetivo TIC deberá tener en cuenta la respuesta a los derechos señalados, mediante una definición conceptual que permita, implementando diferentes funcionalidades, el mantenimiento de las garantías de los procedimientos y servicios electrónicos del mismo modo que su correspondiente correlato (o procedimiento administrativo) presencial.

Estrategia Universidad 2015

La [Estrategia Universidad 2015](#) es una iniciativa del Gobierno de España encaminada a la modernización de las universidades españolas, por lo que representa la principal estrategia a nivel nacional. La modernización de las universidades se plantea mediante la promoción de la excelencia docente y científica, la internacionalización del Sistema Universitario y su implicación en el cambio económico basado en el conocimiento y en la mejora de la innovación.

En este sentido, se busca situar a las mejores universidades españolas entre las 100 primeras de Europa, promover los campus universitarios españoles globalmente más competitivos entre los de más prestigio y referencia

internacional y ayudar a todo el Sistema Universitario Español a mejorar la calidad de su oferta y a promover la eficiencia docente e investigadora mediante la concentración de objetivos y esfuerzos.

Para la consecución de los objetivos fijados en el marco de la Estrategia Universidad 2015 se han definido cuatro programas estratégicos:

- **Campus de Excelencia Internacional:** este programa busca la regeneración del concepto de campus universitario como un instrumento modernizador del sistema y de mejora de la visibilidad internacional de la universidad española.
- **Plan Director de Transferencia de Conocimiento:** las actuaciones en este ámbito pretenden desarrollar mecanismos que faciliten la transferencia entre el conocimiento generado en nuestros centros públicos de investigación y las empresas, atrayendo inversión privada al sistema de investigación, desarrollo e innovación.
- **Estatuto del Personal Docente e Investigador (PDI):** se persigue la redacción de un Real Decreto sobre el Estatuto del PDI de las universidades españolas como vía para resolver la obsolescencia y la dispersión normativa actual y cumplir así uno de los objetivos de la Ley Orgánica de Universidades (LOMLOU).
- **Estatuto del Estudiante:** el desarrollo de este Estatuto tiene como objetivo fomentar la participación de los estudiantes en la política universitaria y para ello, va a ampliar los derechos de los estudiantes universitarios y recompensar su participación activa en la vida universitaria.

Adicionalmente, el **Libro Blanco de la Universidad Digital 2010** (Laviña y Mengual, 2008) es una importante referencia para la elaboración de este estudio, ya que en él se define, a partir de un proceso de reflexión conjunta realizado entre seis universidades y empresas, la transformación tecnológica que debe abordar el Sistema Universitario Español ante los objetivos y retos a los que se enfrenta en la actualidad.

Estrategia Universidad 2015

Iniciativa nacional que establece cuatro programas:

- El campus de excelencia internacional.
- El plan director de transferencia de conocimiento.
- El nuevo estatuto del PDI.
- El Estatuto del estudiante.





Programa Universidad Digital

En este programa, iniciado en 2005 entre la Junta de Andalucía y las Universidades Públicas Andaluzas, se prevén proyectos en materia de:

- Cobertura *wifi*.
- Conexión a EDUROAM.
- Campus Andaluz Virtual.
- Aulas de docencia avanzada.
- E-administración.
- Digitalización de contenidos.
- Aulas virtuales.
- *Data warehouse*.
- Evolución de las TIC.

Programa Universidad Digital

En el ámbito autonómico es el Programa Universidad Digital el principal marco de referencia donde las Universidades Públicas de Andalucía definen, en colaboración con la CICE, la necesaria evolución de las TIC para poder dar respuesta a los retos a los que se enfrenta el Sistema Universitario Andaluz.

Desde sus primeros pasos, la Comisión Sectorial de Tecnologías de la Información y Comunicación (AUPA-TIC) de la Asociación de Universidades Públicas de Andalucía (AUPA) ha realizado una intensa actividad identificando temas relacionados con las TIC en los que la cooperación y coordinación de las Universidades Públicas Andaluzas podría resultar en un incremento en el valor añadido de dichos proyectos. Varios de esos proyectos han merecido el apoyo de la CICE de la Junta de Andalucía en forma de un convenio de colaboración con las universidades y a través de subvenciones específicas. Se materializa así la voluntad de éstas últimas de alinear esfuerzos con dicha Consejería con el fin de adoptar el papel que a las universidades corresponde en el impulso de modernización de la Comunidad Autónoma.

El 4 de noviembre de 2005 la CICE y las Universidades Públicas Andaluzas suscriben un protocolo general de colaboración para el desarrollo de la Universidad Digital. En dicho protocolo se establece la voluntad de adaptar la actividad universitaria a la nueva realidad de las TIC y la Sociedad del Conocimiento y dotar a las universidades de instrumentos que le permitan dicha adaptación. Al mismo tiempo, se identifican algunos proyectos sobre los que se manifiesta la voluntad de trabajar conjuntamente. Concretamente, los proyectos abordados a partir de este convenio han sido los siguientes:

- La implantación de cobertura *wifi*.
- La conexión al espacio EDUROAM de movilidad inalámbrica.
- La implantación del Campus Andaluz Virtual.
- Aulas de docencia avanzada.
- La implantación de la e-administración.
- El establecimiento de servicios de apoyo a la digitalización de contenidos.
- La ampliación de las aulas virtuales con nuevas herramientas.
- La ampliación del *data warehouse* de las universidades y la CICE.
- La realización de un estudio sobre la evolución de las TIC en las universidades con horizonte 2012 en base a la incorporación al EEES y a la sociedad de la información.

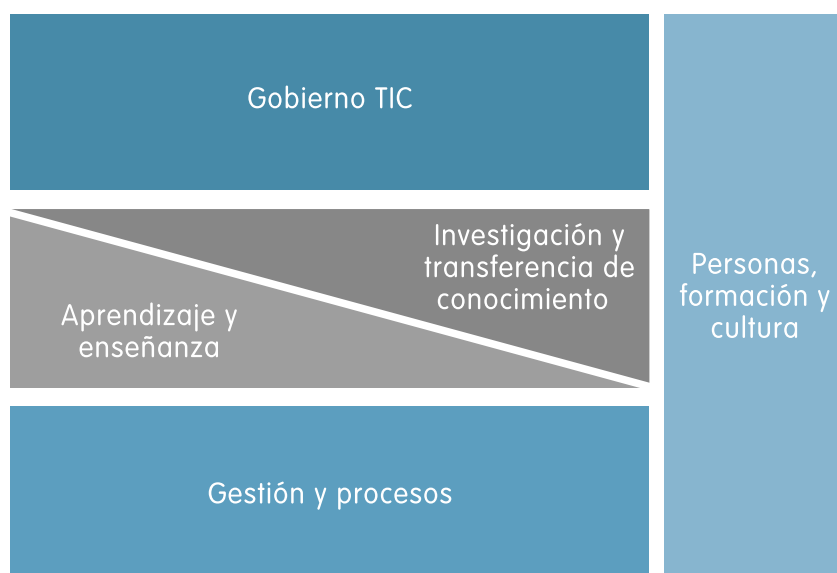
1.1.2. Estructura y ejes del análisis

El análisis de la situación actual de las Universidades Públicas Andaluzas, tanto desde su perspectiva externa como interna, se ha estructurado a partir de los cinco Ejes Estratégicos de la gestión universitaria presentados en la introducción de este libro (-Gobierno TIC, -Aprendizaje y enseñanza, -Investigación y transferencia de conocimiento, -Gestión y procesos, -Personas, formación y cultura).

En la figura 1.1., incluida a continuación, se muestra la representación gráfica del marco de análisis de este estudio.

Figura 1.1.

Estructura y ejes del análisis. Fuente: elaboración propia.



En esta figura se representan las cinco áreas estratégicas de la gestión universitaria, así como su organización, alcance, prioridad estratégica y nivel de relación entre las distintas áreas.

En primer lugar, las actividades de Aprendizaje y enseñanza e Investigación y transferencia de conocimiento se han representado en el centro de la figura, ya que constituyen las dos actividades centrales de la universidad, es decir, su principal misión y las razones que justifican su existencia.

En segundo lugar, el Gobierno TIC determina la orientación estratégica, las políticas y el modelo de prestación de servicios TIC de la universidad, por lo que supone el marco global en el que se deberán desarrollar el resto de actividades de gestión. Asimismo, este eje se refiere a cómo el gobierno de la universidad,



en el sentido de su orientación estratégica y de gestión al más alto nivel, se puede apoyar en las TIC. Por tanto, el Gobierno TIC se ha situado en la ubicación más elevada de la figura, por encima de las restantes áreas de gestión.

Por el contrario, el área de Gestión y procesos se localiza en la base del gráfico, ya que la gestión en esta área busca principalmente garantizar la operatividad y el buen funcionamiento de la universidad a través de la optimización, tanto de los procesos clave de la actividad universitaria como de los de soporte.

Por último, el ámbito Personas, formación y cultura tiene un carácter transversal, dado que las personas que integran la comunidad universitaria así como su formación y su cultura TIC están en su mayoría determinadas por el modelo de gobierno, y por la forma de gestión que se realiza de la enseñanza, la investigación y los procesos de soporte.

A continuación, antes de abordar la presentación de los resultados obtenidos en esta fase de análisis y diagnóstico, se describe, con mayor detalle, los cinco ámbitos de la gestión universitaria en los que se ha evaluado el grado de implantación, el uso, el impacto y la utilidad de las TIC en las Universidades Públicas Andaluzas (ver tabla 1.3. Ejes Estratégicos propuestos).



Tabla 1.3.

Ejes Estratégicos propuestos. Fuente: elaboración propia.

Gobierno TIC	Representa cómo las TIC apoyan a la realización y desarrollo de las estrategias fundamentales de la universidad. En su análisis se consideran aspectos financieros, políticos, sociales o la competitividad de las propias universidades. El Gobierno TIC implica considerar las TIC como un área clave dentro de la estructura y la organización de la universidad y, por tanto, reservar un papel claro y diferenciado en la planificación estratégica de la entidad.
Aprendizaje y enseñanza	Este ámbito se refiere a la gestión de los procesos de aprendizaje y enseñanza, por lo que su evaluación se realiza desde una doble perspectiva, la de los docentes y la de los estudiantes. Su análisis se centra en la determinación del grado influencia de las TIC en los mencionados procesos, así como en los cambios que se derivan de su incorporación.
Investigación y transferencia de conocimiento	En este eje se considera la situación y la actuación de las universidades en relación con la utilización de las TIC en la gestión del área y los procesos directamente relacionados con la investigación, así como con aquellas actividades indirectas orientadas a proporcionar los medios necesarios para llevarlas a cabo. Por tanto, las TIC en este ámbito no sólo se evaluarán como herramientas de soporte para la consecución de la actividad investigadora sino también como un elemento facilitador de la transferencia de conocimiento y de la integración de la universidad en la sociedad. Asimismo se considerará el uso que se realiza de las TIC en la evaluación continua de las necesidades de investigación, y del cumplimiento de los objetivos de la misma.
Gestión y procesos	En el ámbito Gestión y procesos se pone en consideración, por un lado, la manera en la que las universidades gestionan internamente los recursos TIC para obtener los mejores resultados de estos y, por otro, el uso de las TIC en la simplificación, normalización y evaluación de procesos y actividades de la gestión universitaria. En este sentido se evalúa la incidencia que tienen las TIC en la mecanización de procedimientos y servicios fundamentales (procesos clave universitarios), tales como los procesos administrativos y de soporte, la propia gestión económico-financiera o de personal de la universidad. En este eje se analizan también los aspectos relacionados con la administración electrónica.
Personas, formación y cultura	La evaluación en este eje se centra en tres ámbitos de la gestión universitaria: las Personas, la formación y la cultura. En relación con las personas, se contempla cómo enfocar la organización en el ámbito TIC para que pueda prestar un servicio eficaz y alineado con las estrategias de primer nivel o de Gobierno TIC. Con respecto a la formación, se establece cómo se orientan los esfuerzos en materia formativa TIC, así como el grado de eficacia que tiene la misma para el uso de las TIC en los procesos de gestión universitaria. Por último, acerca de la cultura, se considera cómo se integran las TIC de manera transversal, es decir, en todas las actividades, ya sean docentes, de investigación, administrativas o directivas, en la cultura universitaria a través de todos los agentes integrados en esta comunidad.



1.2. Análisis externo

Las TIC en las universidades han experimentado un gran desarrollo en todo el mundo. El cambio que éstas han sufrido se ha producido de forma gradual, pero constante. Por ello, hoy en día las TIC ya forman parte de la vida universitaria ordinaria y su integración, en todos los ámbitos y estamentos es, en general, una realidad.

En este sentido, con el presente apartado se pretende poner de relieve las tendencias más destacadas identificadas en esta materia en una serie de universidades, nacionales e internacionales, que constituyen la muestra de estudio, describiéndolas a partir de la revisión de los cinco ejes estratégicos definidos. No obstante, como resultado del análisis se han identificado también tendencias tecnológicas que, por su naturaleza transversal, son de difícil clasificación en alguno de los cinco ejes, ya que son aplicables a todos ellos. Por tanto, se ha incluido un apartado inicial que detalla estos casos.

Con el fin de cumplir el objetivo señalado para este capítulo, se han estudiado los planes estratégicos, planes de sistemas y prácticas en materia TIC que desarrollan las universidades mencionadas.

Se han utilizado los siguientes *rankings* o clasificaciones de universidades internacionales: *THE - QS World University Rankings* 2008 (THE - QS World University Rankings, 2009), *Top 500 World Universities* 2008 (Shanghai Jiao Tong University, 2008), Ranking Mundial de Universidades en la web del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, 2009) y *2008 Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities* (Higher Education and Accreditation Council of Taiwan, 2007), seleccionando las principales universidades mediante la definición de criterios basados en los ejes estratégicos objeto de estudio. Para la selección de universidades nacionales se han consultado también otros *rankings* como *Campus Computing Project* (2007).

Este estudio específico de universidades se ha completado con la consulta de los principales informes existentes en este ámbito a nivel nacional como: el Libro Blanco de Universidad Digital 2010 (Laviña y Mengual, 2008), e internacional, como los informes Gartner (Gartner, 2008a, 2008b, 2008d, 2009) o el Informe Horizon (EDUCAUSE, 2009), entre otros. También se han realizado entrevistas telefónicas con responsables TIC de algunas de las universidades que aparecen referenciadas en este capítulo.

El análisis y descripción de dichas tendencias es muy relevante. En el ámbito de las TIC, a la hora de decidir sobre nuevas inversiones, es fundamental conocer los pasos que organizaciones similares están dando, así como sus resultados, tanto en el ámbito más cercano, como a nivel internacional. Se puede decir que la configuración de tendencias en el desarrollo y la adopción de las TIC, mediante la identificación de experiencias de éxito repetidas en

diferentes instituciones, aporta confianza para su posterior aplicación en la práctica. Por ello, se entiende que los resultados de este análisis constituyen una fuente de información clave para llevar a cabo una adecuada planificación de las TIC en el ámbito de las Universidades Públicas de Andalucía. Así, las conclusiones de este apartado serán una de las referencias a la hora de analizar la situación actual y establecer el Modelo Objetivo TIC de las universidades andaluzas y su efectiva implantación.

1.2.1. Contexto internacional

1.2.1.1. Tendencias tecnológicas transversales

El análisis realizado en el ámbito internacional ha dado como resultado la identificación de un conjunto de tendencias TIC que son de carácter transversal a toda la universidad, ya que su aplicación está presente en todos los ejes estratégicos de análisis identificados. Por tanto, en primer lugar, en este apartado detallamos dichas tendencias para, posteriormente relatar aquellas tendencias internacionales identificadas en cada uno de los cinco ejes definidos.

La primera de estas tendencias es la creciente presencia del diseño de aplicaciones con elevados niveles de [interoperabilidad](#).

La interoperabilidad permite que los diferentes sistemas puedan ser integrados y, por tanto, realicen operaciones e intercambien datos entre sí. De esta forma, el uso de software propietario o de fuentes abiertas para las diferentes aplicaciones deja de ser un aspecto crítico, siempre y cuando dichos sistemas estén preparados para interoperar.

En relación a esta línea argumental, como otra tendencia, la [gestión de identidades](#) permite al usuario de las TIC, ya sea personal docente, investigador, de gestión o los propios estudiantes, acceder de manera fácil, directa y segura a todos los sistemas de información universitarios de acuerdo con su perfil y nivel de acceso específicos. Además, permite a los gestores TIC un mayor control y gestión de cuentas de usuario y accesos a los sistemas (Crosier et al, 2007).

En este sentido, gracias a la gestión de las identidades, se aporta mayor interoperabilidad de sistemas, lo que facilita la movilidad de alumnos y profesores. Por este motivo, esta gestión resulta una tendencia generalizada entre las universidades europeas que se encuentran trabajando en el camino hacia la configuración del EEES.

Por ello, las soluciones de gestión de identidades adoptadas por las universidades deberán tener en cuenta los estándares de interoperabilidad, seguridad y auditoría, así como estar alineadas con las soluciones de

Principales tendencias tecnológicas transversales

- Interoperabilidad.
- Gestión de identidades.
- Arquitecturas orientadas a servicios.
- Soluciones basadas en web.
- Acceso inalámbrico a servicios.
- Redes sociales.



interoperabilidad basadas en servicios web y con [arquitecturas orientadas a servicios](#) o SOA (*Service Oriented Architecture*).

De esta forma, es posible crear sistemas altamente escalables que reflejan la actividad de la universidad, y a su vez, brindan una forma bien definida de exposición e invocación de servicios (comúnmente, pero no exclusivamente, servicios web), lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

No obstante, a pesar del creciente uso de sistemas interoperables en las principales universidades europeas, es de destacar el grado de avance en este aspecto del Servicio Tecnológico Educativo de la Universidad de Berkeley y el Centro Operativo de Red de la Universidad de Harvard.

En otro orden de análisis, tradicionalmente, las herramientas de gestión se encontraban físicamente instaladas en los ordenadores y servidores de la universidad. Sin embargo, cada vez más se está evolucionando hacia el desarrollo de [soluciones basadas en web](#), que incorporan interfaces de interoperabilidad y que permiten el flujo de información entre el usuario y la aplicación a través de distintos sistemas.

Por otro lado, la constante evolución de la tecnología, los avances en el segmento de la telefonía y el desarrollo tecnológico han traído consigo la consolidación del [acceso inalámbrico a servicios universitarios](#) a través de ordenadores portátiles o *smartphones*. Esta situación se ha consolidado con la evolución constante de las tecnologías inalámbricas de acceso a internet como el estándar 802.11 (en sus variantes a/b/g/i y n), cuyo ancho de banda posibilita que los estudiantes, profesores y cualquier usuario en general, puedan acceder a un amplio abanico de servicios. Disponer por tanto de mayor ancho de banda posibilita poder prestar un nuevo conjunto de servicios a la comunidad universitaria.

La creciente importancia de las [redes sociales](#) como nuevo canal de comunicación e interacción con los estudiantes, docentes, investigadores y otros miembros de la comunidad universitaria está provocando en las universidades (sobre todo en las estadounidenses) un esfuerzo importante para aprovechar las ventajas que ofrecen como nuevo canal de comunicación. Como se verá a continuación, estas redes se están aplicando en múltiples ámbitos: selección de alumnos, publicación de contenidos, cooperación en materia de investigación, entre otros, tratándose por tanto, de otra clara tendencia de naturaleza transversal.

En las universidades estadounidenses, en las que cada institución es la que escoge a los estudiantes, está comenzando a utilizarse de forma incipiente las redes sociales como herramienta para la realización del proceso de selección entre los candidatos que pretenden realizar sus estudios en la universidad elegida.

Las principales universidades estadounidenses apuntan también a una integración de las redes sociales en el ámbito universitario con objeto de acercar el mundo de la universidad a la sociedad. El Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) ha abierto un canal de televisión denominado MIT TechTV, similar a YouTube, donde pueden encontrarse vídeos clasificados por géneros (ciencia, eventos, ingeniería, noticias, humor, la vida en el MIT, así como conferencias, experimentos...) para divulgar el material generado por el MIT. A esto se une una creciente aparición de universidades en el universo de *Second Life*. La Universidad de Harvard fue pionera montando su propio campus (*iCommons*), pero actualmente existen muchos centros que están siguiendo esta práctica.

Según Gartner (2008c), la adecuada gestión de estas redes por parte de la universidad puede tener un impacto positivo en la captación de alumnos, en la gestión de la relación con los mismos, y en la fidelización de los egresados, ya que permite hacer un seguimiento de las necesidades de este colectivo para su integración en su oferta de formación continua (conocida como *life-long learning*) y en la creación de una imagen de marca de la universidad.

Asimismo se advierte que los docentes están utilizando estas redes como una herramienta de apoyo y complemento al desarrollo de su actividad. Por otro lado, las organizaciones de antiguos alumnos, que disponen de un peso importante dentro de la universidad, también están obteniendo un buen rendimiento de la adecuada gestión de su presencia en redes como *MySpace*, *Facebook* o *Twitter* (cabe citar el caso del MIT y la Universidad de Harvard, donde destaca el uso de *Twitter* para la gestión de antiguos alumnos, mientras en el caso de las Universidades de Berkeley y Cambridge, esta gestión se realiza a través de soporte web).

En el contexto de la investigación también cabe destacar el uso y universalización de estas redes sociales como mecanismos de cooperación y difusión de resultados de la investigación, aunque aún se encuentra en una fase incipiente.

1.2.1.2. Otras tendencias internacionales

La evolución tecnológica, la Sociedad de la Información y la demanda de sistemas de enseñanza-aprendizaje más flexibles y accesibles, están provocando que las universidades apuesten decididamente por las TIC como elementos clave para su gestión y la prestación de sus servicios.

Cada vez más, la tecnología está siendo utilizada de forma generalizada en el ámbito universitario. Internet, por ejemplo, se ha posicionado como un canal de soporte fundamental en la enseñanza a distancia y ha permitido mejorar los programas educativos que se imparten en el campus. Del mismo modo,



a través de internet se ha podido atraer y responder a las necesidades de aquellos estudiantes que no pueden asistir a clase de forma presencial.

En cuanto al modelo de aprendizaje y enseñanza, se observa una transformación de la relación/comunicación entre el profesor y el alumno, en comparación con la docencia tradicional. Asimismo se impone un modelo participativo y colaborativo en el que el aprendizaje se produce cuando el alumno desarrolla sus actividades y adquiere el conocimiento a través de la interacción con el entorno. En este sentido, según el Informe Trends V (Crosier et al, 2007) la universidad apuesta por potenciar una enseñanza virtual en la que es el profesor quien gestiona tanto los contenidos como el ritmo de aprendizaje del estudiante. Con todo, se puede decir que el uso de las TIC en el ámbito universitario internacional es muy diferente según la forma en la que estas tecnologías dan soporte a la docencia, a la investigación o a la prestación de servicios dirigidos a la comunidad universitaria.

En lo referente al nivel de formación TIC de los distintos miembros de la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, personal de investigación, personal de administración y servicios...) también se han detectado importantes diferencias que se pondrán de relieve a lo largo del capítulo.

Por otro lado, el análisis de las universidades en el ámbito internacional ha puesto de manifiesto que se están realizando grandes esfuerzos a evolucionar, desde un modelo en el que las exigencias en TIC están casi exclusivamente centradas en garantizar la dotación de la infraestructura tecnológica necesaria, hacia otro en el que esta área incorpora nuevas funciones y asume un papel de mayor relevancia estratégica (Kirkup y Kirkwood, 2005).

Principales tendencias internacionales (I)

Gobierno TIC:

- Unidad organizativa encargada de la gestión centralizada de las TIC.
- Externalización de los servicios de soporte.
- Implantación de modelos de gestión normalizados (CoBIT, ITIL u otros).

Gobierno TIC

Entre las principales funciones desempeñadas por esta área se encuentran la definición de las políticas TIC de la universidad (que habitualmente se recogen en un plan estratégico TIC), la garantía del cumplimiento de la estrategia y las políticas definidas por parte de los distintos departamentos y escuelas que integran la universidad, y el establecimiento de los criterios mínimos de calidad de servicio en la gestión de la infraestructura tecnológica.

En la mayoría de las ocasiones este departamento se encuentra liderado por un director de Sistemas que desempeña un papel muy similar al realizado por un director de esta área en el ámbito empresarial o CIO (*Chief Information Officer*), tal y como se refleja en los planes estratégicos TIC de las principales universidades estadounidenses (Universidades de Harvard, Berkeley y MIT), europeas (Cambridge, University College of London) y asiáticas (Centro de Información Tecnológico de la Universidad de Tokio) entre otros.

Durante los últimos años las universidades asiáticas han realizado un importante esfuerzo dirigido a la centralización de toda la actividad universitaria

en materia TIC para conseguir, de esta forma, una estrategia única y clara de gobierno (un ejemplo de ello es el anteriormente mencionado Centro de Información Tecnológico de la Universidad de Tokio, [unidad organizativa encargada de la gestión centralizada de las TIC](#), desde el que se gestionan todas las competencias TIC de la universidad, a través de la prestación de servicios avanzados TIC).

Por otro lado, en la práctica totalidad de las universidades estadounidenses y europeas analizadas, las políticas internas relacionadas con la gestión y la administración de los sistemas de información están evolucionando hacia la [externalización de los servicios de soporte](#) o *Business Process Outsourcing* (BPO). A pesar de que el alcance de esta tendencia incluye procesos pertenecientes a distintos ámbitos de la gestión universitaria, la externalización se está produciendo principalmente en procesos transversales, como el soporte a los sistemas y aplicaciones corporativas, la gestión de incidencias TIC y la gestión de pagos y de las matriculaciones, entre otros.

El análisis desarrollado ha permitido conocer también que aquellas universidades que habían optado por la externalización de ciertos procesos y servicios tenían, de forma previa, sólidamente ordenadas las funciones a externalizar a partir de la [implantación de modelos de gestión normalizados \(CoBIT, ITIL u otros\)](#), como marco de referencia de mejores prácticas en la función de Gobierno TIC en el ámbito universitario. Tal y como se desprende de los informes ITGI (2006) e ITGI (2007a, 2007b), a partir del 2006 se empieza a tener muy en cuenta la utilización de estándares CoBIT en las universidades, aunque muy orientados hacia qué acciones deben acometerse para una correcta optimización de la función de Gobierno TIC. De igual forma, los citados informes enfatizan cómo ITIL permite alcanzar la excelencia en la función de Gobierno TIC.

En este sentido, según el informe EDUCAUSE (2009), la mayoría de las universidades de referencia en Gobierno TIC utilizan marcos de referencia CoBIT, ITIL u otros.

Aprendizaje y enseñanza

La evolución del modelo tradicional de docencia unidireccional hacia un modelo participativo y colaborativo constituye una tendencia madura y generalizada en el ámbito internacional. Esta evolución ha venido acompañada por un cambio de rol del docente y por la decidida apuesta de las universidades por el uso de la tecnología para el apoyo de la docencia presencial y por la enseñanza virtual soportada por [plataformas e-learning](#). El uso de estas plataformas, institucionales de *e-learning* o *Learning Management Systems* (LMS), como herramienta de apoyo y soporte a la docencia y el aprendizaje, se ha consolidado tanto para la enseñanza a distancia como para la presencial.



Principales tendencias internacionales (II)

Aprendizaje y enseñanza:

- Plataformas *e-learning*.
- Software de fuentes abiertas.
- Soluciones *Software as a Service* (SaaS).
- Repositorios de objetos de aprendizaje.
- Libros de texto electrónicos.
- Software de notificación masiva.
- Expediente electrónico único.
- Aprendizaje a través de dispositivos móviles.
- *e-Portfolios*.
- Computación social.
- Correo en nube o *Cloud mail*.

La elección de [software de fuentes abiertas](#) en este ámbito, según el informe Gartner (Gartner, 2006b, 2008e), es ya una tendencia madura y alineada con la evolución de las TIC en general, como puede apreciarse en el uso extendido en las universidades estadounidenses de las plataformas *e-learning Moodle* y *Sakai*.

En este sentido según los informes Gartner (Gartner, 2006b, 2009) existe una tendencia incipiente en algunas universidades a la hora de valorar la migración desde plataformas de desarrollo propio, o comerciales, al concepto de software como servicio o [soluciones *Software as a Service* \(SaaS\)](#). El motivo se debe fundamentalmente a la complejidad de mantener un servicio 24x7 (24 horas al día por 7 días a la semana) de calidad, por lo que la universidad opta por la contratación externa de los servicios de LMS (Gartner, 2008e). Cabe citar el caso de Blackboard, que ofrece este servicio a nivel internacional.

Este grado de madurez alcanzado ha permitido desviar las discusiones iniciales (relacionadas con la elección del tipo de plataforma institucional a implantar tales como *Moodle, WebCT, Ilias, Blackboard, Sakai, Angel...*) hacia la preocupación sobre cómo preservar los contenidos educativos que gestionan esas plataformas (Gartner, 2006c). Las universidades se plantean ahora la necesidad de elaborar materiales docentes de calidad, accesibles, reutilizables y compatibles con las distintas plataformas, un aspecto éste en el que es esencial la participación activa de toda la comunidad docente.

Sólo pueden garantizarse estos requerimientos si se desvinculan los objetos de aprendizaje de las propias plataformas *e-learning*. En la actualidad, según el Informe Gartner (Gartner, 2009) se observa como tendencia que las principales instituciones educativas internacionales están implantando [Repositorios de Objetos de Aprendizaje](#) (ROA), basados en estándares e independientes de las plataformas *e-learning*. Como paso adicional a esta tendencia se están desarrollando federaciones de repositorios de diferentes instituciones que facilitan el desarrollo de campus virtuales interuniversitarios.

Con ello, se fomenta la reutilización de los contenidos docentes y su acceso desde diferentes sistemas. La implantación de los mencionados repositorios permitirá, por tanto, optimizar la disponibilidad de recursos para la enseñanza y facilitará que éstos sean compartidos por distintos centros e incluso sistemas educativos. Por todo ello, la incorporación de esta tendencia en la universidad permitirá potenciar los mecanismos de transferencia de conocimiento y, al mismo tiempo, reforzar la propia imagen de la institución.

La constante evolución de la tecnología y los avances en el segmento de la telefonía y el desarrollo tecnológico han traído consigo la consolidación del acceso a la red del campus universitario a través de dispositivos inalámbricos (Gartner, 2009), como ordenadores portátiles o *smartphones*, tal y como se expuso en el epígrafe anterior. Este avance ha dado lugar a la utilización de [libros de texto electrónicos](#) capaces de visualizarse en dispositivos móviles y

capacidad de relación y conexión con los sistemas bibliotecarios o repositorios documentales universitarios.

Los dispositivos móviles han posibilitado también la reformulación y creación de nuevos servicios de gran impacto en la comunidad universitaria basados en [software de notificación masiva](#), que permite a los responsables de la universidad el envío de mensajes de emergencia (voz y/o datos) con independencia de la tipología de terminal móvil utilizada (Gartner, 2009).

Otro servicio, en este caso estrechamente ligado a la gestión de identidades mencionada anteriormente, es la tendencia hacia el [expediente electrónico único](#), que tendrá la misma validez que el expediente tradicional y que acabará incluso por sustituirlo.

Por otra parte, ha existido una evolución en el concepto de identidad personal hacia el de identidad centrada en el usuario, que propone un nuevo marco que facilita la gestión de los atributos o características de la identidad del usuario, simplificando el registro y acceso a servicios online. Este concepto es lo que en internet se conoce como Identidad 2.0. El desarrollo de componentes usables en este ámbito se ha centrado en iniciativas como Open ID (Gartner, 2009).

Por otro lado, dada la variedad de dispositivos con los que el estudiante puede acceder al campus virtual, los terminales móviles serán el mecanismo de entrega de contenido por excelencia, dado su coste progresivamente más asequible y las múltiples aplicaciones y ventajas que poseen, que incluso permiten poner libros de texto en manos de los usuarios. El aprendizaje a través de medios electrónicos amplía, por tanto, sus canales y el [aprendizaje a través de dispositivos móviles](#) o *m-learning* (*Mobile Learning*) aparece como una tendencia que cobrará fuerza en los próximos años.

Esta modalidad de aprendizaje adoptará diferentes formas, en función del amplio abanico de terminales móviles existentes, agrupándose básicamente en dos categorías: contenidos para dispositivos de coste medio/bajo capaces de transmitir voz y mensajes de texto SMS (*Short Message Service*) y dispositivos que admiten web y aplicaciones Java. En el primer caso, el proceso de aprendizaje combina la transmisión de mensajes de texto con la utilización de grabaciones. Mientras que en el segundo caso (dispositivos de alta gama o *smartphones*) el aprendizaje se basará en un gran rango de aplicaciones, incluyendo transmisión de vídeo y audio, aprendizaje exploratorio utilizando realidad aumentada, libros electrónicos, trabajo colaborativo, encuestas, test, *feedback* en tiempo real y simulaciones.

En el caso de los recursos para el aprendizaje y la enseñanza, la utilización de portafolios electrónicos o [e-portfolios](#) ha adquirido en los últimos años una gran relevancia debido a que reducen, en gran medida, el trabajo de archivar y clasificar, a la vez que permiten constituirse como un sistema de evaluación integrado en el proceso de aprendizaje y enseñanza (Barret, 2001).



Un *portfolio* consiste en una selección de evidencias/muestras (formando un dossier o carpeta) que tiene que recoger y aportar el estudiante a lo largo de un período de tiempo determinado y que responde a un objetivo concreto. Estas evidencias (certificados acreditativos, fragmentos de películas, entrevistas, actividades académicas, apuntes, trabajos de asignaturas, entre otras) permiten al estudiante demostrar que está aprendiendo, a la vez que posibilitan al profesor realizar un seguimiento del progreso de este aprendizaje.

Las evidencias tienen que acompañarse de una justificación y una reflexión del estudiante que ponga de manifiesto la relación entre la evidencia y el aprendizaje. Estas contribuciones le ayudan a tomar consciencia de qué y cómo va aprendiendo al mismo tiempo que le permiten regular su proceso de aprendizaje y de estudio.

Una tendencia que está apareciendo de manera significativa es la denominada [computación social](#) o *Social Computing* (Gartner, 2008a). A través de la computación social se facilitan las relaciones interpersonales, tales como, la creación de equipos o la resolución de problemas, lo que se traduce en un aumento de la eficiencia y eficacia de los grupos de trabajo. La clave para una correcta implantación estará en superar la dependencia hacia el control y protección de la información. En otro ámbito, la aplicación de la computación social es la vía para que los estudiantes utilicen la tecnología para interactuar entre ellos y crear comunidades, utilizando así herramientas de trabajo en grupo, tales como *Google Spreadsheets* (Gartner, 2009).

Otra tendencia que se observa es la creciente apuesta por el denominado [correo en nube o cloud mail](#), concepto con el que se denomina la evolución de la gestión del correo electrónico hacia sistemas abiertos, en los que estudiantes y docentes pueden guardar sus archivos de correo en múltiples servidores y ubicaciones, que ya no serían propios de la universidad y que suelen ser algo transparente para los usuarios finales (Gartner, 2009).

Investigación y transferencia de conocimiento

Como mejora a la actividad de investigación y transferencia de conocimiento cabe destacar la tendencia clara hacia el uso de [sistemas centralizados de gestión de la investigación](#), que faciliten la interacción entre los agentes relacionados en los procesos de investigación y en la transferencia de conocimiento.

En esta línea está cada vez más extendida la utilización de [repositorios de producción científica](#) como medio para compartir toda la información relativa a la actividad investigadora de la universidad a través del almacenamiento en archivos digitales de publicaciones científicas, tesis doctorales, currículos de investigadores y mejores prácticas. Esta tendencia se relaciona con la recomendación de la Asociación de Universidades Europeas (EUA) que en su informe 2007 (Crosier et al, 2007) recomienda el desarrollo de repositorios institucionales de producción científica como medio para darla a conocer así

como para preservar y tratar la información relativa a las investigaciones en formato digital.

Se relaciona con ello, por tanto, la implantación de **técnicas de archivo de conservación digital** de resultados de investigación, que está transformando la gestión de la actividad investigadora, dado que el acceso desde cualquier lugar a los resultados permite optimizar tiempo y recursos. No obstante, según el Informe Gartner (2009), actualmente la situación en las universidades en este ámbito es incipiente, debido a que la digitalización de los resultados de investigación es mínima. El informe argumenta el creciente problema de gestión del contenido digitalizado una vez que el proceso se haya estandarizado, por lo que considera necesario disponer de un sistema de gestión de la investigación que evite este tipo de amenazas.

Por otro lado, está extendiéndose el uso de **herramientas tecnológicas de apoyo a la investigación (Computación Grid, Computación Cuántica)**, que son tecnologías aún incipientes pero de previsible importancia en el futuro para potenciar los métodos de cálculo para la resolución de problemas complejos y por tanto facilitar la investigación.

En el último año ha aparecido una evolución de la tecnología Grid denominada **computación como servicio**, *Computer as a Service (CaaS)* o *Cloud High-Performance Computing (Cloud HPC)* (Gartner, 2009), que permite la utilización de capacidad de computación masiva bajo demanda para fines de investigación (sin excluir los educativos). Se trata, en la práctica, de compartir los recursos de computación de la universidad con otras instituciones.

La continua incorporación de las TIC al ámbito universitario se ve reflejada, según Gartner (2009) en la aparición de cada vez más **herramientas de trabajo colaborativo** como soporte tecnológico para la optimización de las relaciones entre los diferentes miembros de la comunidad universitaria, facilitando la movilidad de alumnos y profesores, fomentando la participación de los estudiantes, posibilitando la coordinación de diferentes actividades y aprovechando sinergias entre tareas. Como ejemplo, cabe citar el proyecto *European Collaborative Networked Organizations Leadership Initiative* (ECOLEAD), financiado por la Comisión Europea, que sostiene que en diez años, en respuesta a la rápida evolución de la tecnología, la mayoría de las instituciones serán parte de algunas redes de colaboración sostenibles, que actuarán como entornos para la formación de organizaciones dinámicas virtuales (ECOLEAD, 2006).

Este proyecto ofrece a las universidades entornos tecnológicos flexibles para la generación de comunidades virtuales de investigadores procedentes de múltiples ámbitos geográficos, lo que facilita e impulsa el proceso de investigación.

Principales tendencias internacionales (III)

Investigación y transferencia de conocimiento:

- Sistemas centralizados de gestión de la investigación.
- Repositorios de producción científica.
- Técnicas de archivo de conservación digital.
- Herramientas tecnológicas de apoyo a la investigación (Computación Grid, Computación Cuántica).
- Computación como servicio o CaaS.
- Herramientas de trabajo colaborativo.
- Gestión de los derechos digitales.
- Aplicaciones con conciencia propia o semántica.



Una de las soluciones TIC cada vez más extendida como soporte para el trabajo colaborativo es la videoconferencia IP sobre banda ancha, permitiendo el despliegue de vídeo en pantalla de gran tamaño con buena resolución y dando soporte a la ejecución colaborativa de aplicaciones tipo *AccessGrid*. Esta tecnología tiene como objetivo mejorar la productividad de los investigadores proporcionando un entorno de trabajo que permite la interconexión de un gran número de grupos distribuidos geográficamente, facilitándoles no sólo la celebración de la videoconferencia, sino la creación de una plataforma idónea para la puesta en común de aplicaciones tipo *grid*. Sus características y una configuración de hardware y de software enormemente flexible la han convertido en una solución ampliamente utilizada también en aplicaciones docentes.

Todos estos avances tecnológicos en el campo de la investigación y la transferencia del conocimiento incrementan y fomentan las labores de difusión de la producción científica de la universidad, garantizan la preservación de sus producciones en formato digital y facilitan la movilidad y ubicuidad de la comunidad científica, posibilitando el acceso desde cualquier lugar a la información, optimizando tiempo y recursos. En relación a este punto existe una tendencia que está cobrando fuerza referida a la [gestión de los derechos digitales](#), debido a que la creciente interconexión de sistemas y de redes está propiciando la creación y difusión de resultados de investigación a través de múltiples canales y dispositivos.

Relacionado con el concepto de web semántica se están desarrollando [aplicaciones](#) denominadas [con conciencia propia o semántica](#), que facilitan los procesos de búsqueda y la puesta en común de la información y su enriquecimiento.

Gestión y procesos

Entre las tendencias reseñables en el Eje Estratégico de Gestión y procesos, destaca la adopción de [sistemas de planificación financiera o módulos de sistemas de planificación de recursos o ERP](#) (*Enterprise Resource Planning*). Estos sistemas permiten integrar los datos de todas las escuelas y campus que componen una universidad, facilitando su trazabilidad y aumentando la eficiencia de su gestión financiera.

Asimismo otras áreas de gestión universitaria tales como las compras de tecnología y algunos procesos administrativos están incorporando también estos sistemas globales para su gestión. En este campo, asegurar la interoperabilidad de sistemas y aplicaciones resulta clave para lograr la evolución de estos sistemas globales de planificación de recursos.

Por otro lado, la progresiva aparición de soluciones basadas en software de fuentes abiertas también está abarcando este campo, ya que están apoyadas

en la alta capacidad de adaptación a las aplicaciones administrativas del ámbito educativo, aunque con mucha menor incidencia que en el del aprendizaje y la enseñanza, y siendo prácticamente nula su presencia en las soluciones de gestión financiera (Gartner, 2008e).

Adicionalmente, la web, el correo electrónico y otros canales electrónicos han permitido a las universidades disponer de información, antes difícil de obtener, al alcance de la comunidad universitaria. Por ello, las TIC permiten reunir y analizar información sobre los diferentes agentes de la universidad (estudiantes, profesores, investigadores y personal de administración y servicios) para distinguir sus preferencias y gestionar las relaciones con ellos. En la evolución de los entornos tecnológicos y de los contenidos cabe también resaltar la aplicación según Gartner (2009) de soluciones de escritorio virtual. Esta tendencia se encuentra directamente ligada a la gestión de identidades ya que garantizará un acceso correcto a la información de acuerdo al perfil de quien la busca. El usuario sólo podrá acceder a aquella información para la que tenga permisos de acceso.

Para ilustrar la creciente importancia que está adquiriendo esta tendencia, Gartner (2009) muestra como ejemplo la disponibilidad de [suites de productividad office basadas en web](#), que permiten la colaboración y trabajo simultáneo de varias personas sobre un mismo recurso.

Por último, relacionado también con la extensión de las redes sociales, mencionada anteriormente, es destacable la creciente utilización por parte de la comunidad universitaria de la [web personal](#), impulsada gracias a la disponibilidad y acceso a un conjunto de herramientas que permiten al usuario enriquecer el contenido accesible vía web, facilitando las actividades sociales, profesionales, de aprendizaje y de otro tipo (EDUCAUSE, 2009).

Finalmente, un tema de creciente importancia para la gestión universitaria es que debe existir una correcta gestión de identidades que permita al PDI, PAS o estudiante acceder de forma fácil y rápida a los sistemas de información. Se trata de una tendencia hacia [sistemas de gestión de identidad federada](#) (*Federated Identity Management*) (Gartner, 2006a, 2009). Mediante soluciones de identidad federada el usuario puede emplear la misma identificación personal (normalmente usuario y contraseña) para identificarse en redes de diferentes departamentos, universidades o grupos de investigación, entre otros. Ello le facilita intercambiar información sin compartir tecnologías de directorio, seguridad y autenticación, como requieren otras soluciones como *Single Sign On*, que conllevan una gestión eficiente de la sincronización de los datos identificativos, gestión del acceso o servicios de directorio, a través de la gestión centralizada de la identidad del usuario. Para su funcionamiento es necesario la utilización de estándares que definan mecanismos que permitan a los servicios de la universidad y a las universidades entre sí compartir información entre dominios.

Principales tendencias internacionales (IV)

Gestión y Procesos:

- Sistemas de planificación financiera o módulos de sistemas de planificación de recursos o ERP.
- Escritorio virtual.
- Suites de productividad office basadas en web.
- Web personal.
- Sistemas de gestión de identidad federada.



Principales tendencias internacionales (V)

Personas, formación y cultura:

- Wikis.
- Gestión del conocimiento.
- Gestión de la información de usuarios o CRM.
- Difusión en abierto de contenidos.

Personas, formación y cultura

A pesar del creciente desarrollo de la Sociedad de la Información, una de las barreras a las que todavía se enfrentan las TIC para su introducción en la universidad es la falta de implicación y/o formación de los miembros de la comunidad universitaria.

En las universidades asiáticas se aprecia como el uso de las TIC ya forma parte importante de la cultura de la comunidad universitaria. El uso de *wikis* y de otras tecnologías en las aulas es una realidad en estas universidades. En los últimos años se han desarrollado numerosas iniciativas y aplicaciones para la práctica de la enseñanza a distancia, cuya utilización ha permitido incorporar a esta modalidad de enseñanza nuevos servicios como la visualización de *curriculum*, promover el autoaprendizaje, e incluir una mayor carga en materia de educación social y civismo, según se desprende de los datos disponibles en el Centro de Información Tecnológica de la Universidad de Tokio.

En este contexto los esfuerzos de las principales universidades internacionales en el ámbito de la [gestión del conocimiento](#) se han encaminado hacia el establecimiento de comunidades universitarias en la red y hacia la consecución de la colaboración y el trabajo conjunto entre las distintas universidades virtuales. Con todo ello, se busca lograr una mayor coordinación y homogeneidad en los contenidos de aprendizaje y en los procedimientos de la gestión universitaria propios de los distintos centros integrados en el sistema universitario. En este sentido, se está trabajando también en el desarrollo y en la provisión de interfaces más simples y accesibles para toda la comunidad universitaria.

Las asociaciones de antiguos alumnos, especialmente en Estados Unidos, están adquiriendo, cada vez más, mayor peso específico en la universidad. Entre las principales funciones de estas asociaciones se encuentran el seguimiento y la prestación de servicios a los egresados, tales como la identificación de demanda de formación continua y la gestión de carreras profesionales, entre otras. En este sentido, la incorporación de herramientas tecnológicas de [gestión de la información de usuarios o CRM](#) (*Customer Relationship Management*) está facilitando estas tareas de seguimiento de los egresados de forma que se puedan establecer políticas más eficaces de atracción, gestión y fidelización de estos miembros de la comunidad universitaria.

Por tanto, para desarrollar una correcta estrategia de CRM a juicio de Gartner (2009), la universidad debe disponer de comunicaciones multicanal y herramientas de gestión y *reporting*, que permitan tanto el establecimiento como el mantenimiento de relaciones con los estudiantes.

No obstante, este tipo de sistemas permitirá en el futuro incorporar a la gestión de las relaciones otros agentes relacionados o presentes en la comunidad

universitaria, como el tejido empresarial, las entidades locales y, en definitiva, todos aquellos que interactúen de forma habitual con la universidad.

Por último, se ha detectado la tendencia de que cada vez más las universidades apuestan por la [difusión en abierto de sus contenidos](#) o *OpenCourseWare* (OCW) como medio de promoción y reconocimiento de marca por parte de la sociedad.

1.2.2. Contexto nacional

Con el fin de conocer qué tendencias de las comentadas en el apartado anterior están presentes en las universidades españolas, así como aquellas otras que pudieran ser diferentes al contexto internacional, el análisis externo se ha completado con la revisión del estado actual de las TIC en las estas universidades.

La metodología seguida ha sido similar al caso internacional: se ha estudiado una selección de universidades en profundidad, y se han consultado diferentes informes y estudios recientes que tratan la cuestión.

Como resultado de este análisis puede constatarse que las TIC en las universidades españolas han experimentado una evolución constante en los últimos años pasando a formar parte, de manera natural, de todas las actividades y tareas que se llevan a cabo en ellas (aprendizaje, investigación, gestión y procesos, promoción...) (Uceda y Barro, 2009).

Gobierno TIC

El establecimiento de sistemas de Gobierno TIC específicos e independientes de la gestión estratégica global de las universidades españolas es todavía una tendencia incipiente y, por tanto, alejada del nivel alcanzado a este respecto por universidades como las estadounidenses.

En este sentido, una parte importante de las universidades del sistema español no dispone de planes estratégicos TIC, por lo que las orientaciones estratégicas en esta materia se suelen definir como una línea más en el marco del plan estratégico de la universidad (o en su caso del sistema universitario regional en cuestión).

Por otro lado, cabe destacar que existen universidades españolas, entre ellas varias andaluzas, que están trabajando en proyectos piloto (Uceda y Barro, 2009) de [implantación de modelos de gestión normalizados \(tales como CoBIT, ITIL u otros\)](#) lo cual se apunta como tendencia (Laviña y Mengual, 2008). Además, esto se considera un paso previo para afrontar futuros procesos de externalización de servicios que les permitan mejorar su eficiencia, ahorrar costes y reducir los riesgos derivados de la tecnología (Fernández, 2008).

Principales tendencias nacionales

Gobierno TIC:

- Implantación de modelos de gestión normalizados (tales como CoBIT, ITIL u otros).

Aprendizaje y enseñanza:

- Incorporación de las TIC en las aulas y en la propia actividad docente.
- Repositorios de objetos de aprendizaje independientes de las plataformas *e-learning*.
- Bibliotecas digitalizadas.

Investigación y transferencia de conocimiento:

- Dotación de medios técnicos y herramientas de comunicación para la investigación.
- Establecimiento de convenios de colaboración con otras instituciones.

Gestión y procesos:

- Implantación de la administración electrónica.
- *Data warehouse* para la gestión universitaria.

Personas, Formación y Cultura:

- Formación TIC integral.



Aprendizaje y enseñanza

En la actualidad son patentes los resultados obtenidos del trabajo realizado por las universidades españolas para [incorporar las TIC en las aulas y en la propia actividad docente](#). El panorama de la enseñanza ha cambiado radicalmente en la última década en este aspecto (Marqués, 2008). A juicio del autor, en el año 2015 el 80% de los profesores universitarios aplicarán nuevos modelos didácticos con apoyos TIC en sus clases. De igual forma, estos modelos se enmarcan en los actuales paradigmas de innovación educativa y renovación metodológica en las aulas.

El esfuerzo de las universidades se ha centrado, entre otros aspectos, en:

- La mejora de la conectividad inalámbrica mediante la puesta a disposición de puntos de acceso inalámbricos para la comunidad universitaria.
- La dotación de recursos informáticos a disposición de los alumnos a través de medidas tales como: el incremento en la dotación de ordenadores para el uso por los alumnos o la creación de incentivos para la adquisición de ordenadores portátiles por parte de los estudiantes.
- Aumentar la oferta de asignaturas y materiales docentes en campus virtuales.
- El uso de pizarras digitales, medios audiovisuales y teledocencia (videosalas).
- El trabajo en entornos colaborativos, tipo tableros docentes, para compartir objetos de aprendizaje de interés común.

En la actualidad, sin embargo, se aprecia que este rápido desarrollo de las TIC en la gestión del aprendizaje y de la enseñanza se ha ralentizado algo tras unos años con un elevado uso de las plataformas virtuales de apoyo a la docencia (Uceda y Barro, 2009).

La evolución hacia la disponibilidad de [repositorios de objetos de aprendizaje independientes de las plataformas de e-learning](#) es una de las tendencias detectadas a nivel internacional que también se empieza a vislumbrar en algunas universidades españolas.

En las universidades españolas se ha producido una clara evolución del concepto de biblioteca, que ha dado paso a la transformación del modelo de gestión de este servicio. Desde hace ya dos décadas las bibliotecas universitarias han introducido con éxito una serie de cambios provocados, en su mayoría, por la irrupción de las TIC en la gestión de este servicio.

La creciente tendencia a disponer de [bibliotecas digitalizadas](#) puede suponer un avance radical en la gestión de los recursos y costes, llevando a un nivel superior el almacenamiento de la información.

Concretamente, la aplicación de las TIC en el servicio tradicional de biblioteca ha permitido por un lado mejorar la gestión de la organización, almacenamiento y acceso a la documentación, tanto en soporte papel como en soporte electrónico, a través, por ejemplo, de la aplicación de tecnologías de identificación por radiofrecuencia o *Radio Frequency Identification* (RFID) y, por otro, ampliar la oferta de material educativo que proviene no sólo de la comunidad universitaria, sino también del ámbito empresarial (escuelas de negocio, empresas...) (Urkola, 2007).

Investigación y transferencia de conocimiento

En el campo de la investigación, la [dotación de medios técnicos y herramientas de comunicación](#) (ordenadores, correo electrónico y herramientas de trabajo colaborativo) para su utilización por parte del PDI se sitúa actualmente dentro de los parámetros normales, y su uso sigue incrementándose día a día. En los últimos años estas universidades han potenciado la dotación de medios técnicos de apoyo a la investigación si tenemos en cuenta la utilización, cada vez más intensiva, que la comunidad investigadora hace de este tipo de recursos.

Según los informes de la CRUE (Uceda y Barro, 2009) la mayoría de las universidades españolas centraliza y divulga la información de sus investigadores a través de la web, lo que representa un claro indicador del elevado nivel alcanzado por dichas universidades.

Dentro de las funciones tradicionales que la universidad tiene asumidas, la transferencia de resultados a la sociedad va ganando importancia día a día. El área TIC no es ajena a este proceso y por ello el [establecimiento de convenios de colaboración con otras instituciones](#) basado en el intercambio de experiencias tecnológicas se ha incrementado notablemente durante el último año (Junta de Andalucía, 2005).

Actualmente, la universidad se enfrenta a un proceso de definición de un modelo de transferencia de conocimiento y tecnología hacia todos los actores de la sociedad (personas, universidades, centros tecnológicos...). En este modelo de transferencia, la materialización de estos convenios de colaboración y la configuración y puesta en marcha de nuevas formas de colaboración dará lugar a una mejora en la creación y transferencia de resultados de investigación (Gartner, 2009).

Gestión y procesos

Las dos tendencias más relevantes de este Eje Estratégico en el contexto nacional tienen que ver con la administración electrónica y con el desarrollo del *data warehouse*.



La progresiva [implantación de la administración electrónica](#) en la Administración Pública (BOE, 2007) también tiene un efecto en la universidad. En los últimos años se ha seguido avanzando hacia la informatización de los procesos asociados a las distintas áreas de la gestión universitaria, sin embargo, se puede afirmar que las universidades españolas todavía tienen recorrido pendiente en cuanto a la implantación de la administración electrónica.

Es también relevante la importancia que tendrá el [data warehouse para la gestión universitaria](#) para consolidar y administrar los datos recogidos de múltiples fuentes y obtener de esta forma indicadores útiles para la toma de decisiones.

Personas, formación y cultura

De acuerdo con los informes de la CRUE (Uceda y Barro, 2009), las universidades españolas siguen formando en competencias TIC tanto a su personal PAS y PDI, como a sus estudiantes. Si bien los cursos de formación TIC pierden peso dentro de la formación general que imparte la universidad, el porcentaje de PAS que participa en los mismos se mantiene estable, mientras que el porcentaje de PDI se ha incrementado significativamente. Tales datos señalan la necesidad de mantener actualizada dicha formación con el objeto de que la comunidad universitaria incremente y/o recicle sus conocimientos para alcanzar una [formación TIC integral](#), intensificando y diseñando una planificación plurianual de este tipo de iniciativas formativas.

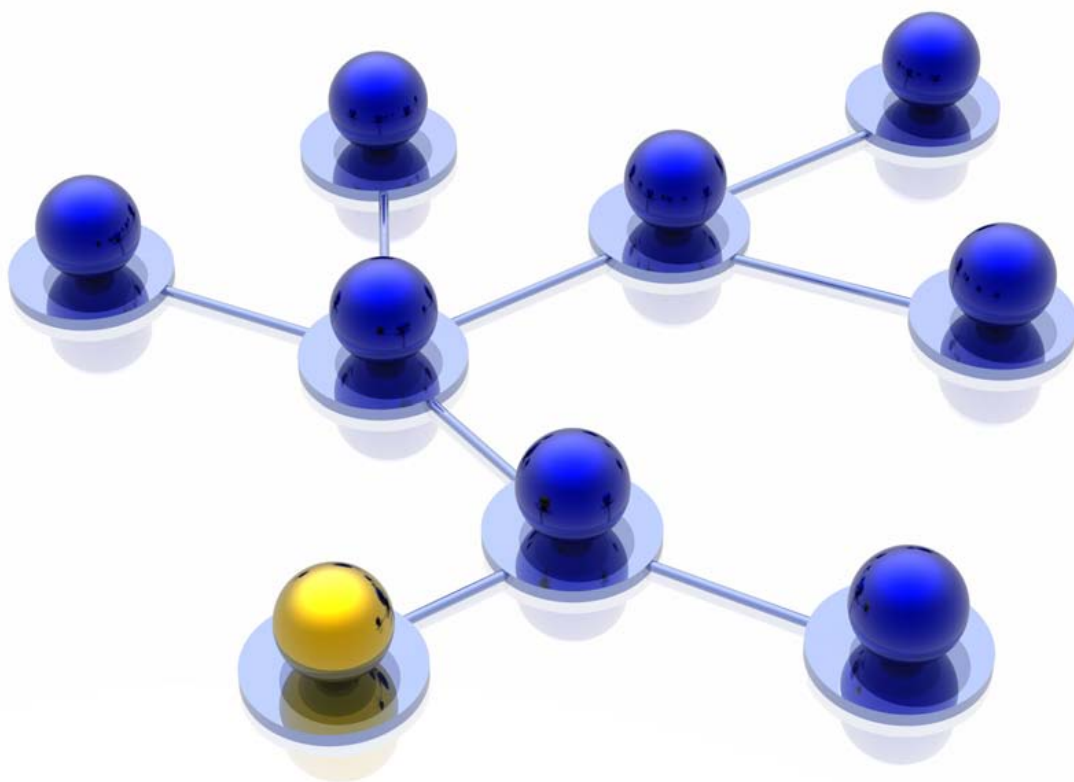
En la mayoría de los casos internet es una de las herramientas más utilizadas por la comunidad universitaria como complemento al contenido de sus materias de estudio. Se trata de un medio de difusión y comunicación abierto, flexible y de tecnología muy simple que ha favorecido la eliminación de barreras geográficas, físicas y temporales de los esquemas tradicionales de enseñanza, favoreciendo el auge del creciente modelo de educación semipresencial (Ayala et al, 2006 y EDUCAUSE, 2009).

En este sentido y centrando el análisis en la formación del personal TIC, existe una preocupación clara de las universidades no sólo por mantener actualizados los conocimientos especializados (observándose como tendencia el especial interés por las certificaciones de los fabricantes de software y/o hardware), sino también porque el personal adquiera habilidades de gestión y trabajo en equipo.

1.2.3. Conclusiones del análisis externo

Como se ha mencionado anteriormente las principales tendencias detectadas en el proceso de revisión y análisis de la situación de las TIC en el contexto universitario nacional e internacional, constituyen una parte del marco de referencia para la definición del nuevo Modelo Objetivo TIC que se propone para las universidades andaluzas.

Por tanto, uno de los objetivos de la definición del nuevo modelo será dar una adecuada respuesta a las tendencias detectadas mediante la propuesta de estrategias que orienten y permitan planificar actuaciones concretas en esta materia dentro de las universidades andaluzas.





A modo de síntesis, a continuación se presenta la tabla 1.4. que muestra las tendencias detectadas con el análisis realizado:

Tabla 1.4.

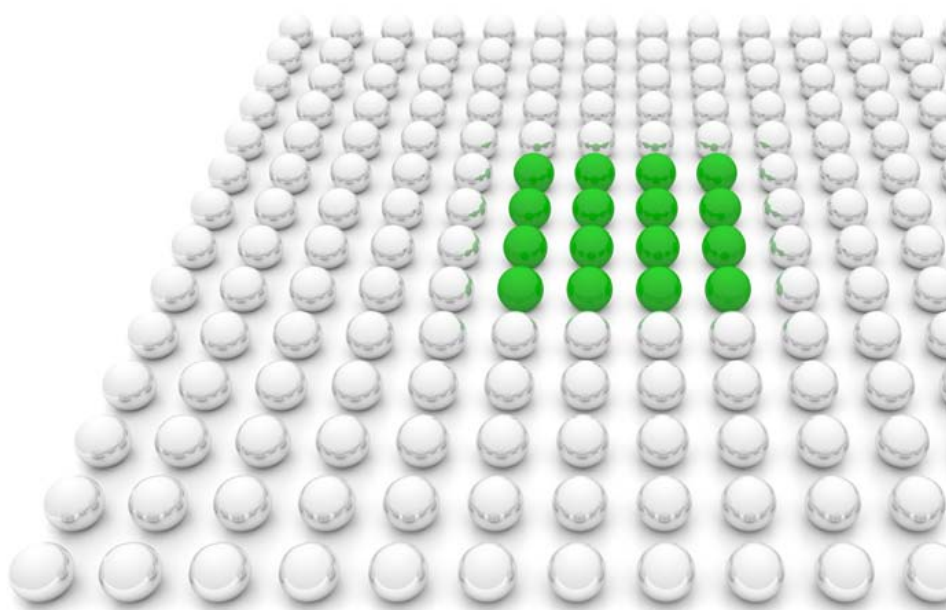
Análisis externo: principales tendencias. Fuente: elaboración propia.

Transversales	Acceso inalámbrico a servicios. Arquitecturas orientadas a servicios. Interoperabilidad. Redes sociales. Soluciones basadas en web. Gestión de identidades.
Gobierno TIC	Externalización de los servicios de soporte. Implantación de modelos de gestión normalizados (CoBIT, ITIL u otros). Unidad organizativa encargada de la gestión centralizada de las TIC.
Aprendizaje y enseñanza	Aprendizaje a través de dispositivos móviles. Bibliotecas digitalizadas. Computación social. Correo en nube o <i>cloud mail</i>. <i>e-Portfolios</i>. Incorporación de las TIC en las aulas y en la actividad docente. Libros de texto electrónicos. Plataformas <i>e-learning</i>. Repositorios de Objetos de Aprendizaje. Software de fuentes abiertas. Software de notificación masiva. Expediente electrónico único. Soluciones <i>Software as a Service (SaaS)</i>.
Investigación y transferencia de conocimiento	Aplicaciones con conciencia propia o semántica. Computación como servicio o <i>CaaS</i>. Dotación de medios técnicos y herramientas de comunicación para la investigación. Establecimiento de convenios de colaboración con otras instituciones. Gestión de los derechos digitales. Herramientas de trabajo colaborativo. Herramientas tecnológicas de soporte a la investigación (<i>Computación Grid</i>, Computación Cuántica). Repositorios de producción científica. Sistemas centralizados de gestión de la investigación. Técnicas de archivo de conservación digital.
Gestión y procesos	Escritorio virtual. Implantación de la administración electrónica. <i>Data warehouse</i> para la gestión universitaria. Sistemas de gestión de identidad federada. Sistemas de planificación financiera o módulos de sistemas de planificación de recursos o ERP. Suites de productividad office basadas en web. Web personal.
Personas, formación y cultura	Difusión en abierto de contenidos informativos, de enseñanza, aprendizaje y culturales. Formación TIC integral. Gestión de la información de usuarios o CRM. Gestión del conocimiento. <i>Wikis</i>.

Con objeto de concluir el análisis externo y avanzar en el diseño del nuevo Modelo Objetivo TIC se ha realizado un ejercicio de categorización de las tendencias detectadas en función del impacto de su incorporación en el modelo TIC actual.

Las categorías establecidas en el ejercicio de priorización realizado son:

- **Transformación del modelo:** el impacto es sustancial y afecta a todo el entorno.
- **Alto:** supone una nueva implementación de procesos y metodologías con un profundo impacto en la eficiencia y en el coste.
- **Moderado:** introduce mejoras en los procesos operativos, con el consiguiente beneficio tangible en tiempo y coste a nivel global y de mejora en la eficiencia de los usuarios.
- **Bajo:** no tiene un impacto operativo y es difícil estimar la reducción de los costes y de los beneficios, aunque puede mejorar la experiencia del usuario.





En la tabla 1.5. siguiente se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 1.5.

Impacto de las tendencias detectadas. Fuente: elaboración propia.

Transformación del modelo	Arquitecturas orientadas a servicios. Bibliotecas digitalizadas. Expediente electrónico único. Herramientas de trabajo colaborativo. Implantación de la administración electrónica. Repositorios de Objetos de Aprendizaje. Unidad organizativa encargada de la gestión centralizada de las TIC.
Alto	Aplicaciones con conciencia propia o semántica. Computación como servicio (<i>CaaS</i>). Escritorio virtual. Formación TIC integral. Gestión de la información de usuarios o CRM. Gestión del conocimiento. Herramientas tecnológicas de soporte a la investigación (<i>Computación Grid</i> , Computación Cuántica). <i>Data warehouse</i> para la gestión universitaria. Interoperabilidad. Plataformas de <i>e-learning</i> . Redes sociales. Repositorios de producción científica. Sistemas centralizados de gestión de la investigación. Sistemas de planificación financiera o módulos de sistemas de planificación de recursos o ERP. Software de fuentes abiertas. Software como servicio o <i>Software as a Service (SaaS)</i> .
Moderado	Dotación de medios técnicos y herramientas de comunicación para la investigación. Incorporación de las TIC en las aulas y en la actividad docente. Sistemas de gestión de identidad federada. Soluciones basadas en web. Acceso inalámbrico a servicios. Aprendizaje a través de dispositivos móviles. Computación social. <i>E-Portfolios</i> . Externalización de los servicios de soporte. Gestión de los derechos digitales. Implantación de modelos de gestión normalizados (CoBIT, ITIL u otros). Libros de texto electrónicos. Software de notificación masiva. Suites de productividad <i>office</i> basadas en web. Técnicas de archivo de conservación digital. Web personal. <i>Wikis</i> .
Bajo	Correo en nube o <i>cloud mail</i> . Difusión en abierto de contenidos. Establecimiento de convenios de colaboración con otras instituciones.

1.3. Análisis interno

El marco de referencia para la definición del nuevo Modelo Objetivo TIC debe ser completado con el análisis de la situación actual de las TIC en las Universidades Públicas Andaluzas. Por ello, en este apartado se presenta la caracterización y el diagnóstico de la situación actual de las TIC en dichas instituciones. Este análisis se ha basado por un lado en las tendencias previamente identificadas y, por otro, en la revisión de información recopilada a partir de fuentes primarias y secundarias.

Las fuentes de información primarias se basan en la observación directa de la realidad. En este caso se han realizado entrevistas personales con los responsables del área TIC de las universidades andaluzas (a nivel de Vicerrectorados y de Directores del Servicio de Informática y del Servicio de Enseñanza Virtual). Las fuentes secundarias se basan en el empleo de documentación o bibliografía que complementan, con el análisis de información ya elaborada (la información primaria obtenida directamente). Esta información secundaria se ha obtenido de estas fuentes: revisión de sus sitios web, análisis de sus planes estratégicos, búsquedas de documentación sobre la gestión de las TIC en dichas instituciones, y análisis de informes universitarios reconocidos sobre estos aspectos, tales como el Informe UNIVERSITIC (Uceda y Barro, 2009).

Con todo, la información considerada en el desarrollo de este análisis ha sido la siguiente:

- Los planes estratégicos institucionales y el papel de las TIC como medio para poder establecer un diagnóstico de la situación del Gobierno TIC en las Universidades Públicas Andaluzas.
- Las políticas de uso de las TIC en dichas universidades.
- La prospectiva del área TIC en las universidades, basada en entrevistas personales con sus responsables.
- El Informe UNIVERSITIC, editado por la Conferencia de Rectores de universidades españolas - CRUE (Uceda y Barro, 2009).

El informe UNIVERSITIC (Uceda y Barro, 2009), que constituye una de las fuentes de información relevantes para el desarrollo de este análisis, se centra en evaluar la situación de las TIC en el Sistema Universitario Español y proponer un modelo de planificación en este ámbito. El objetivo del Modelo Objetivo TIC que se plantea en este Libro Blanco es dotar a las universidades andaluzas de una herramienta y de unas pautas de actuación que les sirvan de guía en sus procesos de planificación individual.

Finalmente, el enfoque global de análisis y planificación TIC incluye un conjunto de objetivos que se despliegan de manera priorizada en líneas estratégicas, líneas complementarias y recomendaciones, las cuales pueden ser compartidas



Principales conclusiones (I)

Gobierno TIC:

- Se detecta una mayor relevancia de las TIC en la estrategia de la universidad.
- Existe, de manera global, una estructura organizativa definida en materia TIC.
- Existencia de planes estratégicos en todas las universidades andaluzas.
- Se detectan carencias respecto a los planes de dotación y distribución de recursos humanos TIC.

por todas las universidades. En el capítulo tres se describe el despliegue de estos objetivos.

A continuación se presentan de forma resumida las principales conclusiones extraídas del análisis interno, las cuales siguen la estructura definida a partir de los cinco Ejes Estratégicos de la gestión universitaria que configuran el marco común de análisis de este Libro Blanco.

1.3.1. Gobierno TIC

En general se detecta que en las universidades andaluzas cada vez se da una **mayor importancia a las TIC dentro de la estrategia de la universidad**, lo que se traduce en una serie de cambios en relación con el área TIC: el aumento de su presupuesto, la optimización de su gestión, la divulgación y el fomento de su uso por todos los miembros de la comunidad universitaria, así como la mayor relevancia que se les está asignando en relación con el resto de ámbitos de la gestión de la universidad.

En la mayor parte de las universidades analizadas **el área TIC dispone de una estructura organizativa definida** y, al mismo tiempo, se encuentra representada en los equipos de gobierno.

Asimismo cabe mencionar que existe una Relación de Puestos de Trabajo (RPT) del PAS que recoge aquellos puestos relacionados con el área TIC. Evidentemente, este hecho es importante para el correcto funcionamiento de la estructura organizativa de dicho área.

En cuanto a la disposición de un plan de dotación y distribución de recursos humanos TIC, se puede decir que la media del Sistema Universitario Andaluz está por debajo de la media del Sistema Universitario Español, según el Informe UNIVERSITIC (Uceda y Barro, 2009). Esto, a priori, precisa de un análisis individual por parte de cada una de las universidades públicas que tenga en cuenta las necesidades reales TIC a las que se debe responder junto con un correcto dimensionamiento de los recursos humanos, así como la especialización requerida en servicios TIC por parte del equipo que forma el área.

Respecto a los **planes de desarrollo de las TIC en el contexto estratégico de la universidad**, se puede decir que la mayoría de las iniciativas relacionadas con las TIC, incluidas en los planes estratégicos de las universidades andaluzas, tienen que ver con distintas áreas, es decir, adquieren un carácter transversal. Como ejemplo se puede señalar el objetivo de "Impulso a la modernización de los servicios ofrecidos a través de la e-administración", dentro del Eje Estratégico "Una universidad sostenible que se anticipa al futuro", que se presenta en un plan concreto evaluado.

En este aspecto destaca la existencia de planes estratégicos en todas las Universidades Públicas Andaluzas, superando la media del Sistema Universitario Español según el Informe UNIVERSITIC (Uceda y Barro, 2009). Este es un elemento muy positivo y relevante a la hora de plantear planes de acción para evolucionar la universidad hacia el Modelo Objetivo TIC universitario que se presenta en el capítulo siguiente, ya que un elemento primordial para el éxito en la implementación de las TIC es contar con el apoyo y el compromiso de los equipos de gobierno de las universidades.

Asimismo los planes estratégicos en materia TIC y los planes directores de sistemas de información elaborados por las universidades andaluzas se encuentran, en general, bastante alineados con las necesidades actuales y futuras asociadas a los servicios TIC.

En cuanto a la financiación, es importante contemplar la asignación de un presupuesto correctamente distribuido para prestar los servicios que son competencia de las áreas TIC de las universidades andaluzas. En este sentido, el presupuesto TIC respecto al presupuesto total de las universidades andaluzas está por debajo de la media de las universidades españolas, según el Informe UNIVERSITIC (Uceda y Barro, 2009).

Sin embargo, existen otras líneas de financiación que complementan la dotación presupuestaria de las universidades andaluzas para la consecución de sus objetivos estratégicos en materia TIC, donde destaca el [programa Universidad Digital](#) promovido por la CICE de la Junta de Andalucía.

Este programa, en virtud de un convenio existente entre la CICE y las Universidades Públicas Andaluzas, permite desarrollar proyectos TIC relacionados con diversos Ejes Estratégicos, que se desarrollan en sucesivos apartados, como pueden ser: la implantación de cobertura *wifi* en las universidades andaluzas, la conexión al espacio *EDUcation ROAMing* (*EDUROAM*) de movilidad *wifi* promovido por la *RedIRIS*, la implantación del Campus Andaluz Virtual, la puesta en marcha de aulas de docencia avanzadas, la implantación de la e-administración, el establecimiento de servicios de apoyo a la digitalización de contenidos, la ampliación de las aulas virtuales con nuevas herramientas, la ampliación del *data warehouse* de las universidades andaluzas y de la CICE.

Realmente, un porcentaje muy reducido del presupuesto de inversión en TIC proviene de recursos ajenos. Si no se considera el programa Universidad Digital, esta inversión es prácticamente inexistente. Aunque existe alguna universidad andaluza que empieza a conseguir fondos de otros programas, por ejemplo, del programa Avanza del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, lo que contribuye a paliar en cierta medida esta situación de dependencia de los recursos propios. Esto, evidentemente, es un aspecto a mejorar, lo que requiere la [búsqueda de fuentes alternativas de financiación para las TIC](#), por ejemplo, a



Principales conclusiones (II)

Gobierno TIC:

- Existencia del programa Universidad Digital, promovido por la CICE de la Junta de Andalucía, que complementa la dotación presupuestaria de las universidades andaluzas para la consecución de sus objetivos estratégicos en materia TIC.
- Necesidad de búsqueda de fuentes alternativas de financiación para las TIC en las universidades andaluzas.
- Potenciar el uso de consorcios de compras de tecnología y la utilización de la modalidad de alquiler o *renting* para equipamiento.
- Desarrollar políticas de externalización de servicios e infraestructuras específicas TIC.

través de proyectos de investigación nacional o internacional, colaboración con empresas...

Sobre la gestión de los recursos TIC y las políticas de adquisición, conforme a la información obtenida por parte de las universidades andaluzas, no se han identificado políticas definidas para la gestión de los recursos TIC y su adquisición. Sin embargo existen universidades que participan en [consorcios de compras de tecnología](#) y que utilizan la modalidad de alquiler o *renting* para equipamiento.

Según se desprende del informe UNIVERSITIC (Uceda y Barro, 2009), la media de las universidades andaluzas está por detrás de la media nacional en cuanto a disponer de un plan de renovación periódica de infraestructuras TIC. Esto muestra la necesidad de realizar una actividad de planificación respecto al periodo de uso y amortización de dichas infraestructuras TIC, y por ende, de renovación.

A todo ello se une la recomendación de llevar a cabo una [política de externalización de servicios e infraestructuras específicas](#), que apoye la correcta construcción del modelo de prestación de los servicios TIC. En otros ámbitos, por ejemplo en el ámbito de la Administración Pública, ésta es una práctica muy extendida.

Es interesante destacar que las universidades andaluzas cuentan con una adecuada infraestructura tecnológica en los campus universitarios, si bien ésta tiene que adaptarse al acceso a nuevos contenidos así como a la transportabilidad de los mismos. Por último, en cuanto a promover la ubicuidad en los servicios TIC, existen ya proyectos en algunas universidades aunque aún no se observa su implantación de forma extendida.

En el caso concreto de la infraestructura de las comunicaciones externas de las universidades andaluzas, destaca su práctica homogeneización en todas las universidades, al estar gestionadas por la Red Informática Científica de Andalucía (RICA), que cuenta con una capacidad y ancho de banda que recientemente se ha visto incrementado. Esta infraestructura compartida puede considerarse como una oportunidad para futuras integraciones o demandas que pueda requerir la interoperabilidad.

Respecto a la aplicación de buenas prácticas relacionadas con la gestión de las TIC, se puede decir que la mayoría de las universidades andaluzas aplica sistemas de gestión de incidencias y procedimientos de mantenimiento de la infraestructura TIC. Por otro lado, se estima que aproximadamente la mitad de las universidades tiene implantada la gestión de problemas, gestión de la seguridad, gestión de niveles de servicio y gestión de la disponibilidad. En cambio, menos de la mitad cuentan con gestión de la configuración, gestión de versiones, gestión de la continuidad, gestión de cambios y gestión de riesgos.

También se detecta la necesidad de potenciar [el uso de soluciones de gestión de servicios basadas en *Information Technologies Infrastructure Library* \(ITIL\)](#) que permitiría asegurar la correcta prestación de los servicios TIC. Dichas herramientas se consideran fundamentales en la monitorización de servicios de atención y soporte al usuario TIC.

Dentro de los aspectos legales y normativos se recoge la aplicación de estándares normativos reconocidos tales como [normas de gobierno corporativo de las TIC ISO38500](#), sistemas de gestión de la calidad ISO9001, sistemas de gestión de seguridad de la información ISO27001 y sistemas de gestión de servicios TIC ISO20000, entre otras; así como la existencia de procedimientos de seguridad y el cumplimiento con la normativa aplicable. Este es un elemento muy relevante para el EEES (Ministerio de Educación, 2009), ya que plantea como reto el desarrollo y la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad.

En este aspecto concreto las universidades andaluzas están en general por detrás de la media española, según indica el informe UNIVERSITIC. Por otro lado, es prácticamente inexistente la aplicación de la norma de Gobierno TIC ISO38500 en las universidades andaluzas. En definitiva, el desarrollo de estándares normativos reconocidos como ISO9001, ISO27001 e ISO38500, además de protocolos que cimienten la seguridad y el cumplimiento normativo, supone un reto a acometer a corto plazo por parte de las universidades andaluzas.

La mayoría de los servicios de informática de las universidades andaluzas dispone de cartas de servicios o están en fase de elaboración de las mismas. Además, se identifica una apuesta decidida y clara por parte de todas las universidades en la aplicación del Modelo EFQM (*European Foundation For Quality Management*). Esto redundará en beneficio de los aspectos anteriormente detallados en relación con el nivel de la excelencia de los servicios TIC prestados, así como a la hora de servir de vínculo entre el área TIC y el resto de la organización universitaria.

1.3.2. Aprendizaje y enseñanza

La importancia de las TIC para los procesos de enseñanza-aprendizaje en las universidades es cada vez mayor. Las TIC se utilizan en el contexto de este eje en dos ámbitos, cuya situación en las universidades andaluzas se recoge a continuación: como apoyo a la enseñanza presencial y como soporte fundamental de la enseñanza virtual.

La enseñanza presencial en las universidades andaluzas se caracteriza por la existencia de cada vez más [equipamiento TIC en las aulas](#), aunque con ciertas diferencias en función de la universidad o del centro de que se trate.

Principales conclusiones (III)

Gobierno TIC:

- Potenciar el uso de soluciones de gestión de servicios basados en ITIL (*Information Technologies Infrastructure Library*).
- Implantar la norma de gobierno corporativo de las TIC ISO38500.



Principales conclusiones (IV)

Aprendizaje y enseñanza:

- Existe cada vez más equipamiento TIC para el desarrollo de la enseñanza presencial.
- Se utilizan plataformas, como *Moodle*, *WebCT* o *Ilias*, que potencian y complementan la docencia presencial.
- Se están desarrollando Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) que incorporan objetos de aprendizaje, herramientas de autor, de publicación, de colaboración y administración de los mismos.
- Es destacable el uso de otras tecnologías de apoyo a la docencia presencial, como es la tecnología de conectividad *wifi* o las pizarras digitales o interactivas.
- Existen en varias universidades andaluzas planes de innovación docente vinculados a la adaptación de las asignaturas y sus metodologías al EEES.
- Respecto a la enseñanza virtual se destaca el correcto dimensionamiento de los sistemas de información de soporte, así como de infraestructura y contenidos.

Existen sistemas de información que potencian y complementan la docencia presencial. Así, se utilizan herramientas de enseñanza virtual como apoyo a la docencia presencial, por ejemplo, con plataformas de gestión de cursos (LMS: *Learning Management Systems*), como *Moodle*, *WebCT* o *Ilias*, que están extendidas en prácticamente todas las universidades andaluzas. Estas herramientas se usan para apoyar la docencia presencial mediante la publicación de apuntes, la realización de tutorías basadas en foros, las comunicaciones entre estudiantes, los envíos de casos de estudio, la entrega de prácticas, entre otras utilidades.

En algunas universidades andaluzas se encuentran en fase de evaluación e implantación de otras herramientas TIC para apoyo a la docencia presencial como el uso de software específico para grabación de clases presenciales o la utilización del vídeo bajo demanda para la retransmisión en diferido de las clases a través de internet.

Se está generalizando el desarrollo de los contenidos gratuitos en abierto, asociado a la iniciativa de publicación de materiales de estudio *OpenCourseWare*, iniciada por varias universidades norteamericanas (Universia, 2008).

Por otro lado, se están desarrollando [Repositorios de Objetos de Aprendizaje \(ROA\)](#) que incorporan objetos de aprendizaje, herramientas de autor, de publicación, de colaboración y administración de los mismos.

Para el caso del equipamiento TIC en las aulas de docencia tradicional, según el informe UNIVERSITIC, la media de las universidades andaluzas está por encima de la media de las universidades españolas en número de proyectores multimedia destinados a docencia reglada por aula y en número de ordenadores de libre acceso por alumno (que duplica el número disponible en las universidades españolas).

En lo que respecta a la disponibilidad de otras tecnologías de apoyo a la docencia presencial más novedosas, como la [tecnología de conectividad wifi o las pizarras digitales o interactivas](#), también se está por delante del resto de universidades españolas. Así, según el informe UNIVERSITIC, el porcentaje de aulas con cobertura *wifi* en las Universidades Públicas Andaluzas es prácticamente del cien por cien, mientras que las instalaciones de pizarras digitales o similares triplica la media española. En el caso de la tecnología *wifi*, se trata de una las iniciativas promovidas por la CICE de la Junta de Andalucía dentro del programa Universidad Digital.

Además, en varias universidades andaluzas existen [planes de innovación docente vinculados a la adaptación de las asignaturas y sus metodologías al EEES](#) (Ministerio de Educación, 2009), lo cual incluye proyectos específicos de empleo de las TIC como apoyo a la docencia presencial.

Es necesario añadir aquí la relevancia que adquieren en el contexto del EEES las guías docentes como elementos sobre los que pivota todo el proceso de aprendizaje y enseñanza. De hecho, en alguna universidad ya se utilizan aplicaciones para las guías docentes que permiten la edición y puesta en común de las mismas, enlazando directamente con el sistema de gestión de contenidos del portal web de la universidad. De esta forma, dichas guías aparecen publicadas automáticamente en el portal e incorporan además el *workflow* del proceso administrativo del Plan de Ordenación Docente (POD) y de la aprobación de las guías por los departamentos.

En cuanto a la [enseñanza virtual](#), ésta se encuentra correctamente dimensionada tanto en lo que se refiere a los sistemas de información de soporte, como en infraestructura y contenidos. En el Contrato Programa de la Junta de Andalucía con las diferentes Universidades Públicas Andaluzas se incluyen indicadores específicos sobre este tipo de enseñanza y la propia CICE ha promovido el proyecto del Campus Andaluz Virtual dentro del programa Universidad Digital, con lo que, este conjunto de medidas está contribuyendo, sin duda, al fortalecimiento de este tipo de enseñanza en el Sistema Universitario Andaluz.

Es de destacar que existe ya una universidad andaluza que cuenta con una normativa propia de certificación de la calidad del contenido digital en el aula virtual, así como de sistemas de calidad para la gestión de sus servicios de enseñanza virtual.

Para la docencia virtual se utilizan distintas plataformas de gestión de cursos como *Moodle*, *WebCT* o *Ilias*, aunque en general se explotan poco otros canales y [medios de aprendizaje como las redes sociales o las herramientas de la web 2.0](#). Sin embargo, sí que hay algún ejemplo concreto de campus de una universidad andaluza con presencia en *Second Life*, lo que está en consonancia con alguna de las tendencias a nivel internacional identificadas en el apartado anterior de análisis externo.

Según el informe UNIVERSITIC cabe destacar que las plataformas de docencia virtual son más utilizadas por los alumnos que por el propio PDI de las universidades, encontrándose además por debajo de la media española el uso por parte del PDI de este tipo de plataformas. Esto puede estar justificado por ser las asignaturas con una ratio alumnos/profesor más elevadas las que más uso hacen de estas plataformas.

Por otro lado, la mayoría de las universidades andaluzas promueven y apoyan la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza mediante la creación de [centros o departamentos de enseñanza virtual](#), los cuales cuentan con recursos humanos específicos para el desempeño de esta función.

Esto permite contar con servicios de atención personalizada para la virtualización de asignaturas (digitalización de contenidos, tutorías a través de

Principales conclusiones (V)

Aprendizaje y enseñanza:

- Potenciar el uso de redes sociales o herramientas de la web 2.0.
- La mayoría de las universidades andaluzas promueve y apoya la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza mediante de centros o departamentos de enseñanza virtual.
- Es necesario disponer de un expediente electrónico académico único, como se comenta en el contexto del EEES (Ministerio de Educación, 2009).
- En el ámbito de la gestión académica, las universidades andaluzas deben seguir avanzando en la consecución del objetivo de la interoperabilidad.
- El uso de las TIC, tanto para docencia presencial como para la virtual, contribuirá a dar respuesta al reto del EEES (Ministerio de Educación, 2009).



mensajería, *chat*, foros...) y para el apoyo del uso de las TIC en la docencia, lo que está ayudando al profesorado de las universidades andaluzas a utilizar los campus virtuales. Todo ello facilitará que el PDI utilice los campus virtuales, ya que sin la implicación del factor humano, tanto docente como discente, será muy difícil que el uso de estos sistemas se generalice y se aprovechen al máximo las oportunidades que ofrecen, tal y como se indica en el apartado anterior de análisis externo.

A pesar de que según los indicadores UNIVERSITIC se contempla un menor uso, en términos comparativos, por parte del PDI de las Universidades Públicas Andaluzas de este tipo de plataformas para la docencia virtual, destacan los programas y actuaciones específicas que existen para promover dicho uso.

Entre las iniciativas encaminadas a potenciar el uso de este tipo de plataformas cabe reseñar aquellas relacionadas con el fomento de proyectos que engloban a varias asignaturas y profesores (que pueden ser de distintos centros y titulaciones) y la promoción de encuentros y jornadas que difunden las experiencias realizadas en asignaturas distintas, lo que promueve el conocimiento de las buenas prácticas. Otras iniciativas son los incentivos directos al PDI, la creación de redes de PDI y la participación en congresos. Las iniciativas para difundir las buenas prácticas y participar en congresos existen en una parte importante de las universidades andaluzas.

Sin embargo, no en todas las universidades se dan actuaciones que incentiven de manera directa al PDI, tanto para el uso de la plataforma como para la creación de contenidos. Son actuaciones que hay que favorecer, dada la importancia del docente en la promoción del empleo de estos sistemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y, consecuentemente, de que el discente también los emplee.

En el contexto del EEES (Ministerio de Educación, 2009) se hace necesario disponer de un [expediente electrónico académico único](#) o de una gestión centralizada de las calificaciones de los alumnos en un formato compatible con otros sistemas universitarios de distintos países europeos. Esto tiene efectos en la normalización del expediente y en la mayor promoción de la movilidad del estudiante, que precisa expedientes utilizables en sistemas universitarios diferentes. Por otro lado, el EEES (Ministerio de Educación, 2009) plantea la necesidad de adoptar un sistema de titulaciones transparente, comprensible y comparable, que contemple el Suplemento Europeo al Título. Este documento, que recoge la información académica y profesional relacionada con los estudios cursados por los alumnos así como las competencias y capacidades adquiridas, deberá ser soportado por los servicios TIC de las universidades andaluzas en el corto plazo. Muy relacionado con este aspecto se encuentran las aplicaciones de *e-portfolio*, entendidas como un registro o forma de demostración del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

En el ámbito de la gestión académica, considerando las tendencias vertidas en el análisis externo y el propio marco estratégico de referencia, las universidades andaluzas deben seguir avanzando en la consecución del objetivo de la [interoperabilidad](#) ya mencionado.

Sin duda se ha producido en los últimos años una progresiva apuesta por la prestación de servicios TIC más personalizados y avanzados aplicados a las distintas funciones de la universidad. Destaca también el uso de las TIC para iniciativas recientes de mejora de la planificación docente en las universidades andaluzas, así como la información sobre la misma, como por ejemplo el uso de servicios web de información sobre el POD de la universidad o las mencionadas aplicaciones para la elaboración y difusión de las guías docentes.

Además, ante otros retos del EEES (Ministerio de Educación, 2009) como es el referido al sistema basado en dos niveles, grado y posgrado, resulta cada vez más importante el uso de las TIC como soporte a la docencia presencial. Y es que, aunque la enseñanza en las universidades se basa principalmente en dicho tipo de docencia, el uso de las TIC propiciará que los estudiantes de posgrado puedan seguir formándose una vez insertados en el mercado laboral. Además, el uso de las TIC permitirá atraer nuevos estudiantes, particularmente en el caso de los estudios de postgrado.

De forma complementaria, [el uso de las TIC tanto para la docencia presencial como para la virtual contribuirá a dar respuesta al reto del EEES](#) (Ministerio de Educación, 2009), que consiste en mejorar la empleabilidad de los egresados, entendida como la capacidad de obtener un primer empleo, mantenerlo y ser competitivo en el mercado laboral, ya que les permitirá disponer de mayores competencias profesionales específicas.

Por último, cabe señalar como otro aspecto a trabajar en el ámbito de las universidades andaluzas, el apoyo de las TIC para el aprendizaje permanente a lo largo de la vida (*life-long learning*), ya que esto permitirá dar respuesta a otro de los retos del EEES (Ministerio de Educación, 2009), que es la promoción de dicha forma de aprendizaje para mejorar los conocimientos, las competencias y las aptitudes desde una perspectiva personal, cívica, social o relacionada con el empleo. Y esto hacerlo, además, ofreciendo oportunidades de formación a lo largo de la vida, permitiendo un reciclaje continuo.

1.3.3. Investigación y transferencia de conocimiento

El empleo de las TIC como apoyo a la investigación es cada vez más relevante en las universidades andaluzas. Así, algunas de ellas sí que cuentan con una ventanilla única del investigador, o portal del investigador, que aglutina servicios específicos dirigidos al mismo, como la gestión de becas y el acceso a aplicaciones de gestión económica de contratos de investigación y los



proyectos. Asimismo están desarrollados adecuadamente los sistemas de acceso a recursos bibliográficos en línea.

Además, existen otros aspectos como son el facilitar la labor investigadora descargando de procesos administrativos a los investigadores (gestión de proyectos, subvenciones, etc.), mediante la incorporación de sistemas automatizados, el uso de internet para la promoción de la actividad investigadora o el soporte a actividades de difusión que comunican tales actividades. A la luz de los resultados de este análisis se aprecian también oportunidades de mejora en este ámbito, ya que no se ha detectado la disponibilidad generalizada de estos sistemas de apoyo y promoción de la actividad investigadora, ni la existencia de sistemas de gestión integral de la investigación con funcionalidades dirigidas a los diversos perfiles (gestores, investigadores, programas de investigación, etc.).

Principales conclusiones (VI)

Investigación y transferencia de conocimiento:

- Algunas universidades andaluzas cuentan con la ventanilla única del investigador.
- Existencia del Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA), que gestiona y mantiene de forma centralizada, los *currícula* y la producción científica de todos los grupos de investigación y sus miembros.

En el Sistema Universitario Andaluz destaca la existencia de servicios TIC para el apoyo al desarrollo de la actividad investigadora tanto en el asesoramiento en la adquisición de equipamientos y sistemas de información específicos como en lo que se refiere a su mantenimiento (correctivo y preventivo). Además, las universidades andaluzas disponen de un [Sistema de Información Científica de Andalucía \(SICA\)](#), que gestiona y mantiene, de forma centralizada, tanto los *currícula* como la producción científica de todos los grupos de investigación y sus miembros.

En cuanto al fomento de la innovación en el ámbito de las TIC, destacan algunas experiencias en el panorama de las universidades andaluzas como el que promueven específicamente los proyectos de investigación internacionales relacionados con el uso de las TIC en el ámbito de la docencia.

Otro aspecto de gran relevancia para la actividad investigadora del Sistema Universitario Andaluz en los próximos años consiste en la puesta a disposición de los investigadores de una oferta de servicios de [supercomputación](#), así como el establecimiento de acuerdos de uso y colaboración para la utilización de este tipo de servicios con centros similares. Determinadas tareas de investigación resultan cada día más complejas e intensivas, por lo que se hace necesario disponer de estos recursos de computación que apoyen y agilicen dichas tareas.

En relación con la transferencia de conocimiento en las universidades andaluzas, es necesario seguir trabajando para potenciar el uso de las TIC en esta importante faceta de la universidad desarrollando virtualmente puntos de encuentro y colaboración con el entorno socioeconómico. Como ejemplo de ello se puede destacar la experiencia de alguna universidad andaluza que cuenta con sistemas de información para la gestión curricular de los investigadores y su puesta a disposición para consulta externa, o los portales web desarrollados por las Oficinas de Transferencia de Investigación de las universidades (eOTRIs).

El empleo de las redes sociales para la promoción de la investigación abre también numerosas posibilidades en este campo.

Por otra parte, las TIC pueden jugar un papel relevante en mejorar la visibilidad de los resultados de investigación, lo que sin duda facilitará la transferencia de los mismos y permitirá obtener nuevos ingresos derivados de la firma de contratos específicos de investigación. En este sentido, deberían desarrollarse sistemas de repositorios de producción científica federados, que hicieran disponible y visible la producción de cada universidad y que permitiera su interoperabilidad con otros repositorios a nivel andaluz, español o internacional.

1.3.4. Gestión y procesos

En primer lugar se debe resaltar que en gran parte de las Universidades Públicas Andaluzas los procesos de gestión universitaria están en su mayor parte automatizados e integrados, aunque presentan ciertas limitaciones en su nivel de interoperabilidad, especialmente en la interoperabilidad externa con los sistemas de información de otras entidades u organismos públicos.

Según el Informe UNIVERSITIC, prácticamente un ochenta por ciento de los procesos de gestión universitaria se encuentran informatizados en las universidades andaluzas, cifra que se sitúa por encima de la media española.

Por lo que respecta a la interoperabilidad, el propio entorno legal obliga a su desarrollo según dispone la Ley 11/2007 (BOE, 2007), lo que implica disponer de una plataforma de interoperabilidad con los sistemas de información de otros organismos y administraciones públicas.

La integración de los sistemas de información o interoperabilidad interna, es decir el empleo de datos o sistemas de información comunes y compartidos dentro de la propia Universidad, está bastante desarrollada en el entorno del Sistema Universitario Andaluz (se incluye un análisis más detallado de este aspecto en otro apartado de este mismo capítulo) aunque todavía le queda camino por recorrer.

En cuanto a la posibilidad de compartir e integrar determinada información entre las universidades andaluzas, existen procesos ya desarrollados en todas ellas que pueden generar sinergias interesantes, como es el caso del proceso centralizado de preinscripción, ya que a nivel andaluz existe el denominado [Distrito Único Andaluz](#), gestionado por la CICE de la Junta de Andalucía.

Respecto a la interoperabilidad con otras universidades externas al Sistema Universitario Andaluz y/o instituciones públicas, el nivel de desarrollo es aún incipiente. Es preciso trabajar en la integración de los datos y servicios básicos, en el [uso generalizado de estándares](#) (educativos y tecnológicos), en garantizar la seguridad de los datos y procesos y, por último, en el [desarrollo de servicios](#)

Principales conclusiones (VII)

Investigación y transferencia de conocimiento:

- Potenciar buenas prácticas como: sistemas de información para la gestión curricular de los investigadores y su puesta a disposición para consulta externa o los portales web desarrollados por las Oficinas de Transferencia de Investigación de las universidades (eOTRIs).
- Desarrollar sistemas de repositorios de producción científica federados que hicieran disponible y visible la producción de cada universidad y que permitiera la interoperabilidad con otros repositorios a nivel andaluz, español o internacional.

Gestión y procesos:

- En cuanto a los procesos de gestión automatizados de las universidades andaluzas, se detectan ciertas limitaciones de interoperabilidad externa con otros sistemas de información de otras entidades u organismos públicos.
- Respecto a la posibilidad de compartir información, se destaca el proceso centralizado de preinscripción, ya que a nivel andaluz existe el denominado Distrito Único Andaluz.



Principales conclusiones (VIII)

Gestión y procesos:

- Potenciar la integración de los datos y servicios básicos en el uso generalizado de estándares (educativos y tecnológicos), en garantizar la seguridad de los datos y procesos y, por último, en el desarrollo de servicios interoperables, abiertos y accesibles, con acceso personalizado y seguro.
- Puesta en marcha en el Sistema Universitario Andalúz para crear un sistema de Federaciones de Identidades común para todas las universidades andalúzas.
- Se utilizan herramientas de trabajo colaborativo, sin embargo, en su mayoría se restringe al correo electrónico y a las listas de distribución.
- El escritorio virtual es una realidad en una universidad andaluza, dicha práctica debería ser extendida al resto de universidades.
- Potenciar la creación de centros de atención multicanal para la atención interna y externa.
- Respecto al desarrollo de la administración electrónica, Ley 11/2007 (BOE, 2007), todas las universidades andalúzas han iniciado el proceso de adaptación para el cumplimiento de dicha Ley. Para ello se está utilizando la plataforma de administración electrónica *W@nda* facilitada por la Junta de Andalucía.

interoperables, abiertos y accesibles, con acceso personalizado y seguro a cada uno de ellos.

En esta línea de actuación destacan algunas iniciativas que pueden ser precursoras del futuro expediente electrónico académico único recogido anteriormente en el eje de Aprendizaje y enseñanza, como son el *e-portfolio* y el sistema común de preinscripción en las universidades ya comentados.

La gestión universitaria actual dispone de servicios web personalizados por el usuario y accesibles mediante identificación única que van incorporando progresivamente más servicios, como la información sobre el personal, la gestión económica de proyectos y de los contratos de investigación, entre otros. Las TIC sirven también de gran ayuda en muchas actividades y procesos habituales en la vida diaria de la comunidad universitaria, como por ejemplo la gestión del control de acceso y presencia en los espacios universitarios; la confección, publicación e inscripción en actividades deportivas o culturales; y la gestión del catálogo, préstamo y petición de fondos bibliotecarios.

En el ámbito de la privacidad y accesibilidad a los servicios TIC, cabe destacar la iniciativa puesta en marcha en el Sistema Universitario Andalúz para crear un [sistema de Federación de Identidades](#) común para todas las universidades andalúzas.

Asimismo, en las universidades andalúzas se utilizan [herramientas de trabajo colaborativo](#) en sus diversos procesos de gestión. Sin embargo, estas herramientas de trabajo colaborativo se restringen en su mayoría al correo electrónico y a las listas de distribución. La herramienta de trabajo colaborativo más extendida es *Basic Support for Cooperative Working (BSCW)* y *Alfresco*.

Otro elemento positivo que contribuirá al acceso desde cualquier parte al escritorio de trabajo tanto de PDI como de PAS es el [escritorio virtual](#). Esta aplicación está ya operativa en una universidad andaluza y en proceso de implantación en otra. Consiste en un escritorio virtual basado en la web que ofrece a los usuarios la posibilidad de almacenar archivos, crear documentos..., y que permite trabajar remotamente con las distintas aplicaciones. De hecho, permite acceder a los archivos desde cualquier parte, editarlos, guardarlos y luego recuperarlos. Este sistema aporta importantes beneficios en el ámbito de la adaptación al EEES (Ministerio de Educación, 2009) que plantea como uno de sus retos la necesidad de una mayor movilidad.

Por otro lado, a pesar de que la situación general de las Universidades Públicas Andalúzas en lo que se refiere a la modernización de la gestión de sus procesos y de su operativa es positiva, hay ciertos elementos en los que es preciso seguir trabajando. Una de las líneas de acción que se han identificado es la creación de [centros de atención multicanal](#) para la atención interna y externa. Actualmente ya se dispone de un centro de atención a usuarios, aunque en general no puede llegar a considerarse como un servicio integral multicanal

(web, teléfono, *email*...) desde el que se pueda resolver cualquier cuestión técnica o no, tanto de carácter interno como externo.

En cuanto al desarrollo de la [administración electrónica](#), según la Ley 11/2007 (BOE, 2007), todas las Universidades Públicas Andaluzas han iniciado un proceso de adaptación para el cumplimiento de dicha Ley. La Junta de Andalucía, a través de la CICE, ha puesto a disposición de las universidades andaluzas la plataforma de administración electrónica *W@nda* en el contexto del plan de implementación de la administración electrónica del programa Universidad Digital.

En la actualidad, los componentes básicos de la administración electrónica como la firma digital, la pasarela de pagos, el sello de tiempos, el motor de tramitación, el gestor y el archivo documental o el gestor de contenidos, ya se encuentran implantados en todas las universidades andaluzas. Sin embargo, todavía la posibilidad de realizar trámites *online* está muy limitada a la realización de unos pocos procedimientos administrativos. En su mayoría, estos trámites sólo admiten descarga de formularios. Algunas universidades andaluzas disponen de un registro telemático operativo que permite presentar instancias generales o solicitar méritos docentes.

Atendiendo al Informe UNIVERSITIC, se puede decir que las universidades andaluzas están por encima de la media nacional en cuanto a porcentaje de tecnologías de administración electrónica disponibles e iguales a la media en aplicaciones específicas de gestión documental. La diferencia más notable se percibe en el indicador del porcentaje de tecnologías propias para la administración electrónica que supone un valor medio de un ochenta por ciento en las universidades andaluzas, muy superior a la media de las universidades españolas.

Como resultado del análisis interno efectuado se deduce que el desarrollo de la administración electrónica es desigual entre las universidades andaluzas (algunas iniciaron el proceso de implantación con cierto retraso). En este punto es preciso señalar la importancia que adquiere la gestión del cambio para la implantación efectiva de la administración electrónica, así como el necesario proceso de simplificación y racionalización de los procedimientos administrativos. Aspectos que están siendo abordados de una u otra forma por todas las universidades andaluzas en sus procesos de implantación.

Por último, es preciso señalar en este sentido que aún siendo muy destacable el esfuerzo realizado por la Junta de Andalucía y el Sistema Universitario Andaluz para la implantación efectiva de la administración electrónica en el entorno universitario andaluz, sería aconsejable la definición de una estrategia común de evolución específica de la administración electrónica en las Universidades Públicas Andaluzas. Esta evolución mejoraría costes, problemas de integración y otros inconvenientes derivados de contar con varias soluciones y proveedores.



Además, habría que plantear la incipiente necesidad de renovar las tecnologías de administración electrónica de las universidades andaluzas.

1.3.5. Personas, formación y cultura

El incremento progresivo del nivel de informatización de los estudiantes andaluces que, en su mayoría, han tenido a su disposición un ordenador desde los niveles educativos inferiores, trae consigo un aumento paulatino de la demanda de servicios y usos de las TIC como respuesta al mayor nivel de adopción tecnológica de este colectivo.

Existe una tendencia cada vez mayor a facilitar el acceso de los miembros de la comunidad universitaria a las herramientas y aplicaciones de la universidad desde sistemas externos. En algunas universidades andaluzas este acceso se limita a servicios básicos como la consulta de correo electrónico, mientras que en otras se permite hacer gestiones más complejas a distancia. Esto ha sido posible gracias a la generalización del uso de los sistemas de identificación y acceso seguro a intranets que incluyen el uso de redes privadas virtuales y seguras.

Asimismo se ha detectado [la existencia de planes de formación en materia TIC y docencia virtual](#) en todas las universidades andaluzas aunque, en algunos casos, éstos no incluyen a todos los grupos que forman parte de la comunidad universitaria, como por ejemplo a los alumnos. En general no existe una política adecuada encaminada al aprendizaje permanente mediante el uso de las TIC, que, de existir, mejoraría sensiblemente la formación recibida por el personal técnico y las competencias TIC tanto del PDI como del PAS. Esto, evidentemente, dibuja un escenario a mejorar en cuanto al aspecto más organizativo y humano relacionado con las TIC. En cuanto a los alumnos, en la mayoría de los casos la formación en competencias TIC se adquiere en estudios reglados, sin embargo se detecta alguna iniciativa encaminada a formarles en competencias TIC en la etapa de ingreso a la universidad.

En algunas universidades andaluzas se desarrollan [planes de formación específicos para el desarrollo de las competencias TIC](#) del PAS, estando el presupuesto medio dedicado a esta formación especializada cercano a la media española atendiendo al Informe UNIVERSITIC. Respecto a la formación técnica certificada del personal TIC, en general puede decirse que se da una práctica inexistencia de acceso a [certificaciones profesionales](#) del tipo de ITIL ni específicas de compañías fabricantes de hardware y software (*Oracle, Cisco, Sun...*). Sobre el fomento y divulgación de la gestión del conocimiento de las TIC hay pocas actividades detectadas en este sentido en las universidades andaluzas, aunque se identifican algunas iniciativas concretas relacionadas con la difusión del software libre o internet. El desarrollo de acciones específicas

Principales conclusiones (IX)

Personas, formación y cultura:

- Se detecta la existencia de planes de formación en materia TIC y docencia virtual en todas las universidades andaluzas, aunque en algunos casos, éstos no incluyen a todos los grupos que forman parte de la comunidad universitaria.
- En algunas universidades andaluzas si hay planes específicos formativos para el personal técnico del área TIC.
- Se da una práctica inexistencia de acceso a certificaciones profesionales del tipo de ITIL ni específicas de compañías fabricantes de hardware y software.

de fomento del conocimiento sobre las TIC en la sociedad contribuye al cumplimiento de uno de los objetivos del EEES (Ministerio de Educación, 2009), que es el de mejorar la empleabilidad de los europeos entendida como la capacidad de obtener un primer empleo, mantenerlo y ser competitivo en el mercado laboral.

Respecto a la [utilización de software libre](#), las universidades andaluzas se encuentran ligeramente por encima de la media nacional en el dato de número de ordenadores que tienen instalado como sistema operativo un sistema de libre distribución.

En la mayoría de los planes estratégicos de las universidades andaluzas se recoge la formación continuada y el apoyo a la inserción laboral mediante el fomento del espíritu emprendedor en el alumnado. Sin embargo, no hay evidencias acerca del uso de las TIC para contribuir a la consecución de estos objetivos.

Es de destacar que en las universidades andaluzas existen planes de promoción para un uso adecuado y solidario de las TIC, situándose en este aspecto por encima de la media española.

En el ámbito de la difusión y promoción de la cultura, destaca por su carácter innovador la utilización de las TIC en el proyecto CaCoCu (Canal de Cultura Contemporánea de las Universidades Públicas de Andalucía) basado en el uso de portales multimedia.

Se está extendiendo cada vez más el uso de soportes audiovisuales en los campus universitarios como una oportunidad para difundir mensajes institucionales. Estos medios incluyen pantallas, puntos de información multimedia y quioscos interactivos para información y trámites. También se empiezan a desplegar distintos formatos de medios audiovisuales con cobertura en los campus como son el canal de TV/radio, Video IP o el periódico digital y se está evaluando cómo potenciar su uso.

Otro aspecto de elevado interés social detectado en el Sistema Universitario Andaluz es el [uso de las TIC para avanzar en la sostenibilidad medioambiental](#) de la universidad a través de, por ejemplo, la aplicación de tecnologías domóticas para la gestión y el control del ahorro energético en el alumbrado, calefacción o aire acondicionado.

A pesar del notable nivel que alcanzan las universidades andaluzas en este Eje Estratégico, se identifican oportunidades de mejora en el ámbito de la formación, las personas y la cultura, que podrían materializarse en los próximos años a través de la incorporación de ciertas tecnologías específicas:

- La promoción de las actividades con contenidos TIC dirigidas a la sociedad como puede ser la aplicación de las TIC para la inserción de los egresados en el mundo laboral y la gestión de los procesos de

Principales conclusiones (X)

Personas, formación y cultura:

- Las universidades andaluzas están por encima de la media nacional en ordenadores con sistema operativo de libre distribución.
- Se emplean las TIC para avanzar en la sostenibilidad medioambiental de la universidad.



búsqueda activa de empleo (ferias virtuales de empleo, bolsas de trabajo...).

- El uso de las TIC y, en particular de las tecnologías basadas en internet, como ya está haciendo alguna universidad andaluza, como plataforma de difusión y participación en temas tan importantes para la comunidad universitaria como es el desarrollo del proceso de convergencia con el EEES.
- El desarrollo de iniciativas transversales a la universidad como el diseño de planes de formación continua en materia de TIC y docencia virtual destinados a todos los miembros de la comunidad universitaria o personas externas a ella.
- La dotación de soportes y medios audiovisuales en los campus universitarios que permitan una comunicación efectiva e inmediata entre los miembros de la comunidad universitaria.
- La generalización del uso de herramientas de trabajo colaborativo y de sistemas de gestión del conocimiento que pongan en valor el capital intelectual de la universidad.

1.3.6. El desafío de la integración de los sistemas

Se ha realizado un estudio en profundidad de la integración o interoperabilidad interna de los principales sistemas de información disponibles en las universidades andaluzas. Además, se han examinado las principales soluciones (productos de terceros y desarrollos propios) implantadas y el nivel



de integración existente entre cada uno de los sistemas y el mecanismo que la hace posible. La integración de sistemas de información representa, sin duda, [un creciente y significativo desafío para las universidades](#) a la hora de afrontar los retos que supone el EEES (Ministerio de Educación, 2009).

Este análisis se ha llevado a cabo mediante una serie de encuestas realizadas a los directores o responsables de los servicios TIC en las universidades andaluzas. Para ello, se ha tomado como base un estudio realizado sobre la integración de sistemas en las universidades y *colleges* en el Reino Unido en el contexto del proyecto MUSIC (JISC, 2007).

Los sistemas analizados han sido los siguientes:

Tabla 1.6.

Sistemas analizados. Fuente: elaboración propia.

Gestión Financiera
Recursos Humanos
Gestión del Patrimonio
Gestión Académica
Gestión de Horarios
Biblioteca
E. Virtual
E-portfolio
Gestión Investigación

El estudio realizado indica que los principales [sistemas de información transversales](#) a toda la organización, como son Gestión Financiera, Recursos Humanos y Gestión del Patrimonio, se soportan en la mayoría de las universidades andaluzas en un único proveedor. El proveedor de referencia en este caso es OCU con su solución *Universitas XXI*. En el caso de la funcionalidad de formación y evaluación de competencias destaca la solución de *Meta4* denominada *PeopleNet*. En el caso de las Bibliotecas la solución más extendida es *Innopac Millenium*. Por otro lado, en cuanto a [sistemas para la enseñanza virtual](#) las universidades andaluzas se decantan por el uso de *WebCT*, *Moodle* o *Ilias*. La Gestión de la Investigación se sustenta mayoritariamente en [desarrollos propios](#). La funcionalidad que aporta el sistema de información para la Gestión del Patrimonio en las universidades analizadas se limita casi exclusivamente a una gestión básica de su patrimonio materializado en sus bienes muebles e inmuebles y a su integración con la Contabilidad Financiera.

Principales conclusiones (XI)

El desafío de la integración de los sistemas:

- La integración de sistemas de información representa, sin duda, un creciente y significativo desafío para las universidades a la hora de afrontar los retos que supone el EEES.
- Los principales sistemas de información transversales a toda la organización, como son Gestión Financiera, Recursos Humanos y Gestión del Patrimonio, se soportan en la mayoría de las universidades andaluzas en un único proveedor.
- En cuanto a sistemas para la enseñanza virtual las universidades andaluzas se decantan por el uso de *WebCT*, *Moodle* o *Ilias*.
- La Gestión de la Investigación se sustenta mayoritariamente en desarrollos propios.



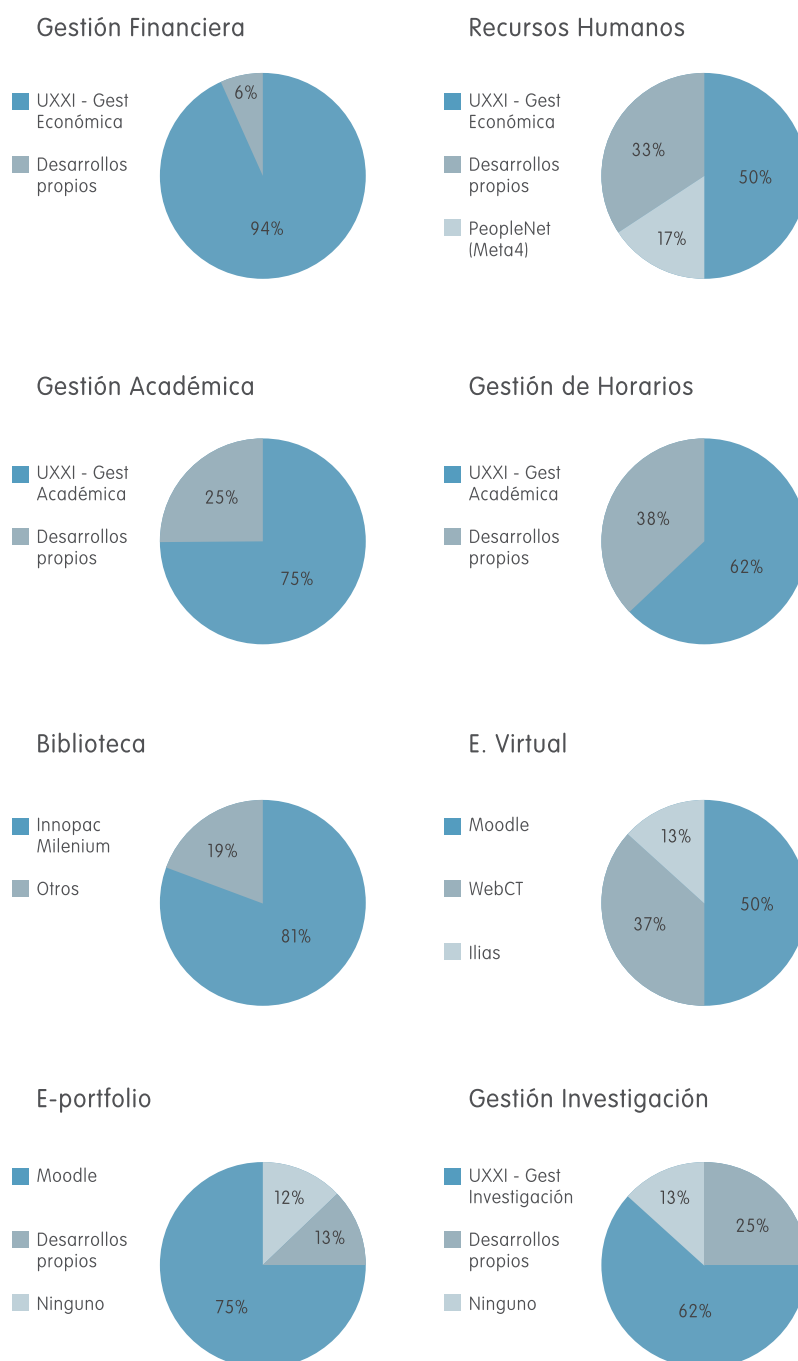
A continuación, se muestran los principales proveedores para cada uno de los sistemas analizados (sólo para aquellos que presentan más de una solución).

Figura 1.2. **Principales proveedores.** Fuente: elaboración propia.

Principales conclusiones (XII)

El desafío de la integración de los sistemas:

- *Universitas XXI* (UXXI) es el principal proveedor para Gestión Financiera, Recursos Humanos, Gestión Académica, Gestión de Horarios y Gestión de Investigación.
- *Moodle* es el sistema para la enseñanza virtual más empleado para la Enseñanza Virtual y el *e-portfolio*.
- *Innopac Milenium* es el proveedor más utilizado para Biblioteca.



En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de universidades andaluzas que han informado que poseen algún tipo de integración entre sistemas de información objeto de análisis, siendo el 100% equivalente a 10 universidades.

Tabla 1.7.

Porcentaje de universidades andaluzas que informan de algún tipo de integración entre las diferentes funcionalidades analizadas.

Fuente: elaboración propia.

	Gestión Financiera	RR.HH.	Gestión Patrimonio	Gestión Académica	Gestión Horarios	Biblioteca	E. Virtual	E-portfolio	Gestión Investigación
G. Financiera	100%	75%	88%	75%	13%	25%	13%	0%	63%
RR.HH.	75%	100%	50%	88%	63%	75%	50%	13%	50%
G. Patrimonio	88%	50%	100%	50%	38%	13%	13%	0%	25%
G. Académica	75%	88%	50%	100%	88%	63%	88%	13%	50%
G. Horarios	13%	63%	38%	88%	100%	0%	38%	13%	13%
Biblioteca	25%	75%	13%	63%	0%	100%	13%	0%	13%
E. Virtual	13%	50%	13%	88%	38%	13%	100%	13%	13%
E-portfolio	0%	13%	0%	13%	13%	0%	13%	100%	0%

Como se puede observar en la tabla anterior es la **Gestión Académica** el sistema de información que **más se integra con el resto de sistemas** en el Sistema Universitario Andaluz y es el **e-portfolio** el que menos integrado está, hasta el punto que la mayoría de las universidades encuestadas afirman no disponer de ningún sistema para dar soporte a esta funcionalidad.

Es importante destacar la relación de los sistemas de información empleados para la Gestión Académica con el resto de sistemas. La **Gestión Académica** está considerada normalmente como el **núcleo del modelo de integración** de los diferentes sistemas de información.

Principales conclusiones (XIII)

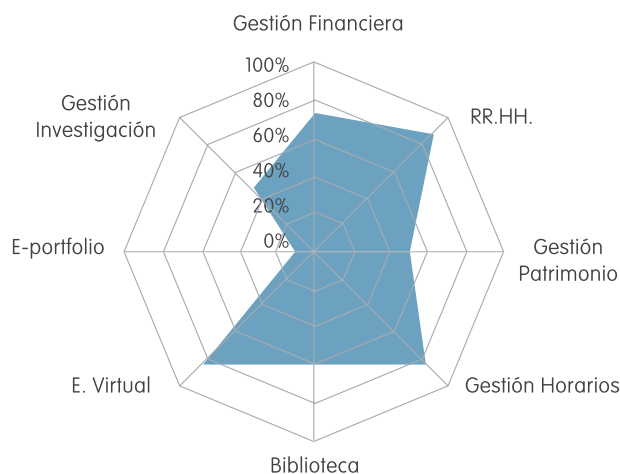
El desafío de la integración de los sistemas:

- La Gestión Académica es el sistema de información que más se integra con el resto de sistemas.
- La Gestión Académica está considerada normalmente como el núcleo del modelo de integración de los diferentes sistemas de información.
- Escasa integración existente entre el e-portfolio y la Gestión Académica.





Figura 1.3.
Porcentaje de universidades en las que se integra la Gestión Académica con el resto de sistemas. Fuente: elaboración propia.



Se observa que prácticamente la totalidad de las universidades analizadas integran de una u otra forma la Gestión Académica con los sistemas de Enseñanza Virtual, Gestión de Horarios y Recursos Humanos. Destaca, especialmente, la [escasa integración existente entre el e-portfolio y la Gestión Académica](#).

A continuación, se analiza la integración de otros dos sistemas de especial relevancia (Gestión Financiera y Gestión de la Investigación) con el resto de sistemas.

Figura 1.4.
Porcentaje de universidades en las que se integra la Gestión Financiera con el resto de sistemas. Fuente: elaboración propia.

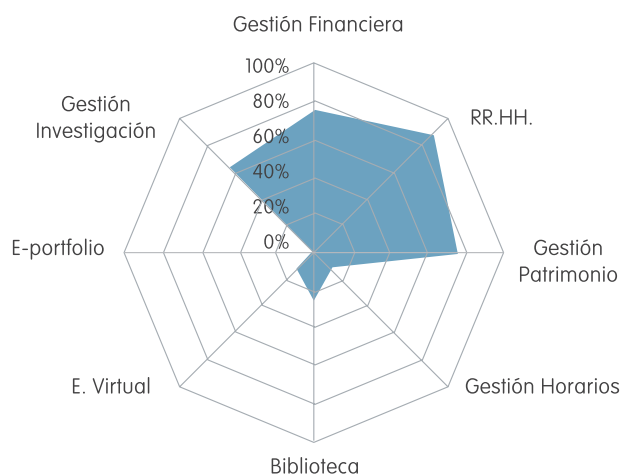
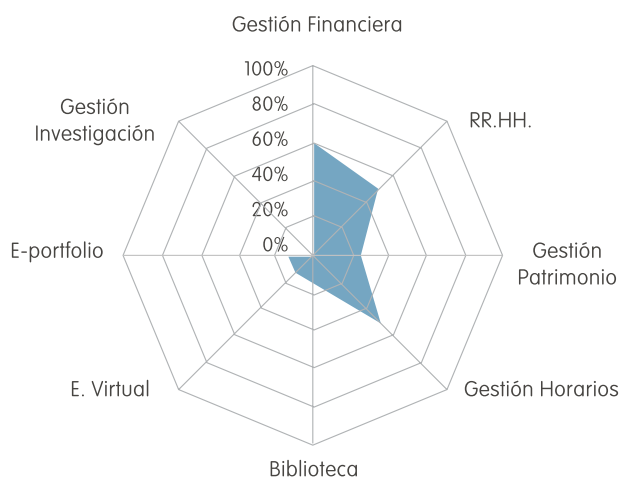


Figura 1.5.

Porcentaje de universidades en las que se integra la Gestión de la Investigación con el resto de los sistemas. Fuente: elaboración propia.



Como se puede observar, en este último caso, la mayoría de las universidades encuestadas afirman no tener integrado su sistema de Gestión de la Investigación con el resto de sistemas.

En cuanto a la forma de integrar los diferentes sistemas de información y compartir los datos entre ellos, se han analizado y tabulado diferentes mecanismos que se detallan a continuación. A cada mecanismo empleado se le ha asignado un peso que representa el grado de acoplamiento o integración que aporta, de forma que, un mayor peso indica un mayor nivel de integración suministrado por el mecanismo. El valor con el peso máximo de 50 se asocia al mecanismo que supone una mayor integración.





Tabla 1.8.

Mecanismos de integración de los sistemas de información.

Fuente: elaboración propia.

Nivel	Descripción	Peso
0	No se sabe.	0
1	No aplicable: no existe necesidad o no hay demanda de integración entre los dos sistemas.	0
2	No integrado: existe necesidad o demanda de integración, pero todavía no se ha abordado.	0
3	Integración manual: los datos necesarios se vuelven a introducir en cada sistema por separado.	1
4	Integración a nivel de presentación.	5
5	Sincronización periódica directa entre sistemas.	10
6	Sincronización periódica a través de un repositorio común o <i>data warehouse</i> .	15
7	Sincronización inmediata y directa entre sistemas.	20
8	Sincronización mediante adaptadores universales.	25
9	Sistemas con integración previa o de fábrica.	50
10	Otros.	0

El mecanismo de integración más comúnmente usado para cada pareja de sistemas analizados se detalla a continuación. Para ello, se ha tenido en cuenta el mecanismo que más se repite entre las universidades encuestadas para cada par de funcionalidades.

Tabla 1.9.

Mecanismo de integración más comúnmente usado entre las

diferentes funcionalidades analizadas. Fuente: elaboración propia.

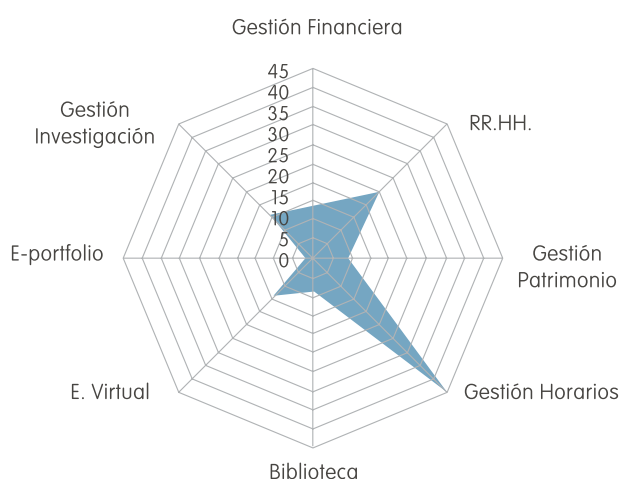
	Gestión Financiera	RR.HH.	Gestión Patrimonio	Gestión Académica	Gestión Horarios	Biblioteca	E. Virtual	E-portfolio	Gestión Investigación
G. Financiera	-	9	9	1	1	1	1	0	10
RR.HH.	-	-	1	7	7	5	1	0	10
G. Patrimonio	-	-	-	1	1	1	1	0	0
G. Académica	-	-	-	-	9	5	5	0	10
G. Horarios	-	-	-	-	-	1	1	0	1
Biblioteca	-	-	-	-	-	-	2	0	0
E. Virtual	-	-	-	-	-	-	-	0	1
E-portfolio	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Como se puede observar, los mecanismos más utilizados en las universidades andaluzas para integrar los distintos sistemas de información son la **sincronización periódica directa entre sistemas (5)** y la **integración previa o de fábrica (9)**.

Aplicando los pesos asignados a los diferentes mecanismos de integración disponibles entre el sistema de Gestión Académica y el resto de sistemas, para cada universidad analizada, se observa que los sistemas de Gestión Académica y Gestión de Horarios están prácticamente integrados, mediante integración previa o de fábrica, en todas las universidades. En cambio la Gestión Académica y la Enseñanza Virtual están poco integradas. Ambos datos se desprenden de la figura siguiente, donde el valor de 50 representa una integración completa entre el par de funcionalidades afectadas.

Figura 1.6.

Grado de acoplamiento (o integración) entre la Gestión Académica y el resto de sistemas. Fuente: elaboración propia.



Principales conclusiones (XIV)

El desafío de la integración de los sistemas:

- Los mecanismos más utilizados en las universidades andaluzas para integrar los distintos sistemas de información son la sincronización periódica directa entre sistemas y la integración previa o de fábrica.





Otros dos sistemas que se han analizado en cuanto a su grado de integración con el resto de sistemas han sido los sistemas de Gestión Financiera y Gestión de la Investigación, tal y como, se detalla en las figuras siguientes.

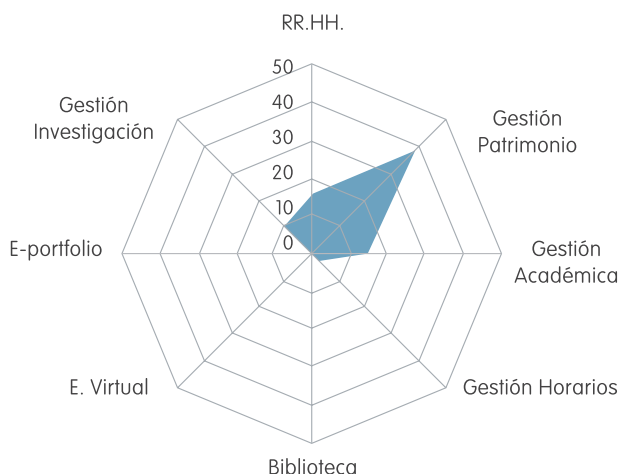
Figura 1.7.

Grado de acoplamiento (o integración) entre la Gestión Financiera y el resto de sistemas. Fuente: elaboración propia.

Principales conclusiones (XV)

El desafío de la integración de los sistemas:

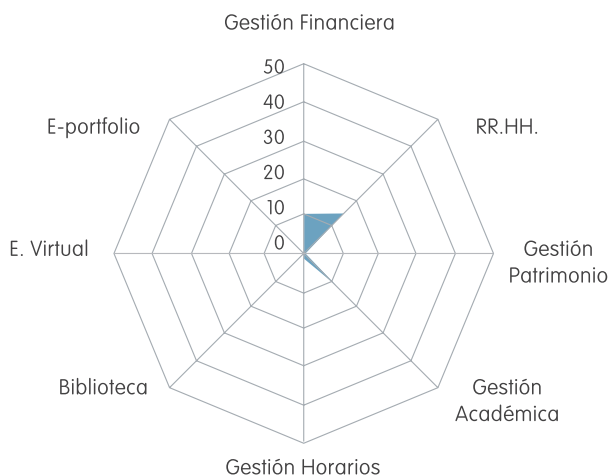
- Nula integración existente entre la Gestión de la Investigación y el resto de sistemas analizados.
- La mayoría de las universidades andaluzas analizadas coincide en que la integración entre los sistemas se irá convirtiendo en una cuestión cada vez más importante en los próximos años.
- Se reconocen igualmente las dificultades que plantea esta integración en el entorno universitario y la ausencia de estándares como la principal barrera para mejorar en este aspecto.



Se puede observar una fuerte integración entre la Gestión Financiera y la Gestión de Patrimonio, lo cual era de esperar por las funcionalidades que recogen ambos sistemas. Con el resto de sistemas, prácticamente no existe integración alguna.

Figura 1.8.

Grado de acoplamiento (o integración) entre la Gestión de la Investigación y el resto de sistemas. Fuente: elaboración propia.



Es evidente, como se deduce de esta última figura, la prácticamente **nula integración existente entre la Gestión de la Investigación y el resto de sistemas analizados**. Siendo éste, por tanto, un aspecto claramente a mejorar por parte de las universidades andaluzas.

La mayoría de las universidades andaluzas analizadas coincide en que la integración entre los sistemas se irá convirtiendo en **una cuestión cada vez más importante** en los próximos años. Cuestión que se ve reforzada por el hecho de que la integración de sistemas cada vez adquiere más prioridad dentro de la estrategia TIC de la propia universidad. Se reconocen igualmente las dificultades que plantean esta integración en el entorno universitario y la **ausencia de estándares** como la principal barrera para mejorar en este aspecto.





1.3.7. Conclusiones del análisis interno

A continuación, de manera gráfica se resumen las principales conclusiones del diagnóstico de la situación actual de las TIC en las Universidades Públicas Andaluzas. Este diagnóstico se ha realizado a partir de la valoración del grado de adopción de las tendencias clave identificadas en el contexto nacional e internacional, así como, del trabajo de investigación realizado en los cinco ámbitos de la gestión estratégica de las universidades andaluzas. El resultado de este diagnóstico supone la base para la definición del nuevo Modelo Objetivo TIC.

Tabla 1.10.

Análisis interno: conclusiones.

Fuente: elaboración propia.

Gobierno TIC	• Se dispone de una estructura organizativa definida y con presencia en los órganos directivos de la universidad. • Existencia de planes estratégicos en materia TIC, así como de planes directores en sistemas de información. • Los servicios TIC se alinean, por norma general, con las necesidades actuales y futuras. • Se dispone de una importante infraestructura multiservicio para soporte de datos, voz, video, etc., así como, de una buena infraestructura de comunicaciones externas e integración con redes externas (Red Informática Científica Andaluza, <i>RedIRIS</i>). • En general, se observa una falta de autonomía en la elaboración de presupuestos TIC por parte de los responsables del área TIC, así como una escasa representatividad del mismo en comparación con el total del presupuesto de la universidad. • Resulta necesario buscar mecanismos de financiación externos a la universidad para proyectos TIC. • Algunas universidades no disponen de un dimensionamiento adecuado del modelo de prestación de los servicios TIC que incluya las políticas de subcontratación de servicios, personal propio cualificado y políticas de adquisición de servicios e infraestructuras. • La aplicación de estándares normativos reconocidos (ISO9001, ISO27001...), así como la existencia de protocolos que aseguren la seguridad y el cumplimiento normativo empieza a generalizarse. • Es preciso mejorar la movilidad y flexibilidad de acceso a los servicios TIC por parte de la comunidad universitaria y el uso de sistemas de información multiplataforma y multilingüe.
--------------	---

Aprendizaje y enseñanza	• Presencia y uso generalizado del equipamiento TIC en la enseñanza presencial. • La Enseñanza Virtual está correctamente dimensionada, tanto en sistemas de información como en infraestructura, contenidos e implantación. • No se dispone de manera generalizada de sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje que incorporen repositorios de objetos de aprendizaje, herramientas de autor, de publicación, de colaboración y de administración. • El uso de innovadores sistemas de información permitirá potenciar y complementar la docencia presencial. • Se debe avanzar en el uso de las TIC como apoyo y promoción de la oferta de aprendizaje permanente a lo largo de la vida. • Es necesario disponer de un expediente académico único, para lo que se precisa hacer interoperables los sistemas de información académicos de las distintas universidades, así como una adecuada gestión del conocimiento y concluir con el proceso de adaptación al EEES.
Investigación y transferencia de conocimiento	• Disponibilidad de servicios TIC para el apoyo al desarrollo de la actividad investigadora tanto para el mantenimiento (correctivo y preventivo) como para la adquisición de equipamientos y sistemas de información específicos. • Existe un Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA) que gestiona y mantiene de forma centralizada los <i>currícula</i> y producción científica de todos los grupos de investigación. • Uso de portales web para divulgar la oferta tecnológica e investigadora de la universidad. • Se precisa la puesta en marcha de un plan de gestión del conocimiento apoyado en las TIC para la labor investigadora y de transferencia de conocimiento que incluya, por ejemplo, el uso de la web 2.0 y las redes sociales. • No está resuelta la gestión integral de la investigación en cuanto al control de los proyectos, gestión de convocatorias, gestión del gasto y en algunos casos difusión de la actividad científico-tecnológica. • Es necesaria una mayor integración con la sociedad y la empresa mediante la innovación aplicada a la investigación a través del uso intensivo de las TIC, de manera que la labor de investigación revierta en ellas.



Gestión y procesos	• La mayoría de los procesos de gestión universitaria están automatizados, integrados y son interoperables de una u otra forma. • La mayoría de los servicios web están personalizados por usuario y son accesibles mediante identificación única. • Los componentes básicos para la administración electrónica ya se encuentran implantados. • No se dispone de un centro de atención multicanal para la atención tanto interna como externa. • Falta adecuación de los servicios TIC a las políticas de gestión por procesos basadas en estándares y/o buenas prácticas como <i>CoBIT</i>, <i>ITIL</i>, <i>ISO 20000</i>... Tampoco se usan indicadores que evalúen la prestación de servicios TIC. • El cumplimiento de la legislación en materia de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos requiere avanzar en la interoperabilidad de los sistemas de información universitarios con los de otros organismos y administraciones. • Se estima necesaria la implantación de herramientas TIC de trabajo colaborativo institucional en los procesos de gestión de las universidades.
Personas, formación y cultura	• Creciente nivel de informatización del alumnado. • Se evalúan las competencias del personal relacionado con las TIC. • Disponibilidad de acceso y uso de los recursos TIC desde sistemas externos a la universidad por parte de los miembros de la comunidad universitaria. • Los planes de formación TIC existentes no incluyen a todos los grupos de interés que conforman la comunidad universitaria. • No existe una política adecuada encaminada al aprendizaje permanente potenciado mediante el uso de las TIC. • Resulta interesante promocionar la aplicación de las TIC para la inserción de los egresados en el mundo laboral y en los procesos de búsqueda activa de empleo. • Potenciar los medios audiovisuales como canal de comunicación en el campus y en internet. • Se debería aprovechar mejor la cada vez mayor capacitación de los alumnos en competencias TIC, aspecto que sin duda se ve reforzado por la transversalidad que van a adquirir estas competencias en los nuevos estudios de grado acogidos al EEES.

En base al análisis realizado, descrito en el cuadro anterior según los Ejes Estratégicos, se han extraído las [principales necesidades del Sistema Universitario Andaluz](#) en materia TIC que se enumeran a continuación a modo de conclusiones:

1. Dar más importancia dentro de la estrategia global de la universidad a las TIC mediante:
 - La participación activa del área responsable TIC en la confección del presupuesto TIC (dónde, cuándo y cómo invertir en la tecnología);

- El incremento del presupuesto en materia TIC mediante, por ejemplo, [la participación en los mismos de financiación externa](#);
 - La divulgación y fomento del uso de las TIC en todos los ámbitos y estamentos de la universidad.
2. Mejorar la competitividad y la eficacia de la universidad actuando sobre el componente táctico que proporciona soporte a los principales servicios universitarios. Esto se consigue optimizando la organización y gestión de los recursos TIC aplicando [estándares, mejores prácticas y metodologías](#) de gestión ya consolidadas como, por ejemplo, [ISO20000](#) e [ISO38500](#).
 3. Si bien existe una adecuada infraestructura tecnológica en los campus, hay que dotarla de un conjunto mayor de servicios avanzados TIC con alto impacto en la comunidad universitaria. Un claro ejemplo lo constituye la falta, por norma general, de un servicio de atención a usuarios TIC centralizado y personalizado, lo cual impide prestar el mismo nivel de calidad en los diferentes servicios. Por otro lado, debería avanzarse en la gestión de las expectativas de los usuarios mediante la [definición de niveles de servicio](#) previamente acordados con ellos.
 4. Existen aspectos relacionados con la [convergencia con el EEES](#) que aún no están convenientemente resueltos por las TIC. Por ejemplo el aprendizaje permanente, la incorporación plena de las TIC en la docencia presencial y la adaptación absoluta de los procesos actuales de gestión académica al EEES, entre otros.
 5. [La interoperabilidad](#), entendida como la posibilidad de intercambiar datos y procesos entre sistemas diferentes, está relativamente bien resuelta a nivel de los sistemas internos de la universidad pero presenta grandes carencias a la hora de interoperar con otras universidades y/u organismos. Un ejemplo lo representa la gestión del expediente académico único. Se debe trabajar, al menos, desde cuatro perspectivas: técnica, semántica, organizativa y administrativa.

Otro aspecto relacionado con la interoperabilidad es la necesidad de disponer de repositorios de objetos de aprendizaje (ROA) dando respuesta a la demanda cada vez mayor de separar las plataformas de los contenidos, lo que precisa del uso de estándares de interoperabilidad específicos.
 6. Aunque actualmente se dispone de información sobre la investigación recogida en bases de datos centralizadas, no está disponible para terceros. Se hace [necesario impulsar la gestión del conocimiento y el uso de herramientas colaborativas](#) para compartirlo entre la comunidad investigadora. Normalmente, las decisiones sobre los recursos TIC de aplicación a la investigación se hacen al margen del



área responsable de las TIC en la universidad, con lo que se dificulta poder llevar a cabo una política de gestión de recursos TIC óptima. Tampoco está resuelta la gestión integral de la investigación en cuanto al control de los proyectos, gestión de convocatorias y gestión del gasto.

7. Existen sistemas de información que comunican la actividad investigadora aunque su desarrollo es muy incipiente y necesitan aún de un despliegue y conocimiento más amplio que sirva para promocionar e impulsar la actividad científico-tecnológica (páginas web específicas, organización de congresos científicos y publicaciones digitales, repositorios de producción en línea...).
8. [El despliegue de la administración electrónica](#), regulada por la Ley 11/2007 (BOE, 2007), es desigual en las universidades andaluzas y las estrategias seguidas difieren de unas a otras. Todo ello plantea la necesidad de adecuar los actuales sistemas de información y/o desarrollar nuevos para hacerlos interoperables y compatibles.
9. Aunque recientemente se han puesto en marcha iniciativas encaminadas a evaluar las competencias del personal que desempeña responsabilidades en el área TIC, la formación que reciben en esta materia es escasa. Esta situación también afecta al PDI.
10. En cuanto a la [integración de las universidades con su entorno](#), no se detectan actuaciones planificadas de uso de las TIC para potenciar esta relación. Un claro ejemplo de ello podría ser facilitar la gestión de los egresados en el mundo laboral y en los procesos de búsqueda activa de empleo (ferias virtuales de empleo, bolsas de trabajo, entre otros).



Referencias del capítulo

ALLEGRE, C. ET AL (1998). Declaración de La Sorbona: Declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo a cargo de los cuatro ministros representantes de Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido.

AYALA, J.C. ET AL (2006). *La docencia online en la universidad presencial*.

Grupo de investigación FEDRA. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232556> [Consulta: 3 noviembre 2009].

BARRET, H. (2001). *Electronic portfolios = multimedia development + portfolio development: The electronic portfolio development process*. CAMBRIDGE, B. L. ET AL. (eds.). *Electronic portfolios: Emerging practices in student, faculty, and institutional learning*. Washington, DC: American for Higher Education.

BARTON, J.; COLLINS, A. (1993). *Portfolios in teacher education*. Journal of Teacher Education. Vol. 44, págs. 200-210.

BOE (1992). Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. BOE núm. 285, de 27 de noviembre de 1992.

BOE (2001). Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. BOE núm. 307, de 24 de diciembre de 2001.

BOE (2003a). Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título. BOE núm. 218, de 11 de septiembre de 2009.

BOE (2003b). Real Decreto 1125/2003, de 5 de agosto, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2003.

BOE (2005a). Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado. Modificado por Real Decreto 1509/2005. BOE núm. 303, de 20 de diciembre de 2005.

BOE (2005b). Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado. Modificado por Real Decreto 1509/2005. BOE núm. 303, de 20 de diciembre de 2005.

BOE (2007). Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos. BOE núm. 150, de 23 de junio de 2007.

COM (2000). *Hacia un Espacio Europeo de Investigación*. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones. COM (2000) 6 final, Bruselas, 18 de enero de 2000.

COM (2007). *Libro Verde. El Espacio Europeo de Investigación: nuevas perspectivas*. COM (2007) 161 final; SEC (2007) 412. Bruselas, 4 de abril de 2007.



CAMPUS COMPUTING PROJECT (2007). *The 2007 National Survey of Information Technology in U.S. Higher Education*. Disponible en: <http://www.campuscomputing.net/survey> [Consulta: 22 octubre 2009].

CROSIER, D. ET AL (2007). *Trends V: Universities shaping the European Higher Education Area*. European University Association. 2007. Disponible en: http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Final_Trends_Report_May_10.pdf [Consulta: 3 noviembre 2009].

CSIC (2009). *Ranking Web de universidades del mundo*. Disponible en: http://www.webometrics.info/index_es.html [Consulta: 22 octubre 2009].

ECOLEAD (2006). *Proyecto European Collaborative Networked Organisation Leadership Initiative*. Sexto programa marco de la Comisión Europea. Disponible en: <http://ecolead.vtt.fi/> [Consultado: 16 diciembre 2008]

EDUCAUSE (2009). *Informe Horizon 2009*. New Media Consortium y Educause Learning Initiative. Disponible en: <http://www.nmc.org/pdf/2009-Horizon-Report-es.pdf> [Consulta: 16 octubre 2009].

ENQA (2005). *Criterios y directrices para la garantía de la calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior*. European Association for Quality Assurance in Higher Education.

FERNÁNDEZ, A. (2008). *Modelo de Gobierno de las TIC para el Sistema Universitario Español*. Universidad de Almería. Sector TIC. CRUE. Disponible en: <http://www.upm.es/eventos/gobiernoTI-SUE/pdf/PresentacionAntonioFernandez.pdf> [Consulta: 22 octubre 2009].

GARTNER (2006a). *Identity and Access Management is Key to European Academic Mobility*. Gartner Industry Research. ID Number: G00138315. 31 March 2006.

GARTNER (2006b). *The Benefits of Defining IT as Services in Higher Education: A Tool for Transparency, Trust and Commitment*. Gartner Industry Research. ID Number: G00139852. 27 September 2006.

GARTNER (2006c). *Escalate the Maturity Level of Your Learning Content to Maximize Business Value*. Gartner Industry Research. ID Number: G00144235. 14 November 2006.

GARTNER (2008a). *The Business Impact of Social Computing*. ID Number: G00161342. 16 September 2008.

GARTNER (2008b). *Gartner's Higher Education E-learning Survey, 2007: CIOs Want Enabling Infrastructure, Services and Technology*. Gartner Industry Research. ID Number: G00157528. 19 June 2008.

GARTNER (2008c). *Hype Cycle for Education, 2008*. Gartner Industry Research. ID Number: G00158592. 27 June 2008.

GARTNER (2008d). *Learning Touchpoints: Governing Learning Content*. Gartner Industry Research. ID Number: G00162098. 31 October 2008.

GARTNER (2008e). *Open Source in Higher Education*. ID Number: G00156659. 24 March 2008.

GARTNER (2009). *Hype Cycle for Education, 2009*. Gartner Industry Research. ID Number: G00168224. 27 July 2009.

HIGHER EDUCATION. EVALUATION & ACCREDITATION COUNCIL OF TAIWAN (2007): *Ranking of Scientific Papers for World Universities*. Disponible en: <http://ranking.heeact.edu.tw/en-us/2009/Page/Methodology> [Consulta: 22 octubre 2009].

ITGI (2006). *Enterprise Value: Governance of IT Investments. The VallIT Framework*. IT Governance". 2006.

ITGI (2007a). *COBIT 4.1. Control Objectives for Information and related Technology*. IT Governance Institute. 2007.

ITGI (2007b). *An Introductory Overview to ITIL v.3*. The IT Service Management Forum. 2007.

JISC (2007). *MUSIC: Measuring and Understanding the Systems Integration Challenge in Higher and Further Education*. Centre for Social and Business Informatics, Newcastle University. Report to the Joint Information Systems Committee of the Higher Education Funding Councils (JISC). February 2007. Disponible en: http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/jos/MUSIC_report.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

JUNTA DE ANDALUCÍA (2005). *Plan de Innovación y Modernización de Andalucía (PIMA)*. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (7 de junio de 2005). Disponible en: http://www.upo.es/export/portal/com/bin/portal/otri/contenidos/politica_cientifica/regional/1185451124994_pima.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

KIRKUP, G.; KIRKWOOD, A. (2005). *ICT in Higher Education Teaching Tale of Gradualism rather than Revolution*. Learning, Media & Technology, v 30 n° 2 págs. 185-199 July 2005.

LAVIÑA, J.; MENGUAL, L. (2008). *Libro Blanco Universidad Digital 2010*. Fundación Telefónica. Ariel. Disponible en: <http://www.universidaddigital2010.es/portal/page/udf/inicio/publico/Libro%20Blanco%20de%20la%20Universidad%20Digital%202010.pdf> [Consulta: 22 octubre].

MARQUÉS, P. (2008): *La escuela del 2015*. Las competencias TIC del docente. Aportaciones del foro TICEMUR 2008. Disponible en: <http://www.joaquinmartinez.es/resources/ticemurforo3.pdf> [Consulta: 20 octubre 2009]

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2009). *Bolonia. Espacio Europeo de Educación Superior*. Disponible en: <http://www.educacion.es/boloniaeees/inicio.html> [Consulta: 20 octubre 2009].

MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (1999). *Declaración de Bolonia: Espacio Europeo de Enseñanza Superior*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de la enseñanza superior en Bolonia, 19 de junio de 1999.

MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2001). *Hacia un Espacio Europeo de Enseñanza Superior*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de la enseñanza superior en Praga, 19 de mayo de 2001.

MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2003). *Realizando el Espacio Europeo de Educación Superior*. Comunicado oficial de la conferencia de Ministros europeos responsables de Educación Superior en Berlín, 19 de septiembre de 2003.



MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2005). *Realizando el Espacio Europeo de Educación Superior*. Comunicado oficial de la conferencia de Ministros europeos responsables de Educación Superior en Bergen, 20 de mayo de 2005.

MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2007). *Hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: respondiendo a los retos de un mundo globalizado*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de educación superior en Londres, 18 de mayo de 2007.

MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2009). *El Proceso de Bolonia 2020: El Espacio Europeo de Educación Superior en la nueva década*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de Educación Superior en Leuven y Louvain-la-Neuve, 28 y 29 de abril de 2009.

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY (2008). *Academic Ranking of World Universities*. Disponible en: <http://www.arwu.org/> [Consulta: 22 octubre 2009]

SMITH, JOHN H. (2008). *European Educational Research Journal*. Europe's Universities in the European Research Area, nº 7(4), págs. 433-437. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2304/eej.2008.7.4.433>.

THE QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS. (2009). *World University Rankings 2008 - Ingeniería y TI*. Disponible en: <http://www.topuniversities.com/university-rankings> [Consulta: 16 marzo 2009].

UCEDA, J.; BARRO, S. (dir.) (2009). *Las TIC en el Sistema Universitario Español: UNIVERSITIC 2009*. Junio. Ed. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. Comisión Sectorial TIC. Madrid.

UNIVERSIA (2008). *Tendencias'08 Universidades. Ideas fuerza a partir de iniciativas observadas*. Infonomía. Disponible en: http://encuentros.universia.net/imagenesfotos/images_material_dc/139-4385895-20081125-91945_1.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

URKOLA, L. (2007). *Desarrollo del Blended learning en el ámbito universitario*. Departamento de Economía Aplicada V. Universidad del País Vasco. Disponible en: http://www.virtualeduca.info/forumveduca/index.php?option=com_content&task=view&id=212&Itemid=26&lang=pt [Consulta: 22 octubre 2009].





NUEVO MODELO TIC PARA LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS ANDALUZAS

Modelo de relaciones de la universidad

Mapa de actividades críticas de la universidad

Principios inspiradores del modelo

Consideraciones tecnológicas al diseño del Modelo Objetivo TIC

Modelo Objetivo TIC propuesto

Conclusiones





Nuevo Modelo TIC

El Modelo Objetivo TIC ha de contemplar dos facetas:

- El modelo estratégico y funcional de la universidad.
- El conjunto de tecnologías, sistemas y componentes que debe responder a este modelo.

El análisis del contexto estratégico de las universidades, las tendencias más relevantes en materia tecnológica y la situación de partida de las Universidades Públicas de Andalucía deben permitir, llegados a este punto, proponer un nuevo Modelo TIC para estas universidades.

Este modelo ha de tener necesariamente dos caras: el anverso, correspondiente al propio modelo estratégico y de funcionamiento de la universidad, y el reverso, constituido por el conjunto de tecnologías, sistemas y componentes que responden a ese modelo; ambas indisolublemente unidas. La estrategia y la organización de la universidad, como centro de formación, de conocimiento y de investigación, y como motor de desarrollo económico y social, son los elementos fundamentales. Sin embargo, hoy en día no es posible concebirlos sin la presencia de la tecnología.

Por eso, es necesario realizar un breve repaso, con carácter previo a proponer la arquitectura tecnológica, del modelo estratégico y de funcionamiento del mundo universitario. Así, en este apartado se incluye una descripción del contexto de relaciones de la universidad, una institución abierta a su entorno, con múltiples engranajes que intercambian información y recursos de todo tipo con una diversidad de agentes, y que deben encontrar su respuesta en tecnologías capaces de consolidar y desarrollar estas relaciones. A continuación, también se repasa su funcionamiento interno, constituido por un complejo catálogo de actividades y funciones, entrelazadas, que también requieren una fuerte presencia de las TIC para su óptima ejecución.

Una vez realizado este ejercicio, es posible proponer un Modelo TIC que dé respuesta a todos los condicionantes mencionados. Con el fin de mantener los ejes de análisis empleados a lo largo de los apartados anteriores, el capítulo incluye una breve sección que explica cómo el modelo propuesto da respuesta a dichos ejes.

No obstante, la naturaleza técnica del modelo que se propone exige una explicación del mismo entorno a los componentes que lo constituyen. Por tanto, este capítulo finaliza con la propuesta de arquitectura estructurada en una serie de elementos, ya tecnológicos, que constituyen el conjunto de sistemas y servicios del nuevo Modelo Objetivo TIC propuesto para las Universidades Públicas de Andalucía. Para llevar a la práctica este modelo, el plan de acción TIC propone, en el capítulo siguiente, un conjunto de iniciativas que, en torno a una serie de actuaciones y proyectos, permita la consecución del modelo propuesto.

Por tanto, a lo largo de este capítulo se construye el Modelo Objetivo TIC que se propone para la Universidad Pública Andaluza, a partir de:

- Las conclusiones del análisis del contexto y las tendencias descritas en apartados anteriores, que pretenden arrojar una visión global de cómo están evolucionando las TIC en el entorno universitario.

- El **mapa de agentes** que se relacionan con las universidades y que determinan algunas de las necesidades en materia TIC, especialmente como soporte a las relaciones de estos actores con el mundo universitario.
- El conjunto de **actividades críticas** que conforman el funcionamiento de la universidad en sus principales facetas (de enseñanza, de investigación, de gestión, etc.), y a las que un Modelo Objetivo TIC integral debe dar respuesta.
- Los elementos o **principios inspiradores** extraídos del análisis externo e interno realizado que deben guiar el diseño del Modelo Objetivo TIC, y que, por tanto, ayudan a determinar la elección de los diferentes componentes específicos que integran el modelo.
- La respuesta a los **cinco Ejes Estratégicos** empleados a lo largo del análisis.
- Los **componentes técnicos** que ha de tener el nuevo Modelo Objetivo TIC propuesto.

2.1. Modelo de relaciones de la universidad

La universidad, como institución, tiene un papel fundamental en su entorno social y económico. Creada en sus orígenes como cuna del conocimiento y de la cultura, ha constituido siempre un polo de atracción de población y desarrollo económico, siendo, a través de los siglos, un sistema abierto capaz de influir en su entorno y verse, a su vez, afectada por los cambios ocurridos en éste.

Así, la universidad ha de cumplir el objetivo básico de encontrar nuevos caminos para hacer avanzar su entorno, a través de la investigación (cuyas conclusiones y descubrimientos han de mostrarse a la sociedad) así como transmitir y preservar la cultura y el conocimiento a través de la docencia.

Este objetivo ha de entenderse desde una perspectiva global, en la que la universidad es un actor en un complejo sistema social y económico. Así, puede decirse que el sistema universitario en general debe responder mejor a las necesidades de su entorno económico y social, y debe alcanzar unos mayores niveles de eficiencia y calidad en sus servicios.

Por ello y para que las Universidades Públicas de Andalucía evolucionen, es necesario el apoyo del entorno en el que desarrollan su actividad y con

Estructura del capítulo

Este apartado incluye los siguientes aspectos:

- Breve repaso al modelo de funcionamiento de la universidad (mapa de relaciones externas y mapa de actividades críticas).
- Principios inspiradores del Modelo en torno a los Ejes Estratégicos (Gobierno TIC; Aprendizaje y Enseñanza; Investigación y Transferencia de Conocimiento; Gestión y Procesos; Personas, Formación y Cultura).
- Consideraciones tecnológicas.
- Conjunto de componentes técnicos que constituyen el Modelo Objetivo TIC propuesto.



el que se relacionan. Sólo una acción conjunta y planificada permitirá hacer de la universidad una institución fuerte y con oportunidades, capaz de responder a las amenazas que se le presentan con decisión, aprovechar las oportunidades con eficacia, superar sus debilidades y hacer valer sus fortalezas.

Con el fin de analizar de forma sistemática este entorno, a continuación se realiza un repaso de los diferentes agentes que, desde una perspectiva de cadena de valor, conforman el ámbito universitario (núcleo de la cadena de valor, proveedores, clientes, competidores, e influencias externas) y que, por ende, mantienen relación (económica, docente y/o de intercambio de información y conocimiento) con la universidad.

En el centro del sistema se posiciona la universidad como núcleo de creación y difusión de conocimiento, y cuya actividad está principalmente dirigida a la [comunidad universitaria y a la sociedad](#). Sin embargo, es necesaria una cooperación y agregación de diferentes instituciones y organismos para una creación y absorción más eficiente del conocimiento.

Estos organismos son también centrales en el sistema ([actores actuales](#)), y están más orientados hacia el proceso de investigación y transferencia de conocimiento que se aglutina alrededor de los campus universitarios andaluces: organismos públicos de investigación y hospitales universitarios, centros de innovación (centros tecnológicos, parques tecnológicos e incubadoras tecnológicas) e instalaciones científico tecnológicas singulares, además de empresas innovadoras.

En el sistema del conocimiento en el que se ubican las Universidades Públicas de Andalucía, existen una serie de [influencias externas](#), que condicionan su proceso de evolución. Claro ejemplo de ello es el EEES, que requiere una adaptación de las universidades a un nuevo modelo de enseñanza; junto con los cambios introducidos por la propia regulación (BOE, 2007); así como un conjunto de tendencias del ámbito internacional (como se detalla en el análisis externo e interno realizados), que determinan el camino a seguir por la universidad en el futuro próximo.

La búsqueda de nuevas sinergias entre todos estos agentes alrededor de la universidad o la asociación de varios, tiene el objetivo de dotar de mayor calidad y mejores servicios, de mayor participación y facilidades de internacionalización y proyección a la universidad, lo que se traduce en la aparición de los medios de comunicación como soporte y canal de comunicación, difusión y acercamiento de los agentes sociales y económicos a la universidad.

En este sentido, los modelos de gestión de las universidades europeas han evolucionado hacia un escenario global del conocimiento donde

la competencia de **otros agentes**, y sus actividades, ya no proviene de entornos próximos regionales, nacionales o europeos, sino que se sitúa en un contexto global en el que la calidad de la oferta, la internacionalización de la universidad y la excelencia del producto educativo son algunos de los elementos fundamentales.

Así, en el entorno de la universidad existen agentes que desempeñan una actividad de enseñanza que puede sustituir (aunque también complementar) la de la propia universidad, y que están cobrando protagonismo; como por ejemplo las instituciones de enseñanza privadas, fundaciones o academias. Si bien es cierto que este tipo de agentes están posicionados en actividades de nicho, cada vez es más frecuente su aparición en la formación a lo largo de la vida de los alumnos y egresados. Las universidades pueden plantearse acuerdos de colaboración y diferentes tipos de relaciones con estos agentes, en las que las TIC pueden constituirse como un elemento facilitador.

Por último, es necesario determinar los agentes con los que la universidad mantiene algún tipo de relación, en este caso como proveedores de la institución. Estas relaciones, al igual que en el resto de los casos, se verán facilitadas y potenciadas por la existencia de TIC que den soporte a las mismas. En este caso, los agentes son:

- La Comunidad Autónoma, a través de Contratos Programa con la universidad en los que se fija la financiación así como la realización de proyectos conjuntos.
- La Administración General del Estado, a través de planes y programas nacionales, mediante los cuales los grupos de investigación de la universidad entran en contacto y colaboran con el tejido empresarial y los agentes tecnológicos (centros tecnológicos, parques tecnológicos, etc.).
- La Unión Europea, con otros planes y programas que permiten a la universidad llevar a la práctica su estrategia de internacionalización a la vez que colaborar con agentes públicos y privados para elevar el nivel de cooperación y fomentar la transferencia de tecnología y conocimiento a la sociedad.
- El sector privado, que proporciona financiación a través de proyectos con grupos de investigación de las diferentes universidades.
- Otros agentes que pueden proveer financiación, como por ejemplo el capital riesgo, que ayuda a crear empresas de base tecnológica y/o innovadora que proporcionen valor añadido al tejido empresarial de la región.

Modelo de relaciones de la universidad

La universidad se integra en un entorno complejo, en el que están presentes:

- Influencias externas (regulación, tendencias internacionales, agentes sociales, medios de comunicación).
- Proveedores de información, servicios y recursos económicos.
- Agentes centrales en el propio sistema como otras universidades, centros tecnológicos, parques tecnológicos, etc.
- La propia comunidad universitaria y la sociedad, destinatarios de los servicios de la universidad.
- Otros agentes que compiten o complementan la actividad universitaria.



En el modelo de relaciones que se muestra en la figura 2.1, se representa de forma gráfica el conjunto de agentes descritos:

Figura 2.1.

Modelo de relaciones de la universidad. Fuente: Elaboración propia.



Para gestionar este complejo entorno de relaciones se requiere contar con los beneficios que ofrecen las TIC, a través de redes de comunicaciones apropiadas; modelos de repositorios de información que permitan la transferencia de información y faciliten el proceso de generación y transferencia de conocimiento; modelos de Gobierno TIC adecuados que garanticen la disponibilidad de la infraestructura tecnológica; la existencia y correcto funcionamiento de protocolos de interoperabilidad que garanticen la plena integración y consulta de los servicios de la universidad; por citar algunas tecnologías.

Asimismo, la presencia de modelos basados en entornos centralizados y de sistemas de gestión de las relaciones para el correcto aprovechamiento

de los recursos relacionales (adecuada explotación de bases de datos de conocimiento para la gestión de entidades, divulgación de la actividad universitaria, la gestión de la relación con el ámbito empresarial, etc.), se configuran como necesidades básicas para conseguir que el Modelo Objetivo TIC que se proponga funcione y potencie un sistema de conocimiento sostenible.

Por ello, y para estimular el acercamiento de la universidad al entorno más cercano (estudiantes y sectores económicos), será importante también la constitución de acuerdos y convenios en materia TIC con los actores relevantes, aumentando el prestigio de la institución y la posibilidad de captar fondos adicionales o de aprovechar sinergias que conduzcan al ahorro de costes.

2.2. Mapa de actividades críticas de la universidad

Identificar el conjunto de las actividades principales que constituyen el funcionamiento de la universidad es un ejercicio necesario para que el Modelo Objetivo TIC que se proponga sea completo y dé respuesta a las distintas necesidades funcionales existentes.

Para identificar estas actividades se ha realizado un análisis de las funciones de la universidad atendiendo a los cinco Ejes Estratégicos identificados anteriormente, y se han agrupado en diferentes bloques funcionales (que comparten un objetivo común), clasificados como primarios y de apoyo. Es importante señalar que no se trata de una estructura organizativa, sino de una agrupación funcional de diferentes actividades. Por tanto, pueden darse casos de actividades concretas que se desarrollan en varios departamentos o unidades organizativas de la institución universitaria.

Los procesos primarios están directamente relacionados con la actividad “crítica” de la universidad (representados en la figura 2.2., como aprendizaje y enseñanza e investigación y transferencia de conocimiento), y los procesos de apoyo son los que asisten, soportan y respaldan los procesos primarios. A estos bloques se añaden otros dos (presentes en todo tipo de entidades) relativos a la estrategia y proyección exterior de la universidad, completando así el diagrama de operaciones presente en la institución.

El objetivo del diagrama, como se ha mencionado, es reflejar de manera gráfica las principales funciones y actividades que se desarrollan en cualquier universidad, y que, de un modo u otro, requieren hoy en día el apoyo de las TIC para su correcto desarrollo. A continuación de la figura 2.2., que resume este conjunto de actividades, se incluye una explicación de cada una de ellas.

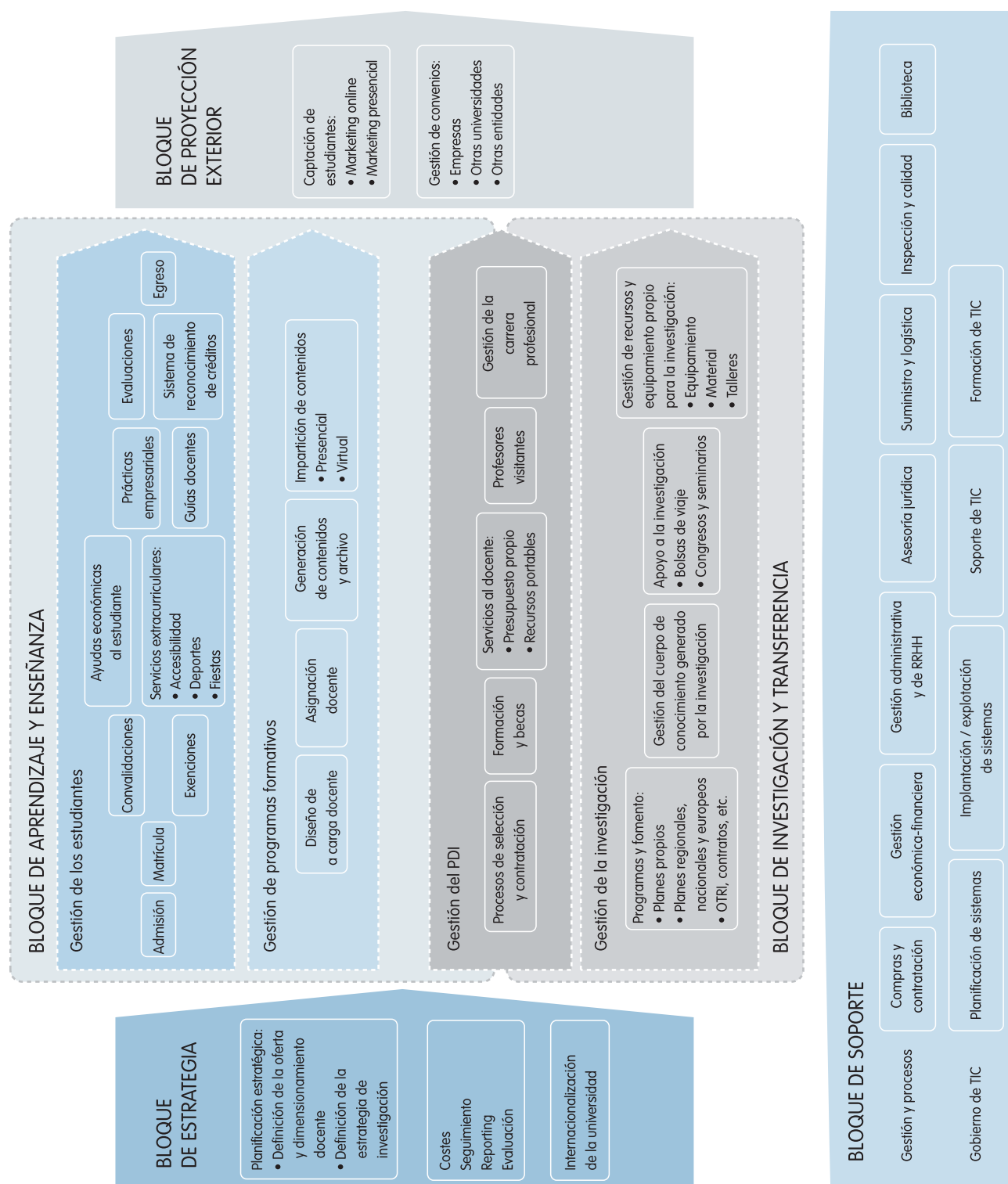
Mapa de actividades críticas de la universidad

El mapa representa el conjunto de funciones que se desarrollan en cualquier universidad, agrupadas en bloques que comparten objetivo común:

- Estrategia.
- Gestión y procesos.
- Gobierno TIC.
- Aprendizaje y enseñanza.
- Gestión de los programas formativos.
- Gestión de la investigación.
- Proyección exterior.



Figura 2.2.
Mapa de actividades críticas de la universidad.
 Fuente: Elaboración propia.



2.2.1. Estrategia

La relevancia del EEES como nuevo marco para las universidades, la búsqueda de las propias fortalezas, la excelencia científica, la diversificación y la reordenación de las enseñanzas, va a incidir de forma significativa en la estrategia de la universidad. Por ello, será necesario adecuar la oferta docente, adaptándola a la demanda social y ofreciendo nuevos programas formativos que den respuesta a necesidades formativas actuales y futuras (por ejemplo en nuevos sectores emergentes como el de las energías renovables).

En este sentido, la universidad debe ser capaz de configurar su oferta académica de titulaciones, determinando aquellas que tienen poca demanda social pero que contribuyen a la generación y transmisión de cultura y conocimiento, así como las que tienen una demanda masiva por parte de estudiantes y ámbito laboral. Por ello, es necesaria una correcta planificación estratégica de la docencia, que ayude a conformar la oferta de estudios no en función de necesidades puntuales en cada momento, sino adecuándose a las aspiraciones y demandas sociales de su entorno, a las necesidades futuras de los sectores productivos, y a la generación y transmisión de la cultura y el conocimiento.

Asimismo, en relación con el ámbito de la investigación, es competencia de esta actividad la definición de campos de estudio o líneas estratégicas para dirigir la actividad, así como una correcta gestión de los grupos de investigación, dotándolos de la infraestructura y medios necesarios para que el proceso pueda llevarse a cabo.

Como en cualquier organización, constituye una función estratégica determinar los criterios de **costes**, **seguimiento**, **reporting** y **evaluación**, con acciones como:

- Realizar la revisión de los objetivos y actuaciones que recoja el plan estratégico de la universidad, y establecer responsabilidades y mecanismos para la puesta en marcha de las mismas.
- Evaluar la gestión interna y externa de la universidad, haciendo énfasis en la evaluación de las competencias de los diferentes perfiles, con especial atención al profesorado, a través del diseño de mecanismos propios que favorezcan el proceso de mejora continua y de reconocimiento de méritos.
- Armonizar las actividades desarrolladas en distintos grupos y subgrupos de trabajo, evitando duplicidades y solapamientos, y aprovechando todas las posibles sinergias existentes. Esto incluye la revisión del grado de avance del trabajo realizado con respecto a lo previsto, la determinación de los problemas existentes y potenciales, puntos pendientes, etc.





Por último, corresponde al ámbito de [internacionalización de la universidad](#) definir una política internacional a medio y largo plazo que permita aprovechar los factores de escala y favorezca la diversificación y coordinación de objetivos, aumentando la atracción y visibilidad de la universidad. En este punto cobran especial importancia las funciones vinculadas a la estrategia de movilidad de alumnos y profesores.

2.2.2. Gestión y procesos

La centralización de los procesos de gestión es una característica que se ha generalizado en las universidades en los últimos años. Las tareas de gestión abarcan la gran mayoría de las funciones y áreas de la universidad, por lo que las funciones englobadas en este bloque constituyen una de las preocupaciones básicas de los equipos encargados de dirigir las universidades.

En este sentido, aquí se agrupan los conjuntos de procesos relacionados con:

- [Compras y contratación](#), que engloba las funciones de gestión derivadas de las adquisiciones públicas (externas a la universidad, como por ejemplo las licitaciones), así como la gestión de todos los procesos de compra internos (peticiones de material, etc.).
- [Gestión económica-financiera](#), que contempla, además de las funciones comunes del área financiera, entre otras, aquellas derivadas del registro e imputación de facturas de gastos de funcionamiento ordinario, el alta y consulta del inventario, pagos de dietas y asistencias a tribunales de plazas docentes y de tesis doctorales, gastos de conferencias o colaboraciones docentes impartidas por profesores visitantes, gestión contable y financiera de proyectos de investigación de los diferentes grupos de investigación de la universidad, etc.
- [Gestión administrativa y de recursos humanos](#), que abarca las funciones de gestión del PAS, el PDI, y todas aquellas funciones propias del departamento de recursos humanos de cualquier institución.
- [Asesoría jurídica](#), que centraliza las funciones de asesoramiento y emisión de opiniones en asuntos de carácter jurídico legal, incluyendo aquellas funciones relativas al asesoramiento y resolución de consultas legales formuladas por la universidad, sobre aspectos relacionados con la gestión institucional. Incluye también la elaboración y visado de los contratos y convenios que la universidad celebre con terceros, la formulación y visado de proyectos.

normativos, así como emitir opinión sobre aquellos que se someten a su consideración.

- **Suministros y logística**, que contempla funciones referidas a la gestión de la cadena de suministro (pedidos, gestión de stocks, almacenamiento, recepción, distribución, envío, etc.).
- **Inspección y calidad**, que incluye, entre otras, las funciones de examen, medición y contraste de la calidad de un servicio para determinar su conformidad con los requisitos especificados (en definitiva, verificar el cumplimiento de las normas de calidad correspondientes). De la misma forma, incluye funciones de acceso a la información relativa a las zonas de escolarización, la gestión de la información, etc. para poder examinar y validar las decisiones que toman las universidades respecto a diferentes aspectos (expedientes, reserva de plazas, etc.).
- **Biblioteca**, que contempla, entre otras, todas las funciones de gestión del fondo documental de la universidad. De forma añadida, puede incluir las funciones de divulgación de la información, a través de la elaboración de listas de destinatarios, la confección de un boletín, etc., así como la prestación de servicios en sala de lecturas (que incluyen las funciones de localización y entrega de documentos originales o copias para consulta, y la asistencia al alumno o usuario), o los servicios de búsqueda tradicional e informática, etc.

2.2.3. Gobierno TIC

En este bloque se incluyen los siguientes grupos funcionales:

- **Planificación de sistemas**, donde se recogen, entre otras, las funciones de diseño de la estrategia de TIC para la universidad, la dotación y disponibilidad de los sistemas de información, la gestión de los niveles de servicio de los diferentes sistemas de información de la universidad, la gestión de la seguridad, así como la priorización de las acciones a llevar a cabo, etc.
- **Implantación y explotación de sistemas**, que incluye, entre otras, todas las funciones derivadas de la puesta en marcha de nuevas tecnologías y sistemas para el uso tanto por parte del personal (PAS y PDI) de la universidad, como del alumno y terceros (empresas, profesores visitantes, etc.).
- **Soporte de TIC**, que considera todas las funciones de apoyo y resolución de incidencias derivadas del funcionamiento y utilización



de los sistemas de información, recursos, servicios y tecnologías presentes en la universidad.

- **Formación en TIC**, que abarca todas las variantes de formación presentes en la universidad y los procedimientos y procesos que la soportan (formación virtual y presencial), así como las funciones de prestación de la formación, gestión y puesta a disposición de los usuarios (PDI, PAS o alumnos) de recursos para llevar a cabo la misma.

2.2.4. Aprendizaje y enseñanza

Dentro de este bloque funcional es necesario diferenciar entre la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje, y la gestión académica, que incluye todas las funciones que se llevan a cabo durante el ciclo de vida del alumno en la universidad (desde la solicitud de plaza para cursar una titulación, hasta su egreso), a saber:

- **Admisión**, que recoge, entre otras, todas las funciones derivadas de las diferentes acciones puestas en marcha para realizar el proceso de admisión del estudiante en una titulación específica en la universidad.
- **Matrícula**, que incluye la estandarización de los procesos y normas en relación con la matrícula, historial académico del estudiante, certificados de estudios y procesos afines. De igual forma, dentro de este bloque se incluyen funciones relativas a:
 - La planificación, organización y ejecución de los procesos de matrícula de los estudiantes de grado y posgrado.
 - La optimización de los procesos de matrícula, emisión de actas, certificados de estudios y generación de información estadística.
- **Convalidaciones**, que incluye las funciones relacionadas con la conversión de los créditos y calificaciones externas (de otras universidades) a créditos y calificaciones internas de la propia universidad. Asimismo, recoge la definición y ejecución de acuerdos de convalidación con otras instituciones.
- **Exenciones**, que recoge las funciones de instrumentalización de los procesos de carácter extraordinario de exención parcial o total del pago de los precios públicos por la prestación de servicios académicos.

- **Ayudas económicas al estudiante**, que engloba la totalidad de las funciones derivadas de la ejecución de la política de becas, ayudas y créditos a los estudiantes.
- **Servicios extracurriculares**, que engloban funciones relativas a la gestión de la accesibilidad a determinados servicios como actividades deportivas, fiestas, etc.
- **Prácticas empresariales**, que abarcan las funciones de selección y contacto de las empresas objetivo, la emisión de documentación para la formalización de las mismas, los requisitos de acceso a las mismas, la emisión de informes de evaluación del desempeño del estudiante, etc.
- **Evaluaciones**, que recoge, entre otras, todas las funciones derivadas de la puesta en marcha de los mecanismos de evaluación de las asignaturas.
- **Egreso**, que contempla funciones de gestión de las bases de datos de egresados, la explotación de las mismas, así como todas aquellas acciones llevadas a cabo para el seguimiento de egresados.

En relación al bloque de gestión de la enseñanza, cabe resaltar dos áreas que, debido a la implantación del EEES, van a afectar de forma significativa a los procesos de gestión académica, tal como se ha descrito en apartados anteriores:

- **Guías docentes**, configuradas como documentos centrales del proceso de planificación del aprendizaje del estudiante, siguiendo los principios que guían la implantación del EEES.
- **Sistemas de reconocimiento de créditos**, muy relacionados con los procesos de movilidad. Según la normativa vigente (BOE, 2007a), estos sistemas introducen como importante novedad la posibilidad de validar, a efectos académicos, la experiencia laboral o profesional, siguiendo los criterios y recomendaciones de las declaraciones europeas. Por ello, recoge las funciones relativas a la definición de criterios generales de homologación, convalidación y adaptación de estudios cursados en centros académicos españoles y extranjeros; las condiciones para la declaración de equivalencia de títulos españoles de enseñanza superior universitaria o títulos oficiales; las condiciones para validar, a efectos académicos, la experiencia laboral o profesional; y el régimen de convalidaciones entre los estudios universitarios y otras enseñanzas de educación superior (BOE, 2006).



2.2.5. Gestión de los programas formativos

Este conjunto incluye las principales funciones encargadas de generar contenidos para utilizar en el proceso docente, así como la configuración de la carga docente y su posterior asignación. Por ello, consta de los siguientes grupos:

- **Diseño de la carga docente**, que engloba las funciones de establecimiento de las diferentes normas y criterios por los que se regirá la docencia de enseñanzas homologadas de grado, máster y doctorado; definiendo las asignaturas troncales, obligatorias y optativas, en función de los módulos básicos y específicos de cada plan de estudio. De forma añadida, se incluyen dentro de este bloque aquellas funciones vinculadas con la planificación docente y de espacios.
- **Asignación docente**, que contempla las funciones relativas a la definición y aplicación de criterios de prelación de asignación docente a las diferentes asignaturas y titulaciones.
- **Generación de contenidos y archivo**, que incluye, de forma general, todas las funciones englobadas dentro del proceso de generación de un contenido docente que va a formar parte en cada uno de los programas formativos.
- **Impartición de contenidos**, cuyas funciones principales contemplan el establecimiento y la aplicación de la metodología para la impartición de contenidos (bien de forma presencial o virtual a través de medios telemáticos).

2.2.6. Gestión de la investigación

En este bloque se recogen las principales funciones dirigidas a canalizar el proceso de investigación y explotación de resultados de investigación en el ámbito universitario, así como la gestión tanto del conocimiento generado, como de los recursos destinados a la investigación, pasando por la gestión de la carrera del investigador. Por tanto, los bloques considerados son:

- **Programación y fomento**, que recoge las acciones y funciones a implementar en las universidades en relación a planes propios de investigación, nacionales y europeos, así como las relaciones con las OTRIS, la generación y formalización de contratos de investigación, etc.

- **Gestión del conocimiento** generado por la investigación. Contempla las funciones asociadas a la canalización y correcta transferencia de conocimiento generado por una investigación, para la incorporación a la actividad docente de la universidad.

Por otra parte, también se incluyen dentro de este bloque aquellas funciones orientadas a la actualización y especialización de la carrera docente del investigador. Por último, podrían tener cabida en este bloque las funciones relativas a la gestión de la transferencia de conocimiento a un tercero (contrato), aunque dada la centralización de los procesos de administración y gestión, se ubicaría dentro del bloque de gestión y procesos.

- **Apoyo a la investigación**, que recoge, entre otras, la gestión de los complementos de apoyo para el investigador, como pudieran ser bolsas de viaje, congresos y seminarios, etc.
- **Gestión de recursos y equipamiento propios para la investigación**, que engloba aquellas funciones específicas de gestión del equipamiento y material de los laboratorios, talleres, etc.

2.2.7. Gestión del personal docente e investigador

Dado que en las universidades el profesor dedicado a la docencia también realiza investigación, ambos ámbitos coinciden en el mismo colectivo, y por tanto, dicha área aparece compartida entre aprendizaje y enseñanza e investigación y transferencia del conocimiento.

En este sentido, los bloques principales que forman parte de esta área, como por ejemplo los **procesos de selección y contratación**, difieren de los realizados para personal de administración, por lo que las tareas que se ejecutan en los mismos, aunque en esencia siguen el mismo esquema de procesos que la selección y contratación de recursos humanos, tienen un tratamiento diferente, dada la naturaleza del PDI.

De igual forma, en esta área se incluyen funciones relativas a la **formación y concesión de becas**; los **servicios al docente** (como la gestión del presupuesto propio del PDI y de sus recursos portables); aquellas vinculadas con el proceso de administración de **profesores visitantes**, incluyendo, entre otras, las funciones del traslado, dietas, manejo de la actividad docente, etc. en otras universidades; así como la **gestión de la carrera** del investigador, que considera la proyección profesional del investigador, dejando en el bloque de gestión de recursos humanos la evolución del investigador dentro de la estructura de personal de la universidad.





2.2.8. Proyección exterior

En esta área se detallan a grandes rasgos, los principales grupos funcionales relacionados con los aspectos de promoción y proyección de la universidad.

- **Captación de estudiantes**, que recoge, entre otras, las funciones relacionadas con la imagen exterior de la universidad para la identificación y selección de potenciales estudiantes, a través de acciones de promoción apoyándose en canales de marketing presencial y *on-line*. Tal y como se expresó en las tendencias internacionales, en este ámbito tiene consideración los procesos vinculados a la utilización de una plataforma o módulo de gestión de relaciones con usuarios o CRM.
- **Gestión y seguimiento de egresados**, donde se recogen, entre otras, las funciones específicas de la universidad para la captación de egresados (bien para incorporarlos a la universidad como personal docente, bien para continuar con su proceso formativo denominado *long-life learning*), así como todas las funciones derivadas del seguimiento y la gestión de los egresados.
- **Gestión de convenios**, bien de colaboración con empresas o instituciones de investigación (universidades, organismos públicos, fundaciones, etc.), que incorporan todas las funciones derivadas de la gestión de estos convenios, la gestión de cátedras de empresa, etc.

Como se ha mencionado anteriormente, este conjunto de bloques funcionales y de actividades ha de tener su respuesta en un modelo tecnológico capaz de facilitar y potenciar el desarrollo de todas estas tareas; como a continuación se propone.

2.3. Principios inspiradores del modelo

Para definir un modelo de prestación de servicios TIC aplicable a las Universidades Públicas de Andalucía es necesario tomar en consideración tanto las tendencias TIC detectadas en el ámbito universitario, los bloques de actividad crítica de la universidad, su ubicación en el entorno socioeconómico y las relaciones con agentes internos y externos, así como las necesidades de los agentes que se relacionan con la universidad y la propia legislación (BOE, 2007).

Este modelo ha de responder a las principales necesidades derivadas del análisis funcional de los Ejes Estratégicos descritos anteriormente, tal como se recoge en la tabla 2.1.

Tabla 2.1.

Fundamentos del nuevo Modelo TIC. Fuente: elaboración propia.

Gobierno TIC	• Disponer de modelos de gestión normalizados (<i>CoBIT</i>, <i>ITIL</i>) que establezcan un marco general de gobierno. • Disponer de información de seguimiento de los sistemas de garantías de calidad de las titulaciones, así como información del cumplimiento de los indicadores del Contrato Programa.
Aprendizaje y Enseñanza	• Disponer de aplicaciones de gestión académica adaptadas al EEES. • Plena implantación de las TIC en la oferta académica.
Investigación y Transferencia de Conocimiento	• Disponer de aplicaciones de gestión del proceso de la investigación universitaria. • Desarrollar repositorios de investigación científica normalizados. • Desarrollar e impulsar entornos de colaboración a través de las TIC (Ej.: PVCs o equipos virtuales de profesionales). • Desarrollar la gestión del conocimiento inter e intra universitaria.
Gestión y Procesos	• Eliminar las islas de información, interconectando todos los sistemas de gestión (docencia, investigación, de soporte, etc.) sobre una evolución de los ERPs universitarios. • Desarrollar la administración electrónica ante la entrada en vigor de la ley.
Personas, Formación y Cultura	• Establecer medidas de incentivo del uso de las TIC para la comunidad universitaria (estudiantes, PDI, personal de administración y servicios). • Desarrollo de formación en soporte tecnológico, así como impulsar las herramientas de soporte a procesos de formación, búsqueda de empleo, etc.

Desde el punto de vista del **Gobierno TIC**, la arquitectura tecnológica a proponer deberá permitir disponer de modelos de gestión normalizados que establezcan un marco general de gobierno de las tecnologías, y de apoyo a la estrategia y la gestión de la universidad. De igual forma, el modelo deberá proveer información de seguimiento de los sistemas de la universidad, así como permitir la externalización de los servicios de soporte TIC.

En el ámbito del **Aprendizaje y Enseñanza**, el contexto actual y la implantación del EEES obligan a que el Modelo Objetivo TIC disponga de aplicaciones de gestión académica completamente adaptadas al mismo, así como la plena implantación de las TIC en la oferta académica, introduciendo el aprendizaje a través de plataformas de enseñanza *e-learning*.

Con respecto al eje de **Investigación y Transferencia de Conocimiento**, el Modelo Objetivo TIC deberá dar respuesta a la necesidad de contar con aplicaciones de gestión integral del proceso de investigación, así como la puesta a disposición de la comunidad universitaria de repositorios de producción científica. De igual forma, deberá prever la utilización de herramientas de trabajo colaborativo que permitan a los investigadores impulsar entornos de colaboración a través de las TIC.



En el eje de **Gestión y Procesos**, en relación con la administración electrónica, el modelo debe abordar no solamente un proceso de gestión del cambio en las universidades, sino que es necesario que se lleve a cabo una simplificación y racionalización de los procedimientos administrativos de la universidad. De igual forma, el nuevo diseño debe proporcionar la progresiva eliminación de las islas de información, interconectando todos los sistemas de gestión universitaria (docencia, investigación, de soporte, etc.), sobre una evolución de los ERPs universitarios hacia soluciones globales que integren múltiples ubicaciones.

Por último, en relación al eje de **Personas, Formación y Cultura**, el modelo debe permitir dar respuesta a las crecientes necesidades de formación en materia tecnológica, así como impulsar las herramientas de soporte a procesos de formación, búsqueda de empleo, etc. Para ello, será necesario establecer medidas de incentivo del uso de las TIC entre la comunidad universitaria (estudiantes, PDI, PAS).

El análisis y desagregación de estas directrices constituyen la base sobre la que se fundamenta el diseño del modelo objetivo propuesto. Para que la arquitectura tecnológica planteada sea flexible y adaptada a los requerimientos expuestos, es necesario realizar una serie de consideraciones tecnológicas a su diseño, que será imprescindible contemplar en su desarrollo posterior.

2.4. Consideraciones tecnológicas al diseño del Modelo Objetivo TIC

De acuerdo con estas necesidades, las tendencias presentes en los ámbitos internacional, nacional y andaluz, y la legislación aplicable al contexto universitario, es necesario construir un nuevo modelo de sistemas de información que responda a las siguientes características:

- **Escalabilidad y Modularidad**, adaptando la solución a diferentes escenarios, por lo que en el diseño han de primar soluciones modulares que se adapten tanto a los requerimientos actuales como futuros. Este modelo debe permitir el incremento progresivo de funcionalidades y servicios, de acuerdo con las necesidades de un sistema sujeto a continuos cambios evolutivos. De igual forma, ha de ser escalable en cuanto a la posibilidad de incorporar con relativa facilidad y en el menor tiempo posible nuevas prestaciones necesarias para poder atender tanto al aumento de servicios como al número de usuarios que accedan a los mismos.
- **Formación del personal de la universidad**, elevando el nivel de formación en TIC y minimizando las barreras de adopción de nuevas tecnologías en la universidad. La rápida evolución tecnológica

requiere incrementar los esfuerzos de actualización de conocimientos a través de planes de formación específicos en materias TIC para el personal de la universidad.

- **Personalización de los servicios**, situando al alumno, PDI, PAS o cualquier otro usuario (incluyendo los correspondientes a la Administración pública) como eje central de los mismos y que estén adaptados a las necesidades reales y con el suficiente grado de especialización que demandan.
- **Multicanalidad**, ofreciendo la posibilidad de que los diferentes miembros de la comunidad universitaria puedan relacionarse con la institución y acceder a los servicios que ésta ofrece, a través de un conjunto diverso de canales, presenciales y no presenciales.
- **Integración**, proporcionando unos niveles de cobertura, calidad y fiabilidad de servicio que deben tender a ser homogéneos, cualquiera que sea el solicitante (alumno, egresado, profesional, empresa, usuario externo, PDI, PAS, etc.), así como el canal utilizado y la unidad implicada.
- **Accesibilidad de los servicios**, permitiendo disfrutar de unos servicios accesibles para todos los ciudadanos de la sociedad (especialmente los alumnos), prestando especial atención a aquellos menos capacitados y desfavorecidos.
- **Estructuración de la oferta de servicios de la universidad**, logrando que los múltiples servicios y contenidos que se prestan a los usuarios (alumnos, PDI, PAS, empresas, etc.), estén adecuadamente documentados, catalogados y organizados para garantizar la accesibilidad de los mismos.
- **Simplificación de los procedimientos de gestión** para agilizar los servicios evitando trámites innecesarios.
- **Autoservicio**, implantando la provisión de servicios que se puedan iniciar y resolver de forma inmediata, sin necesidad de tiempos de demora y con mínimos requerimientos de interacción humana.
- **Eficiencia y mejora de los servicios**, logrando una mejora en la estructura de costes de los canales de atención y procurando la migración de servicios hacia los canales más eficientes en costes.
- **Flexibilidad de entornos** para atracción de egresados y profesionales, pudiendo dar respuesta a las necesidades de formación continua y de reconversión profesional profunda que la cambiante sociedad de la información impone a la sociedad en general. En este sentido, dado que estos nuevos alumnos necesitan compaginar los estudios con el trabajo, deberán encontrar en las universidades entornos que les permitan conciliar ambas actividades.

Consideraciones tecnológicas

- Escalabilidad y modularidad.
- Formación del personal de la universidad.
- Personalización de los servicios.
- Multicanalidad.
- Integración.
- Accesibilidad de los servicios.
- Estructuración de la oferta de servicios.
- Simplificación de procedimientos.
- Autoservicio.
- Eficiencia y mejora de los servicios.
- Flexibilidad de entornos para atracción de egresados.
- Reutilización máxima de componentes.
- Modelo basado en Buses de Servicio Empresarial.



- **Reutilización máxima de componentes**, mediante la construcción de un modelo en la que primará (siempre que sea posible) la reutilización e integración de soluciones lógicas ya existentes. Con ello se puede lograr un abaratamiento en el coste de implantación del modelo y facilitar una mejor aceptación de éste por parte de las universidades.
- **Uso de un modelo basado en Buses de Servicio Empresarial**, Arquitectura Orientada a Servicios o *Service Oriented Architecture* (SOA), y servicios web o web services.

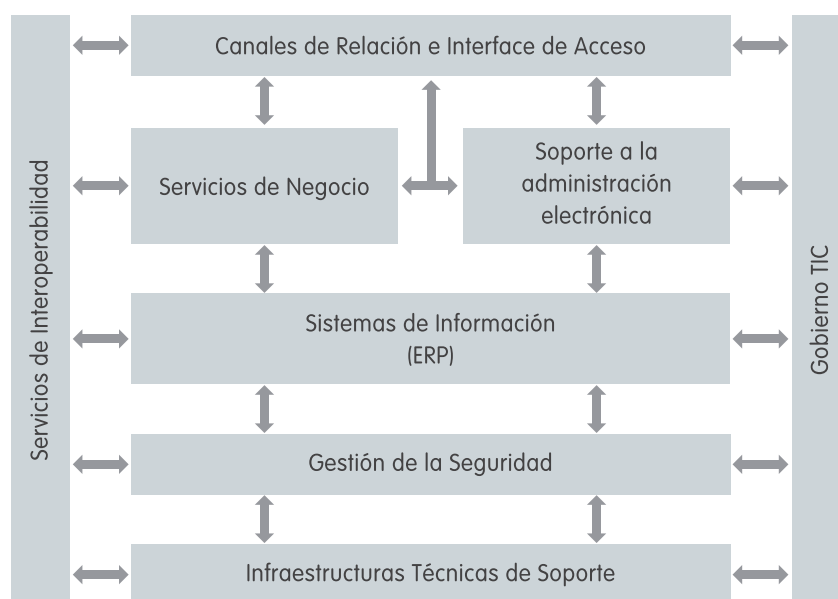
Una vez establecidas estas consideraciones tecnológicas, es posible desarrollar las características del modelo propuesto.

2.5. Modelo Objetivo TIC propuesto

Es posible definir la arquitectura tecnológica que dé respuesta a las necesidades planteadas con un modelo estructurado por capas, indicando en cada una de ellas aquellas características que conformarán la solución a todos los requerimientos expuestos; al tiempo que se alinea con las tendencias identificadas y la propia situación actual de las TIC en las Universidades Públicas Andaluzas. La figura 2.3. representa gráficamente y de forma resumida, este modelo por capas:

Figura 2.3.

Esquema de alto nivel del Modelo Objetivo TIC propuesto, por capas. Fuente: elaboración propia.





La tabla 2.2. recoge los bloques en los que puede dividirse el modelo con objeto de explicar de forma individual cada uno de ellos.

Tabla 2.2.

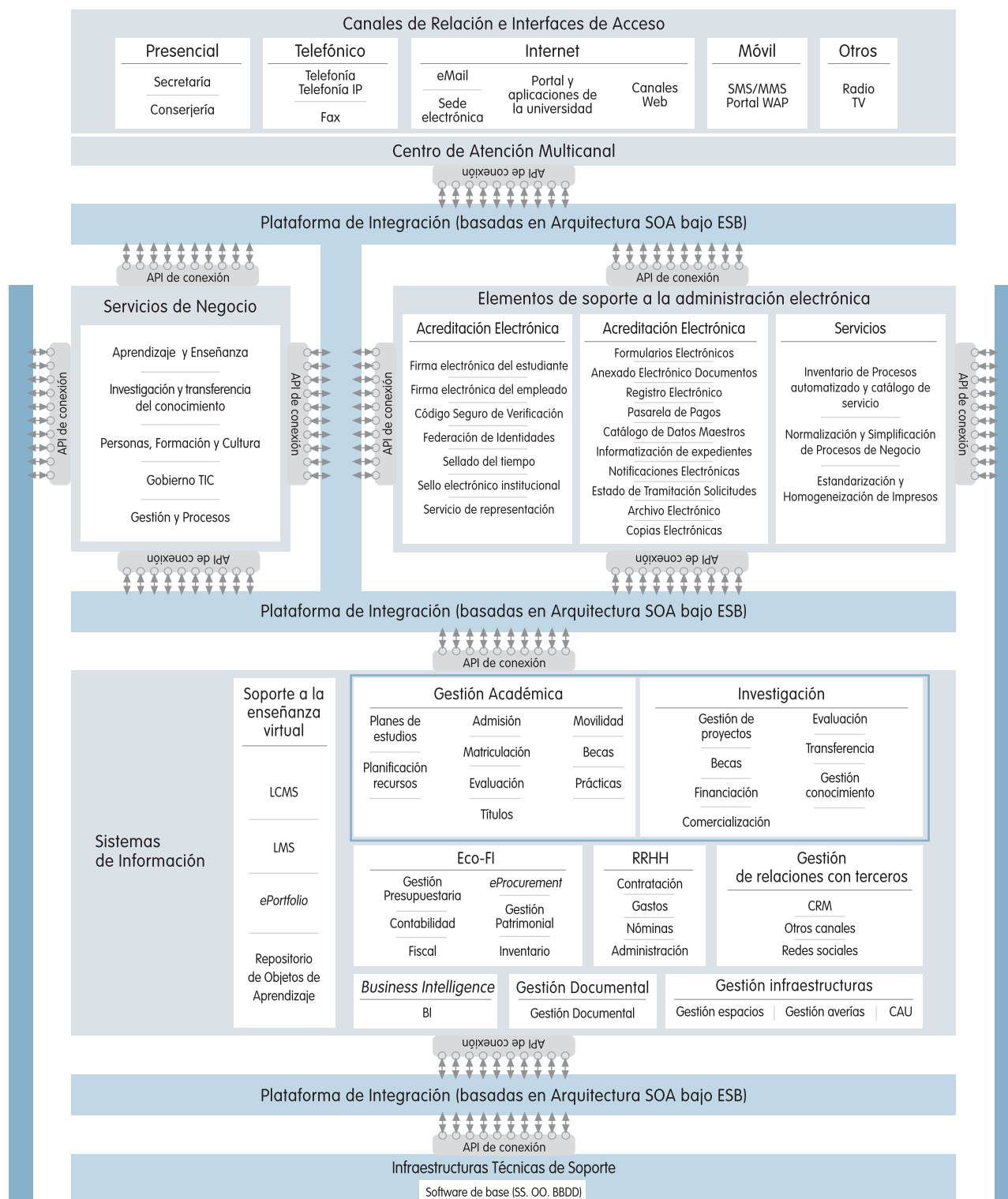
Bloques del Modelo Objetivo TIC. Fuente: elaboración propia.

Gobierno TIC	Capa funcional que proporciona la gestión de todos los servicios TIC prestados por la universidad.
Servicios de Interoperabilidad	Soporte software para garantizar la comunicación entre las aplicaciones informáticas de la universidad y las comunicaciones interuniversitarias.
Canales de Relación e Interfaces de Acceso	Comprenden todos los mecanismos de comunicación con la universidad.
Servicios de Negocio	Inventario de requisitos funcionales de los procedimientos soportados por los sistemas informáticos.
Soporte a la Administración Electrónica	Servicios prestados para garantizar la tramitación de forma telemática de los procedimientos universitarios.
Sistemas de Información	Aplicaciones informáticas que dan soporte tecnológico a los procesos de negocio.
Gestión de la Seguridad	Procedimientos y sistemas que garantizan la seguridad de aplicaciones, transacciones y datos.
Infraestructuras Técnicas de Soporte	Plataformas hardware y software de base de las aplicaciones de negocio.

Para completar el Modelo TIC propuesto se incluyen a continuación de manera detallada los conjuntos de servicios y/o aplicaciones que forman parte de cada una de las capas propuestas, tal como se recoge en la figura 2.4.



Figura 2.4.
Modelo Objetivo TIC propuesto. Fuente: elaboración propia.



2.5.1. Gobierno TIC

Para gestionar la estrategia en materia TIC de toda la universidad tal y como define el Eje Estratégico homónimo, se crea una capa transversal a todo el modelo cuya eficacia se basa en el cumplimiento de las siguientes premisas:

- Ser el **órgano responsable de la toma de decisiones** sobre las políticas TIC en la universidad, basando su actuación en un plan estratégico de las TIC propio (dentro de un marco de referencia estándar como *ITIL*, *CoBIT*, *ISO38500*, etc.) (Van Bon, 2005) (Brand et al, 2007) que esté alineado con la estrategia global de la universidad.
- Disponer de una **hoja de ruta** que garantice un correcto funcionamiento de los servicios TIC.
- Diseñar un **modelo de prestación de servicios TIC**, basado en las mejores prácticas existentes, que adapte los procesos a las necesidades y requerimientos de la comunidad universitaria en materia TIC, logrando la completa satisfacción de la misma a través de la prestación de un servicio eficiente y de calidad.
- **Externalizar determinados procesos**, enfocados a garantizar el correcto funcionamiento de los servicios TIC.

Para facilitar el desarrollo de las competencias de Gobierno TIC, la toma de decisiones y las labores de control y seguimiento de las mismas, la función de Gobierno TIC debe valerse de sistemas de soporte (desarrollados más adelante en la capa de sistemas de información), tales como:

- Sistema de planificación de recursos (ERP) (Lowendahl et al, 2008), que integre las planificación financiera, gestión de recursos humanos, gestión administrativa, etc.
- Sistema de Gestión de la Relación con la Comunidad Universitaria (CRM) que facilite las labores de identificación, atracción y fidelización de la comunidad universitaria. Además permitirá la gestión de las relaciones con los agentes externos, como egresados, empresas, etc. Se definen las campañas, las comunicaciones y todos aquellos aspectos de las relaciones susceptibles de ser sistematizadas.
- Inteligencia Empresarial (BI) /Cuadro de Mando Integral (CMI). La función de gobierno de las TIC se valdrá de herramientas de Inteligencia Empresarial para mejorar el desarrollo de sus competencias y de un Cuadro de Mando Integral para llevar a cabo las labores de control y seguimiento de las metas estratégicas a corto / medio y largo plazo.

Gobierno TIC

Esta capa permite gestionar la estrategia TIC en función de la existencia de:

- Un órgano responsable en materia TIC.
- Una hoja de ruta TIC.
- Un modelo de prestación de servicios TIC.
- La externalización de determinados procesos TIC.



2.5.2. Servicios de interoperabilidad

El modelo propuesto contempla una [capa de integración](#) que proporciona el soporte tecnológico necesario para garantizar la comunicación entre las aplicaciones informáticas de la propia universidad. De igual forma, considera las futuras comunicaciones con los sistemas de otras universidades, administraciones públicas y otros agentes externos con los correspondientes [servicios de interoperabilidad](#). La creación de esta capa específica responde a la necesidad de garantizar las comunicaciones en un entorno cambiante y heterogéneo.

En los inicios de la tecnología, los sistemas de información se definían y desarrollaban para dar respuesta a necesidades puntuales para las organizaciones. Por ejemplo, si un área requería llevar un registro de clientes, se desarrollaba una base de datos específica para esto, sin tener en cuenta qué otras unidades de la entidad o sistemas de información iban a necesitar o emplear esta misma información.

Sin embargo, la aparición de las TIC como soporte a la práctica totalidad de los procesos de las organizaciones generalizó la necesidad de disponer de datos únicos cuando éstos se referían a la misma entidad (un empleado, un cliente, etc.) y a que los sistemas interactuaran entre sí (dando respuesta a procesos transversales que implican a diferentes unidades organizativas de una entidad). Hoy en día no existe un sistema único que dé respuesta a todos los requerimientos de una organización; y además, la diversidad de aplicaciones existentes y la competencia entre sus fabricantes es uno de los factores de mejora continua de las TIC.

Por eso, es imprescindible disponer de un marco de trabajo que permita la sustitución, mejoras o adaptación de los sistemas existentes, minimizando el esfuerzo necesario para integrarlos con el resto de sistemas. Este marco se denomina [Arquitectura Orientada a Servicios](#) (*Service Oriented Architecture, en su acepción inglesa*), y se explica más adelante.

Asimismo, la interacción con sistemas externos, sobre todo impulsada por la adaptación al EEES donde se prima la movilidad de estudiantes y docentes, y el traspaso de datos entre universidades, será una realidad en un futuro cercano.

Integración

El Modelo Objetivo TIC propuesto persigue la total integración y flexibilidad dentro de cada una de las capas y elementos que lo conforman. Como ya se ha descrito, el modelo propuesto está organizado en una serie de capas, dentro de las cuales existen una serie de componentes, que a su vez, están asociados a unas tecnologías y/o productos concretos.

El concepto de arquitectura de integración propuesto tiene que estar totalmente alineado con los principios estratégicos definidos para el modelo, especialmente la escalabilidad y modularidad, la reutilización máxima de componentes, la no intrusión y la sostenibilidad económica y técnica. El modelo así planteado debe garantizar que todas las universidades que quieran adoptarlo puedan definir su propia implementación del mismo y/o su propia “hoja de ruta”.

Interoperabilidad

Si bien es importante definir una arquitectura de integración para los propios componentes dentro del modelo, aún lo es más garantizar la interoperabilidad del modelo hacia el exterior, permitiendo la interacción de dicho modelo y de cada una de las universidades que lo implementen, con otras entidades (otras universidades, organismos públicos, empresas, etc.) que ofrezcan igualmente escenarios y mecanismos de interoperabilidad. Esta capa estará compuesta por los instrumentos necesarios para garantizar el intercambio de datos y la adaptabilidad del modelo.

El esquema de interoperabilidad propuesto está directamente ligado con un modelo de [Arquitectura Orientada a Servicios](#) (SOA) (*The SOA Forum*, 2008). Sobre esta arquitectura se propone una implementación específica basada en un Bus de Servicios Empresariales (ESB) (Arias, 2005). De esta manera, se garantiza la escalabilidad y el crecimiento del conjunto de sistemas interoperables.

La capa de interoperabilidad es transversal a todo el modelo. Esto quiere decir que su definición afecta y repercute sobre el resto, debiendo tenerse en cuenta para el diseño y definición de las demás capas y componentes, y participando activamente en la forma en la que cada una de ellas se relaciona entre sí.

Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

La arquitectura SOA ofrece la capacidad de optimizar los procesos de la universidad gracias a la orquestación y coreografía de servicios. Esto permitirá crear o modificar los servicios existentes mediante la combinación de algunos elementos de los procesos actuales, dando soporte así a nuevas necesidades:

- La [orquestación de servicios](#) permite la composición de nuevos servicios universitarios a partir de otros servicios o sistemas de información ya existentes. Proporciona, por tanto, una manera de describir internamente qué necesitan cada uno de los servicios para trabajar conjuntamente y así, poder crear otros como composición de los primeros, los cuales serán ejecutados y gestionados de forma centralizada.



Arquitectura Orientada a Servicios, SOA

SOA es un marco de trabajo conceptual que permite a una entidad unir sus objetivos estratégicos y funcionales con la infraestructura TIC, integrando los datos y la lógica de las actividades que reside en sistemas diferentes. Esto se hace a través de técnicas como:

- La orquestación de servicios.
- La coreografía de servicios.
- La abstracción de procesos.
- Este marco permite:
 - Reutilizar componentes.
 - Incrementar la flexibilidad de los sistemas.
 - Mejorar la automatización de los procesos.
 - Mejorar el desarrollo de software.
 - Aumentar la usabilidad de los diferentes sistemas.

- Por otro lado, la **coreografía de servicios** permite especificar las reglas de unión y trabajo colaborativo de diversos servicios web (entendiendo por colaboración, unas funciones surgidas de la interacción cooperativa de múltiples actores). Ofrece una visión externa, más abstracta y descriptiva de los actores que intercambian mensajes para ejecutar varios procesos particulares.
- La clave de todo esto, por tanto, es la **abstracción de los procesos**, por la que los procesos universitarios se extraen de los diferentes sistemas de información y se publican directamente al exterior. Esto hace que la gestión de dichos procesos pueda ser manejada a un nivel superior, en lugar de estar directamente incluidos en los diferentes sistemas.

La Arquitectura Orientada a Servicios permite, por tanto, un desacoplamiento óptimo de las capas del modelo (Canales e Interfaces, Servicios Universitarios, Elementos de Soporte a la Tramitación Electrónica, Sistemas de Información, etc.) y un mayor nivel de interoperabilidad y estandarización entre cada una de ellas. Los beneficios desde el punto de vista tecnológico son claros:

- Favorece el grado de **reutilización de componentes**, al independizar las capas de una aplicación concreta. Esto permite reutilizar los Sistemas de Información actuales, mediante la orquestación en servicios; utilizar servicios de terceros; y compartir información de manera bidireccional con el exterior (interoperabilidad con sistemas de otras universidades).
- Aumenta la **flexibilidad**, a través de la mejora de la adaptación de los sistemas existentes y evita el desarrollo de interfaces *ad hoc* entre los sistemas.
- Mejora el **grado de automatización de los procesos**, lo que permite una mejor monitorización, análisis y evaluación de los procesos mediante herramientas de Business Intelligence.
- Mejora en el **desarrollo de nuevos sistemas** de software, a través de la mejora en la especificación de los requerimientos de servicio, que proporciona a su vez una filosofía de desarrollo común a todos los sistemas y canales.
- Incrementa la utilización de los diferentes Sistemas, gracias al uso de una arquitectura Orientada a Servicios (SOA) que permite presentar al usuario la información de diferentes sistemas de información de una manera mucho más integrada y centralizada.

Bus de Servicios Empresariales (ESB)

El modelo propuesto, basado de forma genérica en una Arquitectura Orientada a Servicios, incluye como propuesta tecnológica la construcción de esta capa de

interoperabilidad en base al uso de ESB. Con ello, se simplifica la centralización y gestión de los diferentes procesos SOA, permitiendo un mejor escalado de la arquitectura en caso de ser necesario.

Un ESB ofrece, por un lado, un sistema de mensajería escalable y de alta disponibilidad, que garantiza la comunicación entre los distintos servicios y sistemas de una o varias organizaciones, y por otro lado, un mecanismo que permita fácilmente la definición de nuevos procesos o su posterior modificación mediante la orquestación y coreografía de los servicios existentes.

Las funciones esenciales que debe tener un ESB para su completa integración en una arquitectura SOA son (Arias, 2005):

- Mensajería distribuida.
- Independencia de las ubicaciones.
- Soporte multiprotocolo.
- Calidad de servicio.
- Patrones de intercambio de mensajes.
- Enrutamiento basado en el contenido.
- Seguridad en las comunicaciones.
- Posibilidades de transformación de mensajes.

Estandarización del Modelo de interoperabilidad

La arquitectura SOA propuesta para el modelo debe estar basada en estándares que garanticen la completa interoperabilidad del modelo con otros organismos externos. Para ello, el Modelo Objetivo TIC debe contemplar un conjunto de estándares que:

- Sean lo suficientemente completos para dar respuesta a las diferentes implicaciones derivadas de la implantación de una Arquitectura Orientada a Servicios.
- Estén lo suficientemente extendidos y contrastados para garantizar así la interoperabilidad con el mayor número de sistemas posibles.
- Estén respaldados por alguna entidad de normalización, fabricantes, etc., que garanticen su grado de implantación y su evolución futura.
- Estén soportados por las tecnologías definidas.

Al basar la capa de interoperabilidad del modelo en una arquitectura SOA, así como en la implementación de la misma a través de servicios web o *web services* (WS) mediante un Bus de Servicios Empresariales (ESB), resulta lógico utilizar los principales estándares definidos para este tipo de arquitecturas.



Canales de relación e interfaces de acceso

Incluye el conjunto de recursos necesarios para acceder a las funcionalidades del Modelo Objetivo TIC a través de los diferentes canales:

- Presenciales.
- No presenciales: teléfono, correo postal, web institucional, redes sociales, canales TDT, canales para dispositivos móviles.

2.5.3. Canales de relación e interfaces de acceso

Esta capa está constituida por las infraestructuras y recursos necesarios para que los colectivos que se relacionan con la universidad puedan acceder a las funcionalidades de forma íntegra y homogénea a través de cualquiera de los canales disponibles:

- **Canales presenciales:** a través de las oficinas que pone a disposición la universidad, ya sea en las escuelas, facultades, departamentos, etc., como el resto de centros. Incluyen las secretarías, oficinas de atención al alumno, etc.
- **Canales no presenciales:** fundamentalmente de acceso a información, pero también se utilizarán para realizar trámites administrativos, actividades de enseñanza, colaboración y participación.

Dentro del grupo de canales no presenciales se incluyen algunos ya tradicionales como el teléfono, el fax o el correo postal, y aquellos sustentados por plataformas informáticas. Este canal en la mayoría de las ocasiones será internet: a través de la web corporativa y las web de los centros y departamentos, nuevos canales de difusión como *Youtube*, *Second Life*, o canales de TDT; así como canales basados en dispositivos móviles.

Se debe considerar con detenimiento los canales que se van a utilizar en las comunicaciones no presenciales a la hora de la selección de herramientas informáticas de CRM. Una vez definidos los canales de comunicación, y definidos también los procesos de negocio a los que se accederán a través de ellos, las herramientas de CRM serán el destino o fuente de las relaciones entre la universidad y los agentes externos para muchos de estos procesos (Stojanosky, 2007). Por lo tanto la capacidad funcional del sistema se verá condicionada por la existencia de diversos canales de comunicación.

Otra capa que también se ve influenciada por los canales de relación es la de soporte a la administración electrónica, en la que se establecen los mecanismos necesarios para la tramitación telemática de procedimientos. Será necesario analizar en profundidad los canales a través de los cuales se permita la tramitación para garantizar una implantación completa de los servicios telemáticos.

2.5.4. Soporte a la administración electrónica

Los instrumentos de soporte a la administración electrónica se han organizado metodológicamente en tres ámbitos: **servicios asociados** a la administración electrónica; herramientas de **acreditación electrónica** destinadas a gestionar

las acciones de identificación y acreditación de las partes integrantes en el servicio (solicitante o gestor); y componentes de [tramitación electrónica](#) destinados a la gestión de acciones comunes posteriores, propias de la instrucción del procedimiento que gestiona el servicio solicitado (pago de tasas, notificación, etc.).

Servicios de administración electrónica

Este componente incluye el inventario completo y actualizado de procedimientos y servicios automatizados de la universidad, así como el marco de normalización y simplificación de procesos; junto con la metodología de estandarización y homogeneización de formularios asociados a los procedimientos electrónicos.

Acreditación electrónica

Persigue garantizar que en toda interacción telemática entre dos o más partes se tenga siempre la certeza de que cada persona o entidad participante sea quien dice ser, que dispongan además de los permisos para realizar cada una de las actividades o procesos que ejecuten, y que además se tenga constancia de la veracidad y validez de los diferentes elementos (formularios, documentos, etc.) intercambiados de forma telemática.

Los principales servicios relacionados con la acreditación electrónica son:

- Autenticación de usuarios.
- Certificación de las acciones y documentos validados o generados por los diferentes usuarios.
- Certificación de la fecha exacta de presentación o puesta a disposición de determinado documento o servicio.

Para hacer posible y garantizar la acreditación electrónica, dada además la trascendencia legal asociada a este proceso, existen una serie de componentes y plataformas tecnológicas (promovidas en parte por diferentes organismos públicos), orientadas a satisfacer de manera adecuada estos servicios.

Así, la utilización de diferentes sistemas para la autenticación de usuarios: mecanismos de [federación de identidades](#), certificados digitales para validar o certificar los procesos realizados por un usuario-solicitante o gestor dentro del sistema, la interacción con sistemas de [sellado de tiempo](#) para validar la fecha de entrega de determinados documentos o servicios, o el sello electrónico para dar validez legal a determinados documentos, son algunos de los principales componentes contemplados dentro de este bloque de acreditación electrónica. En cuanto a alternativas tecnológicas disponibles, todos ellos pueden implementarse utilizando tecnologías de software de fuentes abiertas o propietario.

Soporte a la administración electrónica

Se refiere a los elementos y las herramientas necesarios para garantizar la adecuada interacción telemática entre dos o más partes, e incluye:

- Servicios de administración electrónica (inventario y simplificación de procesos, normalización de impresos).
- Herramientas de acreditación electrónica (autenticación de usuarios, certificación de acciones y fechas).
- Componentes de tramitación electrónica (sede digital, escritorio de tramitación, gestión de flujos de trabajo, creación y gestión de formularios, intercambio telemático de documentos seguro, pasarela de pagos, archivo electrónico, emisión de notificaciones telemáticas).



De igual forma, la puesta en marcha de la acreditación electrónica, la acreditación de la identidad de un usuario, la validez de un documento firmado, o la fecha de entrega de un determinado documento, debe ser contrastada a través de una autoridad de certificación acreditada para tal fin.

En este sentido, la evolución en las tecnologías sobre las que se sustentan los mecanismos de acreditación electrónica (como por ejemplo la aparición del DNI electrónico) y los diferentes componentes desarrollados para cubrir estas necesidades, requieren de una constante evolución para así poder adaptarse a las nuevas necesidades. Por este motivo, el apoyo institucional de la Administración Pública para fortalecer esta evolución en el tiempo de cada uno de los componentes es la única forma de garantizar la perdurabilidad y sostenibilidad de estos sistemas.

Tramitación electrónica

El objetivo principal de esta capa es la implementación de todos los procesos universitarios a través de las plataformas propias de la administración electrónica, de tal forma que esto contribuya a la promoción de la cultura TIC en el ámbito académico y, en especial, en todos los procesos de gestión universitaria.

Este enfoque, centrado en ofrecer una respuesta de calidad a los diferentes miembros de la comunidad universitaria, empresas y administraciones, capaz de generar una mejora de los servicios a los diferentes usuarios, y apoyado totalmente en TIC, requiere no sólo de una revisión de los procedimientos administrativos de cada universidad, sino del desarrollo o puesta en marcha de una serie de subsistemas plenamente integrados que permitan, desde un entorno multicanal, una tramitación totalmente electrónica de cada uno de los servicios implantados.

Los principales componentes que deben ser contemplados dentro de esta capa para poder ofrecer los diferentes servicios de administración electrónica son (BOE, 2007) (Gobierno de España, 2007, 2007a y 2007b):

- Los componentes de [acreditación electrónica](#) anteriormente descritos.
- [Sede digital](#) para centralizar en ella todos los servicios de tramitación electrónica ofrecidos a los diferentes usuarios.
- [Escritorio de tramitación](#) para la gestión interna de los diferentes procedimientos administrativos de forma telemática.
- Componente de gestión de flujos de trabajo para el modelado y gestión de cada uno de los procedimientos.
- Herramienta de creación y gestión de formularios que permita iniciar los procedimientos a través de formularios electrónicos.

- Intercambio de documentos por medios telemáticos con garantía de confidencialidad e integridad.
- Pasarela de pagos.
- Archivo electrónico.
- Sistema de emisión de notificaciones telemáticas a través de diferentes canales de los habilitados dentro del modelo.

Todos estos componentes, en renovación y evolución constantes, están actualmente disponibles en las diferentes universidades andaluzas para ser utilizados e implantados directamente, gracias a la utilización dentro del modelo de los diferentes componentes de tramitación electrónica desarrollados por la Junta de Andalucía (*Trew@*, *Model@*, *Solicit@*, *Alfresco*, *@firma*, *Port@firmas*, *Notific@*, etc.) (Junta Andalucía, 2007).

Es destacable el beneficio económico que ello conlleva, unido a la implantación de unos sistemas ya maduros, así como la existencia de un fuerte apoyo institucional en cuanto a su evolución futura y a su perfecto acoplamiento dentro del modelo propuesto (interoperabilidad de componentes, mecanismos de seguridad, multicanalidad, composición y orquestación de servicios, etc.).





2.5.5. Servicios de negocio

Los servicios universitarios proporcionarán a las capas superiores del modelo (canales de relación e interfaces de acceso y elementos de soporte a la tramitación electrónica) todas las funcionalidades específicas que quieran ofrecerse a los usuarios de la universidad (miembros de la comunidad universitaria y ciudadanos en general). Contendrá, por tanto, los diferentes servicios desarrollados dentro del modelo, que deberán ser escalables y reutilizables. Esta capa define el interfaz entre usuario y universidad, y determina los servicios a los que se puede acceder y cómo.

De la misma manera, esta capa desarrolla el inventario de procedimientos de la universidad y asegura su mantenimiento alineado a la estrategia definida por el Gobierno TIC. Comprende los requerimientos funcionales que deben implantarse en las aplicaciones informáticas para prestar servicio a todo el conjunto de la universidad.

Organización de los servicios dentro del modelo

Los servicios universitarios deben cubrir y dar respuesta a necesidades de servicio planteadas dentro de cada uno de los diferentes Ejes Estratégicos definidos para una universidad:

- **Aprendizaje y enseñanza:** Servicios orientados a garantizar una enseñanza de calidad, basada en el nuevo modelo participativo, y orientado al estudiante como centro del proceso educativo.
- **Investigación y transferencia del conocimiento:** Servicios orientados a los investigadores internos y la de transferencia del conocimiento generado en la universidad.
- **Gestión y procesos:** Servicios de soporte a toda la gestión administrativa de una universidad.
- **Gobierno TIC:** Servicios para la definición y seguimiento de las políticas estratégicas, organizativas, operativas y de soporte TIC.
- **Personas, Formación y Cultura:** Servicios relacionados con la formación interna, gestión de egresados, gestión de las capacidades del personal, etc.



2.5.6. Sistemas de información (ERP)

Esta capa está constituida por todos aquellos sistemas de información y plataformas que facilitan la operativa diaria del personal de la universidad en la tramitación de los servicios solicitados por los estudiantes o en la gestión de otros procesos de soporte que son necesarios para el adecuado funcionamiento universitario.

Esta capa implementa sobre sistemas informáticos todos los procesos definidos en la capa de servicios de negocio. Esta alineación entre capas facilita identificar los sistemas que prestan un soporte informático a cada uno de los Ejes Estratégicos, manteniendo la clasificación expuesta anteriormente. No obstante, no existe una correlación uno a uno entre sistemas informáticos y procesos de negocio. Un proceso de negocio puede requerir la participación de varios sistemas informáticos, para su desarrollo de principio a fin, y de la misma manera, en un solo aplicativo se puede dar soporte a varios procesos universitarios.

En este sentido, se enmarca el ERP como plataforma fundamental de soporte a los procesos de gestión global de la universidad que, a través de la integración de diferentes módulos o bloques específicos de gestión, permite dar respuesta a las necesidades específicas de la comunidad universitaria. Estos módulos se detallan a continuación (Lowendahl et al, 2008):

Módulo de Gestión Académica orientado a dar respuesta a todos aquellos procesos derivados de la actividad académica, principalmente orientada a la información docente de la universidad y a la gestión del alumnado. La revisión de los sistemas actuales para la adaptación a los procesos de negocio derivados del EEES requiere un trabajo exhaustivo de revisión de las capacidades de las herramientas informáticas disponibles. Los procesos más importantes incluidos dentro de este módulo son, entre otros:

- Planes de Estudios y Guías Docentes.
- Planificación de Recursos.
- Admisión.
- Matriculación, convalidaciones y exenciones.
- Prácticas empresariales.
- Evaluación.
- Sistemas de reconocimiento de créditos (movilidad).
- Títulos (egreso).
- Becas.

Sistemas de información

Esta capa incluye los sistemas y plataformas que permiten la operativa diaria de la universidad, y deben contemplar módulos para los siguientes ámbitos:

- Gestión académica.
- Investigación.
- Gestión económico-financiera.
- Recursos humanos.
- Relaciones con terceros.
- Soporte a la enseñanza virtual.
- *Business Intelligence*.
- Gestión de infraestructuras.



Módulo de Investigación, centrado en la gestión de toda la actividad desarrollada por el PDI en el ámbito de los proyectos de investigación a nivel universitario y de la explotación posterior de los resultados de la investigación. Algunos procesos integrados dentro de este módulo son:

- Gestión de proyectos.
- Formación y becas.
- Financiación.
- Comercialización.
- Evaluación.
- Producción Científica y Transferencia de Conocimiento.
- Gestión del Conocimiento.
- Informes técnicos.

Módulo de Gestión Económico-Financiera, que incluye todos aquellos procesos que permiten controlar y administrar el presupuesto de la universidad, así como los movimientos económicos generados por la actividad de la misma. Algunos procesos contemplados en este módulo son, entre otros:

- Compras y contratación, compras *on-line* o *eProcurement*.
- Gestión presupuestaria.
- Contabilidad.
- Gestión de la Fiscalidad.
- Gestión Patrimonial.
- Inventario.

Módulo de Recursos Humanos, orientado hacia la gestión de todos los aspectos relacionados con el personal de la universidad, permite la administración de los recursos humanos de ellos de forma centralizada, simplificando los procesos y permitiendo al personal encargado de su gestión, acceder a ellos en cualquier lugar. Algunos procesos contemplados en este módulo son, entre otros:

- Administración.
- Nóminas.
- Gastos.
- Contratación.
- Evaluación del desempeño.

Gestión de Relaciones con Terceros, que establece una serie de canales y procesos mediante los cuales se permite mantener la comunicación con agentes externos a través de los siguientes métodos (Drakos et al, 2008):

- Gestión de la relación con el cliente (CRM).
- Redes Sociales.
- Otros Canales: *Youtube*, televisión, etc.

Este módulo comienza a tener una especial relevancia con la integración de más agentes en el complejo mapa de relaciones de la universidad. La implantación de un sistema de CRM, por ejemplo, deberá contemplar la funcionalidad asociada, no solo a la gestión de las relaciones con el alumno o egresado, sino que deberá tener en cuenta la participación del mundo empresarial en la docencia y la investigación (Greenberg, 2009).

Módulo de Soporte a la Enseñanza Virtual, que está centrado en la gestión de las funcionalidades que permiten a los alumnos y personal docente de la universidad, disponer de un espacio web en donde poder encontrar toda la información relevante para ellos, así como un entorno de comunicación y relación con el resto de la comunidad universitaria (Rozwell et al, 2008). Algunos procesos o funcionalidades que incorpora son, entre otros:

- LCMS.
- LMS.
- *E-portfolio*.
- Repositorios de objetos de aprendizaje (ROA) o *Learning Objects Repository* (LOR).

Módulo de Business Intelligence, a través del cual la universidad dispone de un conjunto de estrategias y herramientas dirigidas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en los diferentes repositorios de información.

Este módulo necesita conectividad con el resto de bases de datos de las aplicaciones que dan soporte a los procesos universitarios, con el fin de disponer de información para la toma de decisiones estratégicas. Por ello, el rendimiento de este sistema y la calidad de la información extraída serán clave (Richardson et al, 2009).

Módulo de Gestión Documental, a través del cual la universidad dispone de sistemas capaces de gestionar el ingente conjunto de documentos asociados a los diferentes procesos de la actividad universitaria.

Módulo de Gestión de Infraestructuras, en el que se definen todos aquellos sistemas de información que, sin prestar soporte a los diferentes bloques de actividad crítica definidas dentro del entorno universitario, sirven de apoyo a la gestión diaria de una universidad. En este sentido, se pueden englobar una



gran diversidad de sistemas orientados a la gestión de áreas o aspectos tales como:

- Centro de atención a usuarios.
- Reserva de espacios.
- Gestión de conserjerías.
- Gestión de almacén/repuestos.
- Gestión del parque móvil.
- Jardinería.
- Limpieza.
- Mantenimiento: fontanería, electricidad, albañilería y gestión de averías.

2.5.7. Gestión de la seguridad

Gestión de la seguridad

Esta capa contiene los instrumentos necesarios para garantizar la integridad de los sistemas y la confidencialidad de la información:

- Seguridad en las comunicaciones (confidencialidad, integridad, no repudio).
- Disponibilidad de los sistemas.
- Control de acceso a los sistemas.
- Protección de la información almacenada.

Para garantizar la correcta gestión de la seguridad y continuidad de los sistemas y de las comunicaciones, la función de Gobierno TIC debería definir los pertinentes procesos de seguridad según alguna guía de buenas prácticas como las descritas en la ISO/IEC 17799 e ISO27001 (ISO, 2009).

Esta capa está compuesta por los instrumentos necesarios para garantizar la integridad y confidencialidad de los sistemas de información, e identificar posibles accesos no deseados (intrusiones) a los sistemas y comunicaciones.

- **Seguridad en las comunicaciones:** a través de la gestión de mecanismos de cifrado que permiten que las comunicaciones no sean vistas por quien no debe (confidencialidad), que los datos no son alterados por el camino (integridad), y que las transacciones por un usuario concreto no puedan rechazarse por el mismo (no repudio).
- **Disponibilidad:** los sistemas deberán prevenir los posibles fallos de funcionamiento, de modo que no se interrumpa el servicio ofrecido por los sistemas críticos, para lo cual se puede establecer desde configuraciones redundantes (*clustering* o alta disponibilidad) hasta réplica de CPDs y desvío de comunicaciones (sistemas de continuidad de negocio).
- **Control de acceso:** es posible soportarlo con distintos modos de autenticación (almacenamiento de usuarios y claves en un sistema de directorio, firma digital, etc.). La plataforma de seguridad realizará una gestión centralizada de usuarios (gestión de identidades, incluyendo además mecanismos de inicio único de sesión o *Single Sign On* o SSO)

de manera que se garantice la seguridad y confidencialidad de los usuarios y las aplicaciones a las que accedan.

- **Protección de los contenidos:** la información almacenada debe ser protegida contra posibles problemas de corrupción (integridad) y, en cualquier caso, la protección de la información estará garantizada mediante las correspondientes políticas de *back-up* ya existentes en la universidad.

2.5.8. Infraestructuras técnicas de soporte

Esta capa del modelo está compuesta por la infraestructura de red LAN/WAN existente en la universidad, la arquitectura de servidores y dispositivos de explotación de los sistemas de información y por las plataformas software existentes para el desarrollo de dichos sistemas de información.

Esta capa es la de mayor diversidad y heterogeneidad en sus componentes. Esto se debe a que contiene las diferentes infraestructuras de base sobre las que se asienta todo el modelo; y a que los componentes presentes en la misma difieren bastante (tanto en número como en tipología) para cada universidad en concreto.

Infraestructuras técnicas de soporte

- Se refiere a las infraestructuras de base como: red LAN/WAN, arquitectura de servidores, dispositivos de explotación de los sistemas y plataformas software.

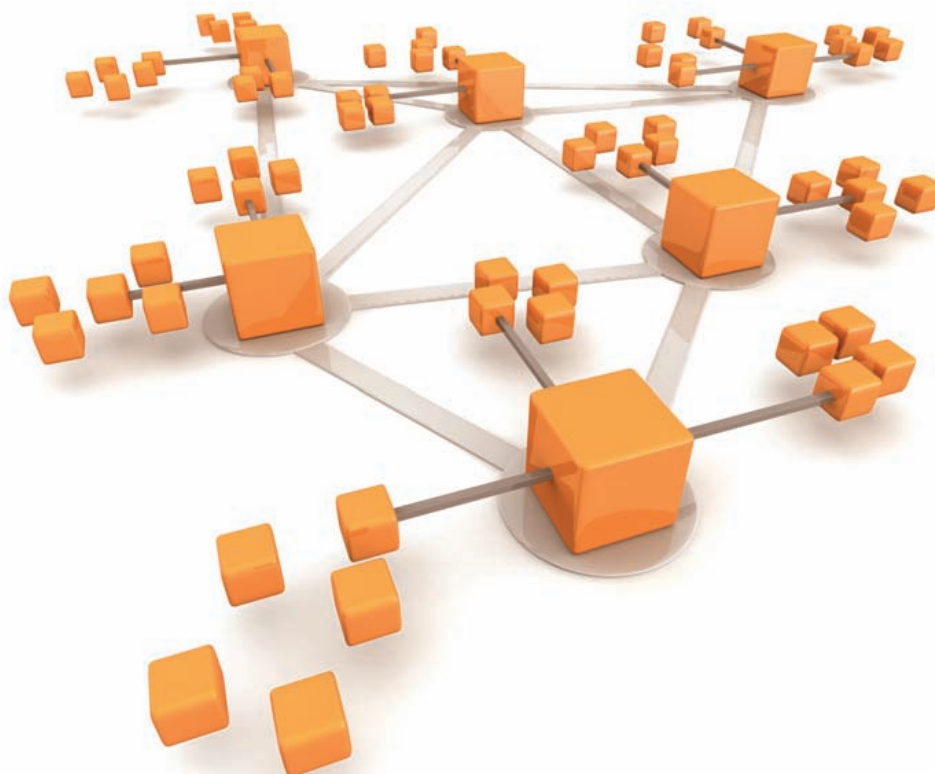




2.6. Conclusiones

Este Modelo Objetivo TIC es el que se propone, en definitiva, para dar respuesta al conjunto de necesidades estratégicas de la Universidad Pública Andaluza, partiendo de su situación actual en materia TIC, y aprovechando las tendencias y experiencias de éxito de otras instituciones de enseñanza superior e investigación a nivel nacional e internacional.

Lógicamente, el nivel de desarrollo individual de cada Universidad Pública Andaluza en materia TIC, considerada de manera independiente, será diferente. A continuación se propone un plan de acción a seguir por parte del conjunto de las Universidades Públicas Andaluzas, a través de la formulación de una serie de objetivos estratégicos y la propuesta de unas líneas de actuación concretas que permitan su consecución.



Referencias del capítulo

ARIAS, J.H. (2005). ESB: *Enterprise Services Bus, La siguiente generación de plataformas para la integración empresarial de aplicaciones*. XXV Salón de informática "Arquitecturas empresariales de Software".

BAN BON, J. (2005). *IT Service Management: An Introduction: Based on ITIL*. Van Haren Publishing. 2005.

BOE (2006). Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, Educación. BOE núm. 106, de 4 de mayo de 2006.

BOE (2007). Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos. BOE núm. 150, de 23 de junio de 2007.

BOE (2007a) Ley Orgánica 4/2007 de 12 de Abril. BOE núm. 89 de 12 de abril de 2007.

BRAND, K. & BOONEN, H. (2007). *IT Governance based on Cobit 4.0, A Management Guide*. Van Haren Publishing. 2007.

CONSEJERÍA DE JUSTICIA Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. (2007). *W@nda. Soporte a la administración electrónica*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/common/Plan_de_Actuacion.pdf [Consulta: 12 noviembre 2009].

CONSEJO SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA (2009). Disponible en: <http://www.csae.map.es/> [Consulta: 12 noviembre 2009].

DRAKOS, N, BRADLEY, A. & MANN, J. (2008). *Magic Quadrant for Social Software*. Gartner, 2008.

GARTNER (2008). *The Higher Education CIO: From the Era of ERP to the Era of Consumerization*.

GOBIERNO DE ESPAÑA (2007). *Plan de desarrollo de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/index-ides-idweb.html [Consulta: 12 noviembre 2009].

GOBIERNO DE ESPAÑA (2007a). *Plan estratégico de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/plan_estrategico-ides-idweb.html [Consulta: 12 noviembre 2009].

GOBIERNO DE ESPAÑA (2007b). *Plan de actuación de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/common/Plan_de_Actuacion.pdf [Consulta: 12 noviembre 2009].

GRANT, G. & ANDERSON, G. (2002). *Customer Relationship Management: A Vision for Higher Education*. Una publicación de Educause y Nacubo. 2002.



GREENBERG, P. (2009). *Evaluating CRM for Higher Education*. Disponible en: <http://searchcrm.techtarget.com/answer/Evaluating-CRM-for-higher-education> [Consulta: 12 noviembre 2009].

HARRIS, M, LOWENDAL, J.M.; ZASTROCKY, M. (2008). *Magic Quadrant for Higher Education Administrative Suites*. Gartner, 2008.

ISO (2009). Disponible en <http://www.iso.org/iso/home.htm> [Consulta: 12 noviembre 2009].

OPENESB (2007). *The Open Source ESB for SOA & Integration*. Disponible en: <https://open-esb.dev.java.net/> [Consulta: 12 noviembre 2009]

PETRELLA, C. (2008). *Gestión de la relación de las universidades con docentes, estudiantes y egresados*. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Universidad de la República y Universidad de Montevideo. Uruguay.

RICHARDSON, J., SCHLEGEL, R., SALLAM, R.L, HOSTMANN, B. (2009). *Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms*. Gartner, 2009.

ROZWELL, C.; LUNDY, J. (2008). *Magic Quadrant for Corporate Learning Systems*. Gartner, 2008.

STOJANOSKY, V. (2007). *CRM in Higher Education*. Disponible en: <http://it.toolbox.com/blogs/crm-realms/crm-in-higher-education-17616> [Consulta: 12 noviembre 2009].

THE SOA FORUM (2008). *SOA Consortium*. Disponible en: <http://www.soaforum.org/guidelines.html> [Consulta: 12 noviembre 2009].





PROPUESTAS DE ACTUACIÓN PARA UN NUEVO MODELO TIC: EL PLAN DE ACCIÓN

Objetivos estratégicos y líneas de actuación

Despliegue del Plan de Acción

Análisis funcional de las Líneas Estratégicas

Referencias del capítulo





3.1. Objetivos estratégicos y líneas de actuación

Como se indicó previamente la consecución del modelo TIC descrito en el capítulo anterior es vital para situar a las Universidades Públicas Andaluzas en un nivel tecnológico que se corresponda con sus aspiraciones estratégicas y con la necesidad de dar respuesta a los condicionantes de un entorno en permanente cambio (EEES, EEL, administración electrónica...).

En este capítulo, bajo la denominación de Plan de Acción, se recogen una serie de propuestas de actuación que tienen por objetivo evolucionar la situación actual de las TIC en las Universidades Andaluzas hacia el modelo objetivo definido en el capítulo anterior.

Los objetivos estratégicos que se proponen para implementar el Modelo Objetivo TIC para las universidades andaluzas son los recogidos en la tabla 3.1.

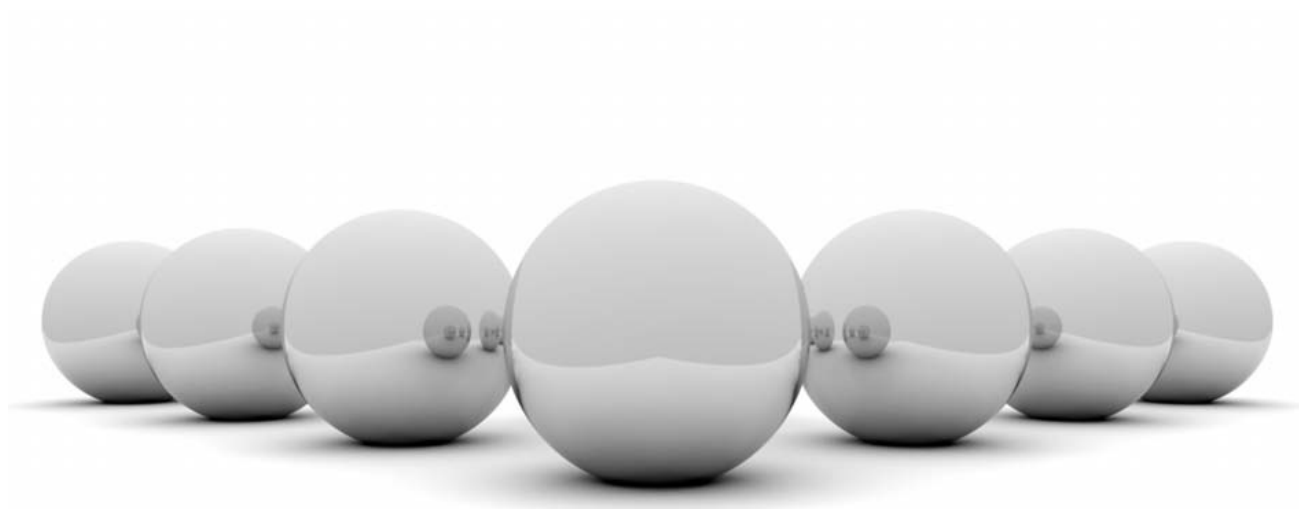
Tabla 3.1.

Objetivos estratégicos propuestos. Fuente: elaboración propia.

Gobierno TIC	Una universidad en la que las TIC juegan un papel central
Aprendizaje y enseñanza	Una universidad en la que la enseñanza cuenta con los más avanzados sistemas tecnológicos
Investigación y transferencia de conocimiento	Una universidad con una investigación y una transferencia de conocimiento apoyados y potenciados por el uso de las TIC
Gestión y procesos	Una universidad con unos procesos de gestión avanzados y eficientes a través de la plena incorporación de las TIC en los mismos
Personas, formación y cultura	Una universidad con un colectivo de profesionales motivados y preparados en el uso de las TIC más avanzadas

Existe una vinculación directa de estos objetivos estratégicos con el análisis externo e interno realizados y sus conclusiones. La propuesta de objetivos pretende cubrir la diferencia existente entre la situación ideal descrita en el Modelo Objetivo TIC del Sistema Universitario Andaluz y las conclusiones del análisis externo e interno de las universidades andaluzas realizado.

Posteriormente, se han identificado líneas estratégicas a implementar que permiten alcanzar cada uno de dichos objetivos. Además, se incluyen otras líneas complementarias, menos urgentes pero igualmente relevantes, así como recomendaciones. El resultado de este proceso se recoge a continuación como despliegue del plan de acción siguiendo, como se indicó anteriormente, la división por Ejes Estratégicos. Para cada objetivo se recoge una explicación del mismo y las líneas estratégicas, líneas complementarias y recomendaciones que ayudarían a alcanzarlos. El detalle de cómo desarrollar las líneas estratégicas se incluye en un posterior apartado.

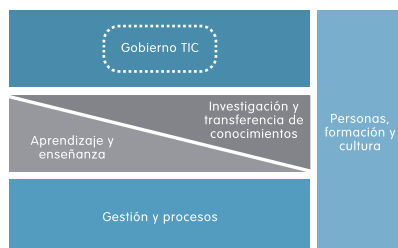




GOBIERNO TIC

Objetivo 1:

Una universidad en la que las TIC juegan un papel central



Es difícil encontrar en el mundo actual una actividad, un proceso, un servicio, que no requiera de la intervención o se apoye en una u otra tecnología. Las TIC han invadido nuestra actividad diaria y la de todas las organizaciones avanzadas. Así, la práctica totalidad de los procesos críticos de la universidad ya sean de naturaleza estratégica, docente, investigadora o de gestión han de apoyarse en ellas con mayor o menor intensidad.

Al igual que elementos como el alumno, el docente, los contenidos académicos y los programas de investigación se han situado tradicionalmente y de una manera natural en el conjunto de prioridades de los órganos de gobierno de las universidades, las tecnologías han de ocupar también un lugar similar. Como se recoge en el análisis externo e interno realizado, se comprueba que esto es así en las instituciones académicas de educación superior más avanzadas y prestigiosas del mundo.

En las universidades andaluzas se ha avanzado en este camino. Los equipos rectorales ya cuentan en todos los casos con un responsable de nuevas tecnologías encargado de reforzar la importancia de las TIC en la vida universitaria y en las estrategias a medio y largo plazo.

El compromiso es, como primer objetivo, consolidar y reforzar la posición de las TIC como elemento estratégico, imprescindible y determinante en todos los pasos que dé la universidad hacia el futuro incluyendo el necesario refuerzo de los departamentos internos responsables de la gestión y mantenimiento de los sistemas de información.



Tabla 3.2.

Objetivo 1. Fuente: elaboración propia.

Una universidad en la que las TIC juegan un papel central

OBJETIVO 1

LÍNEA ESTRATÉGICA 1.1.

Potenciar los sistemas de información para el gobierno de la universidad. Es necesario desarrollar sistemas de información de apoyo a la dirección basados en herramientas como el Cuadro de Mando Integral (CMI), que deben estar orientadas a la monitorización y seguimiento de la consecución de objetivos estratégicos de la universidad. En este ámbito, todos los servicios universitarios, así como los servicios TIC estarán presentes, además de los resultados y la orientación a los usuarios de la comunidad universitaria y el seguimiento de los planes presupuestarios y económicos.

LÍNEA ESTRATÉGICA 1.2.

Aplicar metodologías y estándares en la gestión de las TIC. Se trata de poner en práctica modelos de gestión de las TIC basados en metodología y estándares internacionalmente aceptados como ITIL, CoBIT, ISO9001, ISO27001 e ISO20000, con el objetivo de racionalizar y mejorar la eficacia en el diseño estratégico, la implantación y la posterior gestión del conjunto de sistemas de información que intervienen en todos los procesos universitarios.

LÍNEA COMPLEMENTARIA 1.1.

Alcanzar la excelencia en el gobierno de los servicios TIC. Esta línea refuerza en un segundo nivel el desarrollo de las líneas estratégicas una y dos y se basa en la aplicación de sistemas normalizados de Gobierno TIC (incluyendo la planificación de los servicios TIC), modelos de excelencia como el EFQM adaptados al marco de actuación que señala la Junta de Andalucía, el establecimiento de mecanismos de evaluación de esta gestión y de las correspondientes auditorías de cumplimiento legal y normativo en la materia.

LÍNEA COMPLEMENTARIA 1.2.

Desarrollar y dimensionar un modelo integral de prestación de servicios TIC. En el modelo integral de prestación de servicios TIC se debe prestar especial atención a las políticas de subcontratación así como a la normativa de adquisición de servicios e infraestructuras concretas.

RECOMENDACIÓN 1.1.

Desarrollar un plan director de las TIC. Disponer de un plan estratégico o un plan director de las TIC en cada una de las universidades que esté alineado con su estrategia global y que marque las directrices de evolución a medio plazo.

RECOMENDACIÓN 1.2.

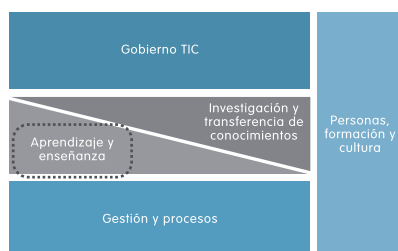
Realizar actuaciones generales relacionadas con la dirección por objetivos. Es importante hacer énfasis en la correcta planificación, establecimiento de hitos y monitorización de la eficacia y la eficiencia de los proyectos de servicios TIC más relevantes, lo que conlleva un enfoque a resultados de forma clara en dichos proyectos para aquellas personas responsables en su dirección y ejecución. Esto está relacionado con el empleo de indicadores y su medición propuesto, así como con los modelos de excelencia considerados.



APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA

Objetivo 2:

Una universidad en la que la enseñanza cuenta con los más avanzados sistemas tecnológicos



No es una tarea fácil sintetizar en pocas líneas la importancia que la educación superior tiene para los recursos humanos de una región, en términos de su contribución al desarrollo social, económico y exterior en todos sus ámbitos. En este sentido, las universidades andaluzas han venido adaptando de manera continua tanto sus contenidos formativos como sus métodos de enseñanza a las necesidades de su entorno. Esta continua evolución se ve intensificada por la implantación del EEES, que implica la construcción de un ámbito abierto de docencia y enseñanza en el que no existan obstáculos a la movilidad de estudiantes, titulados y profesores en todos los países participantes.

Las TIC pueden contribuir a dar respuesta a esta necesidad de cambio constante en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje, entendido éste desde un punto de vista integral (tal como se refleja en el mapa de actividades críticas de la universidad incluida en el planteamiento del Modelo Objetivo TIC). Es decir, debe considerarse en dicho ámbito, por un lado, la gestión de los estudiantes (admisión, matrícula, convalidaciones, exenciones, ayudas, servicios extracurriculares, prácticas empresariales y evaluaciones). Por otro lado, están los programas formativos (planes de ordenación docente, planificación docente, generación y gestión de contenidos, e impartición de contenidos). Y, por último, se debe plantear el personal docente e investigador o PDI (contratación y selección, formación y becas, servicios al docente, etc.).

Por tanto, este segundo objetivo estratégico se constituye como un ámbito crítico en el que el compromiso consiste en hacer evolucionar los sistemas actualmente existentes, tanto relacionados con la gestión de los estudiantes, el PDI y la oferta docente como con la propia generación de contenidos y su gestión e impartición posterior, hasta conseguir que esta importante actividad esté completamente cubierta por los sistemas de información más avanzados disponibles.

Esta transformación en las TIC asociadas a la enseñanza y el aprendizaje no supondrá la sustitución en modo alguno de la docencia presencial por una enseñanza virtual a distancia (basada en sistemas de *e-learning*). Por el contrario, las TIC servirán de apoyo a la docencia presencial y, cuando así se estime oportuno, la base de una docencia virtual que la complementará y tendrá relevancia en los nuevos grados, la formación continua y la propia formación del PDI y del PAS, entre otros.

Tabla 3.3.

Objetivo 2. Fuente: elaboración propia.

Una universidad en la que la enseñanza cuenta con los más avanzados sistemas tecnológicos

OBJETIVO 2
LÍNEA ESTRATÉGICA 2.1. Adaptar la gestión académica al EEES. Disponer de un completo sistema de información de apoyo que, además de cubrir las funcionalidades más tradicionales, permita gestionar: • El expediente electrónico académico único como parte de un ERP y elemento fundamental para facilitar la transferencia y reconocimiento de créditos entre distintas universidades. • El <i>e-portfolio</i> como soporte a las nuevas actividades de evaluación continua e histórico de las competencias adquiridas, así como las actividades complementarias de los estudiantes (representación estudiantil, actividades culturales y deportivas, voluntariado...). • La gestión del Plan de Ordenación Docente (POD) adaptado a las nuevas actividades docentes y con la posibilidad de realizar el cómputo de dedicación del profesorado. • Los nuevos esquemas de evaluación de módulos, materias y asignaturas con evaluación curricular.
LÍNEA ESTRATÉGICA 2.2. Conseguir la plena implantación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se entiende la implantación plena de las TIC desde los siguientes puntos de vista: • Potenciar la plataforma de campus virtual como soporte y canalizador de las relaciones entre los estudiantes y los docentes. • Promover la elaboración y puesta en común de materiales docentes de calidad mediante el desarrollo de repositorios de objetos de aprendizaje (ROA). Estos sistemas deben ser compatibles con los diferentes sistemas de gestión de los contenidos o LMS (<i>Learning Management Systems</i>), como <i>Moodle</i>, <i>WebCT</i> o <i>Ilías</i>. Y deben promover el valor del conocimiento generado por la universidad permitiendo su reutilización (independientemente de los sistemas utilizados para su posterior gestión).
LÍNEA ESTRATÉGICA 2.3. Mejorar la integración de las plataformas de enseñanza con el ERP de gestión académica. La gestión académica debe ser interoperable con las plataformas LMS. Ambas aplicaciones deben estar integradas organizativa, semántica y tecnológicamente.
LÍNEA COMPLEMENTARIA 2.1. Impulsar y fomentar la adaptación de los sistemas de información de apoyo a la docencia presencial y semipresencial. Para ello, es necesaria una mayor disponibilidad de estos sistemas de manera que tanto el docente como el alumno puedan desarrollar los procesos de docencia y aprendizaje (presencial y a distancia) con ayuda de las TIC, en contraposición a una docencia más tradicional.

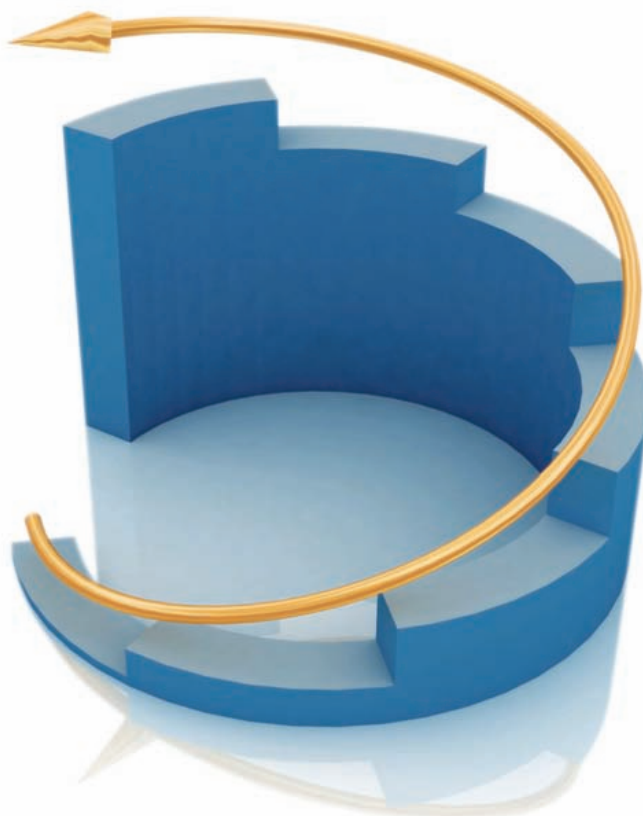


LÍNEA COMPLEMENTARIA 2.2.

Implantar el uso de nuevos canales y medios de aprendizaje. En este caso se destacan ejemplos como la explotación de espacios virtuales para la realización de actividades académicas y relacionadas con la universidad en *Second Life*, la explotación de canales como *Youtube*, *iTunes-U*, y otros disponibles en internet, además de la incorporación de la TDT como posible canal complementario a la enseñanza.

RECOMENDACIÓN 2.1.

Fomentar la difusión de contenidos educativos en abierto. Para llevar a cabo esta recomendación se propone la utilización de estándares web, prestando especial atención a la gestión de la propiedad intelectual de los contenidos educativos. Para ello, se propone desarrollar planes que ayuden a eliminar barreras a la creatividad, por ejemplo, usando *Creative Commons* (organización no gubernamental sin ánimo de lucro que desarrolla proyectos para reducir inconvenientes legales para la creatividad, por medio de nueva legislación y las nuevas tecnologías).



INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Objetivo 3:

Una universidad con una investigación
y una transferencia de conocimiento apoyados
y potenciados por el uso de las TIC

La investigación es otra de las actividades de la universidad con mayor trascendencia para el desarrollo económico y social de un territorio. La creación de conocimiento en la universidad, como centro alrededor del cual orbita el desarrollo científico, y su transmisión a la sociedad y al tejido empresarial son fundamentales para impulsar este progreso.

Si, como se ha mencionado, las TIC están presentes en la práctica totalidad de los procesos y servicios de cualquier entidad esto está si cabe más acentuado en el ámbito de la investigación. La propia naturaleza de esta actividad entraña la necesidad de disponer, compartir, agregar y gestionar información de toda índole, tanto interna de la universidad como externa; requiere de la colaboración entre diferentes expertos; y necesita de una sistematización del proceso y del resultado. Por tanto, las TIC pueden sin lugar a duda potenciar y multiplicar los beneficiosos.

Es incuestionable el avance que en los últimos años se ha producido en el incremento del ancho de banda de las redes académicas. Además, el acceso *online* a revistas a texto completo y bases de datos es generalizada, así como la puesta a disposición de la comunidad universitaria de servicios de supercomputación para la investigación.

En este ámbito es un objetivo estratégico, avanzar en la puesta a disposición por parte de la universidad de herramientas TIC dirigidas a facilitar la organización de la actividad investigadora; potenciar la labor individual y colaborativa del investigador; y promocionar, difundir y compartir sus resultados en todos los ámbitos (universidad, comunidad científica, tejido empresarial y sociedad en general).

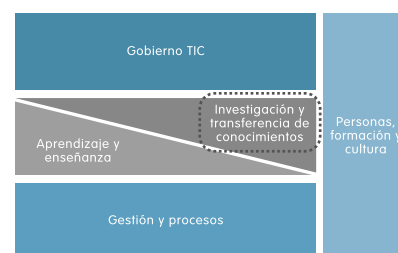




Tabla 3.4.

Objetivo 3. Fuente: elaboración propia.

Una universidad con una investigación y una transferencia de conocimiento apoyados y potenciados por el uso de las TIC

OBJETIVO 3

LÍNEA ESTRATÉGICA 3.1.

Desarrollar un sistema de gestión integral de la investigación. En esta línea estratégica se detallan los objetivos a cumplir mediante un sistema de gestión integral de la investigación que contemple la gestión económica y el seguimiento de la ejecución de los proyectos.

LÍNEA ESTRATÉGICA 3.2.

Desarrollar y consolidar los sistemas de gestión del conocimiento de la actividad investigadora. Se trata de emplear las TIC para mejorar el conocimiento, tanto interno como externo, de la investigación que realiza la universidad. A nivel interno, no existen sistemas adecuados que respondan a lo planteado en el análisis externo del capítulo uno, respecto a la evolución hacia los repositorios digitales de contenidos de publicación, que de forma centralizada, proporcionen acceso a documentos únicos digitales. Con respecto al ámbito externo, es preciso una integración e interoperabilidad con los sistemas de publicaciones digitales de empresas privadas o de instituciones que gestionan las suscripciones, como el Consorcio de bibliotecas universitarias de Andalucía (CbuA).

LÍNEA ESTRATÉGICA 3.3.

Crear, de forma similar al ámbito docente, repositorios institucionales de producción científica independientes de las plataformas utilizadas para su puesta en común y gestión. Las diferentes universidades andaluzas deben elaborar un plan completo de gestión del conocimiento apoyado en las TIC para la labor investigadora y de transferencia de conocimiento, donde se incluya como base del mismo el uso de repositorios de producción científica dentro de cada universidad.

LÍNEA ESTRATÉGICA 3.4.

Potenciar el uso de aplicaciones tecnológicas para favorecer la relación con las empresas. Se debe potenciar la interrelación universidad-empresa por lo que se considera fundamental incrementar el uso por parte de las empresas de herramientas de búsqueda de líneas de investigación que se estén desarrollando dentro del ámbito universitario. Además, se deben crear y promover herramientas de ayuda para la elaboración de contratos de investigación entre los diferentes perfiles (investigadores, empresas y gestores OTRI).

LÍNEA COMPLEMENTARIA 3.1.

Implementar, a través de las TIC, acciones de difusión del contenido científico.

La necesaria difusión que requiere la investigación que se lleva a cabo en las universidades andaluzas ha conducido a que ya existan prácticas en este sentido en algunos portales de difusión científica. Esta línea defiende la necesidad de mejorar y ampliar estos sistemas a todas las Universidades Públicas Andaluzas.

RECOMENDACIÓN 3.1.

Implantar sistemas globales de seguimiento de publicaciones de los investigadores. Para la puesta en marcha de esta recomendación se propone la realización de la interconexión de las bases de datos que contienen toda la información relevante referida a las publicaciones de los investigadores, como pueden ser: *Scopus*, *Emerald*, *Web of Science*... Por lo tanto, se proporciona información acerca de la difusión científica de las Universidades Públicas Andaluzas de manera óptima y global, contribuyendo a la puesta en valor de esta actividad. Esto se une a la propuesta de los repositorios de producción científica.

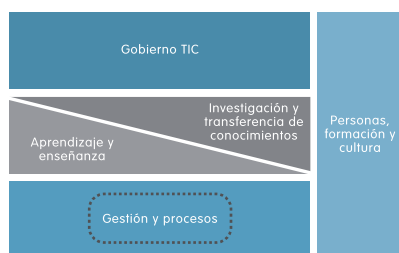




GESTIÓN Y PROCESOS

Objetivo 4:

Una universidad con unos procesos de gestión avanzados y eficientes a través de la plena incorporación de las TIC en los mismos



Cualquier entidad compleja de la índole que sea necesita una serie de recursos y procesos de soporte que, a pesar de no ser parte inherente a su razón de ser, son imprescindibles para su correcto funcionamiento. Una gestión excelente de estas actividades de gestión y de apoyo permite a una organización centrarse en sus elementos estratégicos (en el caso de la universidad, sus procesos de enseñanza y aprendizaje; e investigación y transferencia de conocimiento).

Además, las actividades como el control y seguimiento del funcionamiento de la universidad, la gestión de los recursos económicos, materiales y humanos, la contratación o la asesoría jurídica, son intensivas en el uso de las TIC y están muy consolidadas en este ámbito en todo tipo de organizaciones.

Por otro lado, y como se ha puesto de manifiesto en el análisis externo e interno, es importante que las Universidades Públicas Andaluzas puedan adecuarse cuanto antes a las premisas establecidas por la legislación que regula el acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos.

El propósito estratégico en este ámbito es conseguir consolidar y, en su caso, desarrollar e implantar un conjunto de sistemas de apoyo que permita a la universidad pública andaluza contar con unos procesos de gestión y soporte a la actividad universitaria avanzados y eficientes.



Tabla 3.5.

Objetivo 4. Fuente: elaboración propia.

Una universidad con unos procesos de gestión avanzados y eficientes a través de la plena incorporación de las TIC en los mismos

OBJETIVO 4

LÍNEA ESTRATÉGICA 4.1.

Evolucionar los ERP de gestión actualmente en funcionamiento desde un punto de vista funcional y tecnológico. Las Universidades Públicas Andaluzas requieren la evolución tecnológica de los ERP existentes (o el desarrollo de uno nuevo) hacia un ERP integral que contenga e incorpore de manera funcional todos los módulos necesarios (entre los que destacan la gestión de recursos humanos, la gestión financiera, compras e inventario, la gestión de la relación con terceros o CRM, la gestión de la investigación y la gestión de la docencia).

LÍNEA ESTRATÉGICA 4.2.

Desarrollar plenamente la administración electrónica, mediante la mecanización progresiva de todos los procedimientos administrativos internos y externos de la universidad. Implantar los mecanismos y las tecnologías de administración electrónica junto a un modelo de servicio orientado a procesos que permita:

- Cumplir plenamente los requisitos derivados de la aplicación de la ley 11/2007 de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos (BOE, 2007).
- Lograr una mejora desde el punto de vista externo de los servicios prestados a los diferentes miembros de la comunidad universitaria.
- Lograr una mejora desde el punto de vista interno en la gestión diaria de los diferentes procesos universitarios, por medio de la optimización y automatización de los mismos.

LÍNEA ESTRATÉGICA 4.3.

Desarrollar e implementar un Centro de Atención Multicanal. Las universidades precisan de sistemas centralizados de atención a la comunidad universitaria que les permita unificar comunicaciones, atención a los procesos de tramitación electrónica, atención a incidencias de toda índole (no solo tecnológicas), seguimiento de las tramitaciones y de las incidencias y contar con sistemas de notificación unificados.

LÍNEA ESTRATÉGICA 4.4.

Poner a disposición de la comunidad universitaria entornos de trabajo colaborativos. El nuevo modelo universitario que promulga el EEES fomenta la colaboración y la participación en todos los ámbitos y entre todos los miembros de la comunidad universitaria. Se debe, por tanto, ayudar a la adaptación de este modelo de trabajo colaborativo a través de los sistemas de información en todos los ámbitos, y especialmente, en la investigación y la transferencia del conocimiento con el objetivo de constituir un punto de encuentro y colaboración entre universidades andaluzas.



LÍNEA COMPLEMENTARIA 4.1.

Incorporar y utilizar los servicios ofrecidos por los diferentes organismos públicos que sean de interés para la universidad. Debe llevarse a cabo mediante la celebración de los correspondientes convenios y el desarrollo de las interfaces necesarias para la interoperabilidad de los sistemas implicados. Un ejemplo sería los convenios de las universidades andaluzas con la Consejería de Justicia y Administración Pública para la firma electrónica.

LÍNEA COMPLEMENTARIA 4.2.

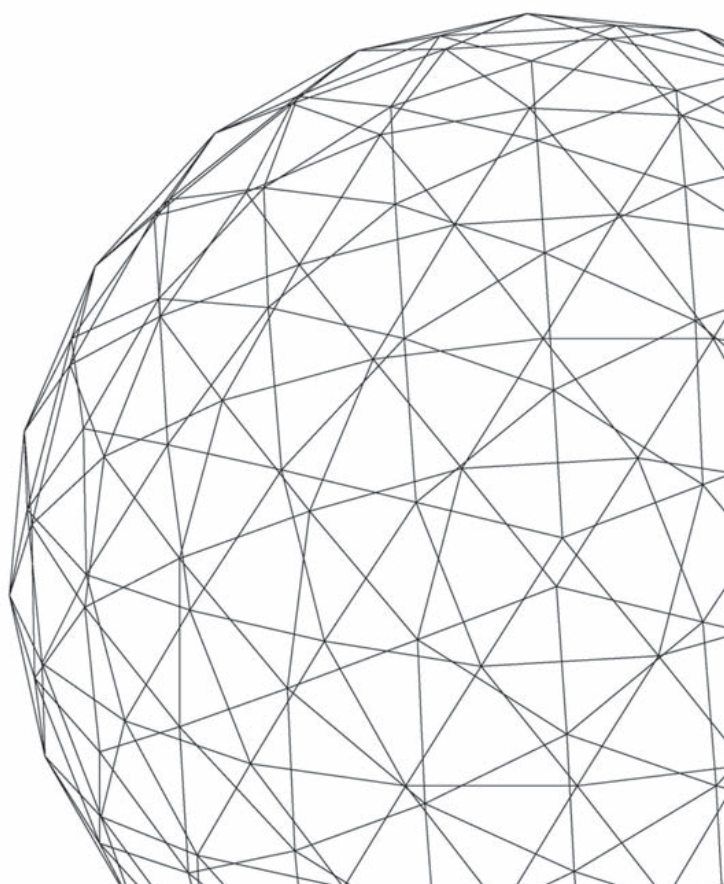
Asegurar la integración y la interoperabilidad externa de los módulos de gestión integral que compondrán el ERP evolucionado. Desarrollar mecanismos organizativos y tecnológicos que aseguren en todo momento que la integración de sistemas en la universidad y la interoperabilidad externa funciona correctamente.

RECOMENDACIÓN 4.1.

Implantar un plan global de gestión del cambio que incluya acciones de difusión y comunicación dirigidas a facilitar la transición hacia el Modelo Objetivo TIC propuesto. Para la puesta en marcha del Modelo Objetivo TIC es necesario desarrollar en cada universidad, que así lo decida un plan de comunicación con el objetivo de fomentar y divulgar todas las acciones que comprende dicho modelo y orientarlo a toda la comunidad universitaria.

RECOMENDACIÓN 4.2.

Desarrollar sistemas de seguimiento, en el Sistema Universitario Andaluz, que velen por el correcto desarrollo e implantación de la administración electrónica. Dicho sistema debe estar formado por las Universidades Públicas Andaluzas y la CICE. El objetivo es que todos los usuarios de las Universidades Públicas Andaluzas, en el marco de su autonomía universitaria, puedan beneficiarse de una cobertura de servicios electrónicos similar en todas las instituciones.



PERSONAS, FORMACIÓN Y CULTURA

Objetivo 5:

Una universidad con un colectivo de profesionales motivados y preparados en el uso de las TIC más avanzadas

No es posible hoy en día abordar ningún proceso de transformación basado en la tecnología que no contemple como elemento fundamental a las personas, su formación y la cultura organizacional. Esto es especialmente relevante en el caso de la universidad, una institución en la que en la práctica totalidad de sus procesos intervienen las personas, con mayor o menor intensidad en términos de tiempo, pero con la máxima relevancia en cuanto a la responsabilidad en la gestión y las decisiones. No es posible en la actualidad imaginar la docencia sin la intervención del profesor, o pensar en un proceso de investigación en el que el factor humano no sea clave. Igualmente ocurre con los procesos de gestión, en los que cabe una automatización casi total cuando se trata de actividades repetitivas y de poco valor añadido, pero en ningún caso en cualquier proceso en el que se requiera tomar una decisión.

Por estas razones el quinto objetivo estratégico (que no por ser el último es menos importante) es conseguir un colectivo de profesionales convencidos de la importancia estratégica de las TIC en toda la actividad universitaria. Unos profesionales adecuadamente preparados y formados para aprovechar al máximo las posibilidades que éstas ofrecen, lo que requiere la puesta en práctica de acciones específicas encaminadas a su consecución.

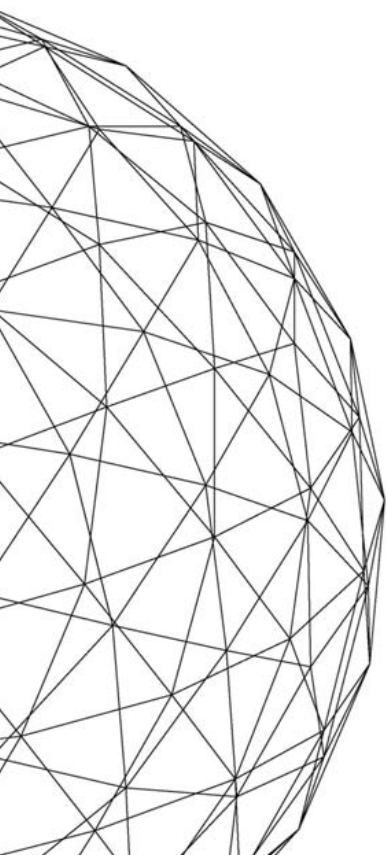
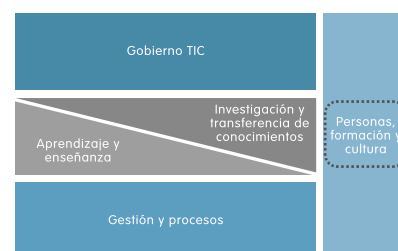




Tabla 3.6.

Objetivo 5. Fuente: elaboración propia.

Una universidad con un colectivo de profesionales motivados y preparados en el uso de las TIC más avanzadas

OBJETIVO 5

LÍNEA ESTRATÉGICA 5.1.

Mejorar las competencias y la formación en TIC de la comunidad universitaria.

Estas acciones han de contemplar tanto contenidos técnicos transversales (a nivel usuario) como específicos (para los responsables en la gestión de las TIC). Por otro lado se deben tener en cuenta aspectos relacionados con las competencias y habilidades en el uso de las TIC.

LÍNEA ESTRATÉGICA 5.2.

Implantar medidas que incentiven el uso de las TIC por parte de la comunidad universitaria.

Implantando sistemas que presten atención a su fácil utilización y reconociendo la participación activa en la implantación de las TIC, su uso y las acciones de formación que se desarrollen.

LÍNEA ESTRATÉGICA 5.3.

Desarrollar un CRM (Customer Relationship Management) dirigido a gestionar de manera eficaz las relaciones con los miembros de la comunidad universitaria y la sociedad.

Son numerosos los agentes tanto internos como externos que participan del modelo universitario futuro. Tratar de interactuar con ellos sin un soporte tecnológico adecuado puede resultar una tarea extremadamente complicada. Los sistemas de CRM aportan soluciones con procesos ya definidos y adaptables a las circunstancias individuales de cada universidad.

LÍNEA COMPLEMENTARIA 5.1.

Impulsar el uso de medios audiovisuales que permitan la difusión de la actividad universitaria.

Destaca la instalación de soportes de información en los campus (como pantallas, puntos de información multimedia y quioscos interactivos de información y trámites), así como el desarrollo de contenidos para medios audiovisuales (canales de TV, vídeo IP, prensa y radio digital).

RECOMENDACIÓN 5.1.

Disponer de servicios TIC en movilidad que aprovechen las capacidades multiplataforma y multilingüe.

Se recomienda el uso de herramientas de conexión móvil y redes sociales que fomenten la ubicuidad de los servicios universitarios, es decir, que sean accesibles por todos los medios de comunicación posibles.

RECOMENDACIÓN 5.2.

Fomentar la creación de una red social específicamente dirigida a los antiguos alumnos.

La finalidad de esta recomendación es consolidar la relación de la universidad con los egresados a lo largo de toda su vida; proporcionando información relevante relacionada con el conocimiento y el mercado laboral.

3.2. Despliegue del Plan de Acción

En la tabla siguiente se recogen esquemáticamente las líneas estratégicas, complementarias, recomendaciones y proyectos que se detallan a continuación en el análisis funcional.

Tabla 3.7.

Despliegue del plan de acción. Fuente: elaboración propia.

Gobierno TIC

Una universidad en la que las TIC juegan un papel central

Líneas Estratégicas	LE1.1. Potenciar el uso de sistemas de información para el gobierno de la universidad. LE1.2. Aplicar metodologías y estándares en la gestión de las TIC.
Proyectos	P1.1. Desarrollo de un CMI para la universidad. P1.2. Evolucionar el Sistema de Información a la Dirección o data warehouse. P1.3. Implantación de sistemas de gestión de las TIC.
Líneas Complementarias	LC1.1. Alcanzar la excelencia en el gobierno de los servicios TIC. LC1.2. Desarrollar y dimensionar un modelo integral de prestación de servicios TIC
Recomendaciones	RE1.1. Desarrollar un plan director de las TIC. RE1.2. Realizar actuaciones generales relacionadas con la dirección por objetivos.





Aprendizaje y enseñanza

Una universidad en la que la enseñanza cuenta con los más avanzados sistemas tecnológicos

Líneas Estratégicas	LE2.1. Adaptar la gestión académica al EEES. LE2.2. Conseguir la plena implantación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. LE2.3. Mejorar la integración de las plataformas de enseñanza con el ERP de gestión académica.
Proyectos	P2.1. Evolucionar los actuales ERP de gestión académica. P2.2. Implantar un sistema de garantía interna de calidad de las titulaciones. P2.3. Implantar de Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA). P2.4. Integración e interoperabilidad. P2.5. Evolucionar el Campus Andaluz Virtual
Líneas Complementarias	LC2.1. Impulsar y fomentar la adaptación de los sistemas de información de apoyo a la docencia presencial y semipresencial. LC2.2. Implantar el uso de nuevos canales y medios de aprendizaje.
Recomendaciones	RE2.1. Fomentar la difusión de contenidos educativos en abierto.



Investigación y transferencia de conocimiento

Una universidad con una investigación y una transferencia de conocimiento apoyados y potenciados por el uso de las TIC

Líneas Estratégicas	LE3.1. Desarrollar un sistema de gestión integral de la investigación. LE3.2. Desarrollar y consolidar los sistemas de gestión del conocimiento de la actividad investigadora. LE3.3. Crear, de forma similar al ámbito docente, repositorios institucionales de producción científica independientes de las plataformas utilizadas para su puesta en común y gestión. LE3.4. Potenciar el uso de aplicaciones tecnológicas para favorecer la relación con las empresas.
Proyectos	P3.1. Mejoras al Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA). P3.2. Sistema de gestión del conocimiento interoperable con el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA). P3.3. Proyectos de conservación digital (<i>digital preservation</i>). P3.4. Creación de repositorios de producción científica. P3.5. Sistemas de gestión de contratos y proyectos basado en servicios web (<i>e-OTRIs</i>). P3.6. Sistemas de gestión de relaciones con clientes CRM (<i>Customer Relationship Management</i>) para las relaciones universidad-empresa.
Líneas Complementarias	LC3.1. Implementar, a través de las TIC, acciones de difusión del contenido científico.
Recomendaciones	RE3.1. Implantar sistemas globales de seguimiento de publicaciones de los investigadores.



Gestión y procesos

Una universidad con unos procesos de gestión avanzados y eficientes a través de la plena incorporación de las TIC en los mismos

Líneas Estratégicas	LE4.1. Evolucionar los ERP de gestión actualmente en funcionamiento desde un punto de vista funcional y tecnológico. LE4.2. Desarrollar plenamente la administración electrónica, mediante la mecanización progresiva de todos los procedimientos administrativos internos y externos de la universidad. LE4.3. Desarrollar e implementar un Centro de Atención Multicanal. LE4.4. Poner a disposición de la comunidad universitaria entornos de trabajo colaborativos.
Proyectos	P4.1. Evolucionar los ERP de gestión actuales, funcional y tecnológicamente. P4.2. Reingeniería de procedimientos. P4.3. Potenciar las plataformas de tramitación. P4.4. Puesta en Marcha de un CAM en cada universidad. P4.5. Escritorios virtuales.
Líneas Complementarias	LC4.1. Incorporar y utilizar los servicios ofrecidos por los diferentes organismos públicos que sean de interés para la universidad. LC4.2. Asegurar la integración y la interoperabilidad externa de los módulos de gestión integral que compondrán el ERP evolucionado.
Recomendaciones	RE4.1. Implantar un plan global de gestión del cambio que incluya acciones de difusión y comunicación dirigidas a facilitar la transición hacia el Modelo Objetivo TIC propuesto. RE4.2. Desarrollar sistemas de seguimiento en el Sistema Universitario Andaluz que velen por el correcto desarrollo e implantación de la administración electrónica.

Personas, formación y cultura

Una universidad con un colectivo de profesionales motivados y preparados en el uso de las TIC más avanzadas

Líneas Estratégicas	LE5.1. Mejorar las competencias y la formación en TIC de la comunidad universitaria. LE5.2. Implantar medidas que incentiven el uso de las TIC por parte de la comunidad universitaria. LE5.3. Implantar un CRM (<i>Customer Relationship Management</i>) dirigido a gestionar de manera eficaz las relaciones con los miembros de la comunidad universitaria y la sociedad.
Proyectos	P5.1. Elaboración y/o actualización del mapa de competencias TIC para PDI y PAS y su inclusión en el plan de formación. P5.2. Oferta formativa TIC para los estudiantes. P5.3. Plan de incentivación del PDI y el PAS para el uso de las TIC. P5.4. Desarrollo de un CRM para la comunidad universitaria y la sociedad en general.
Líneas Complementarias	LC5.1. Impulsar el uso de medios audiovisuales que permitan la difusión de la actividad universitaria.
Recomendaciones	RE5.1. Disponer de servicios TIC en movilidad que aprovechen las capacidades multiplataforma y multilingüe. RE5.2. Fomentar la creación de una red social específicamente dirigida a los antiguos alumnos.





3.3 Análisis funcional de las Líneas Estratégicas

Se ha realizado un análisis funcional de las mismas considerando la información disponible. En concreto, de cada una ellas se incluye su definición en relación al Modelo Objetivo TIC, su situación actual y justificación en función del análisis externo e interno del capítulo uno y cómo sería su implementación concreta en el caso de las universidades andaluzas.

Línea Estratégica 1.1.

Potenciar los sistemas de información para el gobierno de la universidad

Definición

Un Cuadro de Mando Integral (CMI) (Kaplan y Norton, 1999) es un modelo de gestión que ayuda a las organizaciones a transformar la estrategia en objetivos operativos, que a su vez constituyen la guía para la obtención de resultados y de comportamientos estratégicamente alineados de las personas de la organización. El cuadro de mando precisa de sistemas de información sobre objetivos, indicadores, desviaciones, etc.

Se propone utilizar la metodología de Kaplan y Norton (1999) para el desarrollo del cuadro de mando global de gobierno de las universidades. Gracias a esta herramienta se monitoriza y evalúa de forma continua la consecución de los objetivos estratégicos y su alineamiento con la misión y visión de la universidad.

Situación actual y justificación

Actualmente, como se desprende del análisis interno realizado, es necesario conocer las necesidades reales TIC para poder realizar un correcto dimensionamiento de los servicios y así afrontar con éxito las necesidades actuales y futuras de la universidad. Por otro lado, en todos los planes estratégicos de las universidades andaluzas aparecen de forma transversal objetivos y/o iniciativas TIC para la implementación de dichos planes. En las Universidades Públicas Andaluzas lleva varios años desarrollándose un Sistema de Información a la Dirección (basado en *Oracle*) dentro de los proyectos de Universidad Digital y de los contrato-programa de la CICE de la Junta de Andalucía. Se trata, por tanto de un punto de partida que habrá que considerar para la propuesta que se hace de un CMI que facilite al equipo de gobierno de la universidad hacer un seguimiento global de su plan estratégico y la evaluación continua del nivel de prestación de los servicios TIC, a través del uso de indicadores que monitoricen el estado de los objetivos y/o iniciativas TIC.

Para finalizar, se puede decir que la puesta en marcha de un sistema de información a la dirección basado en un *data warehouse* para la construcción del CMI es una de las consideraciones tecnológicas del modelo TIC de las universidades andaluzas planteado.

Implementación

La puesta en marcha de esta línea estratégica incluye los dos siguientes proyectos:

• PROYECTO 1.1.

Desarrollo de un CMI para la universidad.

Para el diseño del CMI es fundamental realizar un trabajo de reflexión profunda, donde se tengan en cuenta las perspectivas que proponen Kaplan y Norton (1999) en su metodología, lógicamente, adaptadas al entorno universitario. Los pasos a realizar para diseñar el CMI son:

- Establecimiento de los objetivos y/o iniciativas para la correcta realización de los servicios TIC, los cuales deben estar alineados con el plan estratégico de la universidad.
- Diseño del sistema de indicadores que monitorice en todo momento el estado de los objetivos y/o iniciativas.

• PROYECTO 1.2.

Evolucionar el Sistema de Información a la Dirección o *data warehouse*.

Se propone incluir herramientas informáticas con funciones de minería de datos (*Data mining*), que se conectarán a las diferentes bases de datos (*data warehouse*) para extraer la información necesaria que conforma el panel de indicadores. Una herramienta de estas características permite disponer de un sistema de control y gestión de la eficiencia o del desempeño a través de una serie de indicadores que muestran el estado de desarrollo y cumplimiento de los objetivos y/o iniciativas.

A continuación, se presentan las características básicas que deben reunir este tipo de herramientas:

- **Procesamiento analítico de datos:** permite la definición de parámetros y medidas de consultas así como cálculos estadísticos. El usuario puede obtener la información mediante esta definición desde un origen de datos o un centro de datos (*data warehouse*).
- **Compatibilidad con múltiples fuentes de datos**, en consecuencia, permite trabajar con múltiples motores de datos tales como los siguientes: *Oracle, DB2, Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL*, etc.



- **Escalabilidad y alto rendimiento:** permite el cálculo con volúmenes grandes de información.
- **Integrable con otros sistemas** mediante estándares abiertos SOAP (*Simple Object Access Protocol*): permite mediante servicios web enviar información estadística a otros sistemas.
- **Seguridad:** permite la identificación del usuario mediante *login*, o bien mediante integración LDAP (Protocolo Ligero de Acceso a Directorios, *Lightweight Directory Access Protocol*), asignación de perfiles y restricción de acceso a los datos a dichos perfiles en función de los parámetros consultables.

Línea Estratégica 1.2.

Aplicar metodologías y estándares en la gestión de las TIC

Definición

Situación actual y justificación

Cada vez adquiere más importancia en la universidad incrementar la agilidad en la toma de decisiones, especialmente en aquéllas de carácter estratégico. Todo ello motivado por la coyuntura actual en la que las universidades han de demostrar capacidad de reacción ante los cambios del entorno. Asimismo, la progresiva digitalización de la universidad también está teniendo su impacto en los sistemas de gobierno y gestión interna de las instituciones, observándose además una progresiva introducción de la tecnología en estos ámbitos. Las TIC no deben mantenerse al margen y tienen que servir de instrumento de apoyo a la hora de tomar las decisiones correctas en los órganos de gobierno y facilitar su adopción de manera ágil y eficiente. Para ello, se precisa disponer de servicios y procesos normalizados y correctamente dimensionados, utilizando estándares y/o metodologías de reconocimiento internacional. Además, como elemento adicional que ayuda a dicho objetivo está la posibilidad de afrontar futuros procesos de externalización con las consiguientes mejoras en eficiencia, ahorro de costes y reducción de riesgos que ello supone.

Por otra parte, el Gobierno de las TIC se está convirtiendo en uno de los temas candentes en los sistemas de información de las organizaciones, incluyendo los sistemas de planificación de recursos universitarios (Kwon, 2008). El Gobierno de las TIC asegura que se logren los objetivos en este área y que se atenúen sus riesgos, proporcionando valores tecnológicos a toda la organización. La gestión de las TIC a nivel de la organización persigue los siguientes objetivos (Kwon,

2008): alineación de TIC y de procesos universitarios, creación de oportunidades de desarrollo de nuevos servicios a través de TIC, realización y maximización de la utilidad esperada, adecuada gestión de los riesgos relacionados con las TIC, y uso responsable de los recursos de TIC.

A la hora de establecer un sistema de Gobierno de las TIC en un entorno universitario, se utiliza un determinado marco de referencia que incluye el conjunto de estructuras, mecanismos y procesos que se llevarán a cabo (Fernández, 2008). Fruto de la importancia que está adquiriendo la gestión de las TIC a nivel corporativo (Gobierno TIC), se encuentran a nivel internacional numerosos casos de implementación de sistemas utilizando diversos marcos de referencia. Entre ellos, destacan los mencionados CobiT e ITIL, señalados como tendencias claras para las universidades en el análisis externo y por Gartner (2009), y que constituyen un buen punto de partida para la implantación de un modelo de Gobierno de las TIC (Laviña y Mengual, 2008).

Las universidades andaluzas están inmersas en procesos de certificación ISO9001 de sus servicios, incluidos aquellos específicamente relacionados con las TIC, y algunas están trabajando en la aplicación de mejores prácticas relacionadas con el marco de ITIL pero sin aplicar el resto de metodologías o estándares mencionados, especialmente la norma ISO38500. Sin embargo, han hecho una apuesta decidida por la aplicación del Modelo EFQM (*European Foundation For Quality Management*), como se señala en el análisis interno realizado. Sin embargo este es un modelo de excelencia para la gestión empresarial, por lo que se entiende que debería reconducirse los esfuerzos hacia los modelos de gestión TIC normalizados que se han citado.

Con todo, la aplicación de estas metodologías puede ser la base para la aplicación de sistemas de fijación y medición de las TIC tal como hace CobiT (Gartner, 2009).

Implementación

• PROYECTO 1.3.

Implantación de sistemas de gestión de las TIC.

La adopción de metodologías o estándares para la gestión de las TIC en el seno de la universidad, pasa por cuatro pasos fundamentales: formar y concienciar al equipo de gobierno y responsables TIC de los beneficios que aportan, conocer y evaluar cuál es la situación inicial de partida de cada universidad (estado de madurez), definir e identificar cuáles serían las mejoras a obtener como resultado de la aplicación de las mismas y elaborar y desplegar un plan realista para su adopción.

También es posible que se prevea la certificación en alguno de los sistemas identificados.



Actualmente desde la Comisión sectorial de TIC de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) (Fernández, 2008; Uceda y Barro, 2009) se está impulsando la adopción de una cultura sólida de Gobierno TIC en las universidades españolas. Esta estrategia pasa por la definición de un modelo para realizar las autoevaluaciones y por la creación de las herramientas que lo soporten. Las Universidades Públicas Andaluzas tienen una excelente oportunidad de tomar la delantera en este proceso mediante la participación activa en la definición del modelo y su implicación en el pilotaje del mismo.

Línea Estratégica 2.1.

Adaptar la gestión académica al EEES

Definición

El mapa de actividad crítica de la universidad descrito en el planteamiento del Modelo Objetivo TIC presenta la gran diversidad de procesos directamente relacionados con la gestión académica:

- **Gestión de los estudiantes:** admisión, matrícula, convalidaciones, exenciones, becas, servicios extracurriculares, prácticas en empresa, *e-portfolio*, evaluaciones y seguimiento tras terminar los estudios, y movilidad.
- **Gestión de los programas formativos:** elaboración de los planes de ordenación docente, generación de contenidos para los nuevos programas y su archivo, creación y gestión de guías docentes, seguimiento de la docencia presencial y virtual, gestión de la acreditación y suplemento europeo al título.
- **Planificación docente:** dimensionamiento, asignación de horarios, tutorías, y movilidad.

El EEES ha venido a modificar la mayoría de los procesos actuales de gestión académica, procesos que en la actualidad se apoyan en gran medida en diferentes sistemas informáticos que permiten su gestión de forma más ágil. Además, se ha recogido en el análisis externo la tendencia existente a nivel internacional de hacer estos sistemas cada vez más interoperables entre sí. Esto, unido a la puesta en marcha del EEES, que como se ha descrito incorpora o replantea diferentes conceptos a tener en cuenta, hace necesaria una profunda adaptación de los sistemas de gestión académica y del entorno tecnológico actual.

Situación actual y justificación

De la Declaración de Bolonia (1999) y el Comunicado de Praga (2001) surgieron las claves sobre las que gira el nuevo paradigma de modelo de enseñanza del EEES:

- Sistema de formación en dos niveles: grado y postgrado.
- Crédito ECTS (*European Credit Transfer System*).
- Suplemento Europeo al título.
- Movilidad de estudiantes, PDI y PAS.
- Sistemas de garantía de calidad.
- Dimensión europea de la educación superior.
- Aprendizaje a lo largo de toda la vida.

El uso de las TIC en este proceso debe ser estratégico y no táctico, ya que hoy en día las TIC ofrecen soluciones técnicas a los ambiciosos objetivos enmarcados dentro del EEES. Para conseguir la transparencia y calidad deseada en el proceso de Bolonia es necesario el uso masivo de las TIC también en la gestión (Camarillo, 2006).

Estos nuevos requisitos impuestos por el EEES se traducen, por tanto, en la necesidad de una evolución profunda de los actuales sistemas de gestión académica presentes en las diferentes universidades. Según se desprende del análisis interno realizado se destaca que las universidades andaluzas están planteándose ya las necesidades de integración y de interoperabilidad externa (detectada también como tendencia) para estos sistemas.

En suma, son varias las líneas que derivan en la necesidad de evolución de los diferentes sistemas actuales de gestión académica. Por este motivo, resulta oportuno plantearse todas estas necesidades de forma conjunta y definir con ello un escenario global que permita que las universidades dispongan de un completo ERP de gestión académica acorde con todos los requerimientos planteados. Además, dicho ERP tendrá que evolucionar para adaptarlo al EEES y para que cumpla los requerimientos de integración con los restantes sistemas de gestión y la interoperabilidad con otros sistemas externos.

Implementación

- PROYECTO 2.1.

Evolucionar los actuales ERP de gestión académica.

Las dos alternativas posibles para las universidades son: evolucionar el ERP actual de la gestión académica para adaptarlo o desarrollar un nuevo ERP. Cada universidad decidirá qué opción tomar.



El primer paso del proceso de implementación debería partir de una consultoría inicial que analice los diferentes sistemas de gestión académica que se utilizan en la actualidad en las diferentes universidades, así como otros posibles sistemas de gestión existentes (Swartz y Orgill, 2000). El objetivo de este estudio será poder identificar: el grado de esfuerzo requerido para cada uno de estos sistemas para adaptarse plenamente a las demandas del EEES, la capacidad de cada uno de ellos para poder desarrollar plenamente los mecanismos de interoperabilidad requeridos, su adecuación para ser implantado en cualquier universidad andaluza, dando en ella soporte pleno a los procesos existentes, su grado de compatibilidad o proximidad con otras plataformas usadas a nivel europeo.

Una vez hecho esto podría identificarse la solución de partida sobre la que desarrollar todos los requisitos planteados. Esta solución podría estar basada en soluciones de mercado ampliamente extendidas, conjuntamente con el desarrollo en software libre para módulos más específicos. El desarrollo de estas funcionalidades debe estar basado en las tendencias tecnológicas detectadas como el empleo de estándares para garantizar la interoperabilidad de datos (imprescindible para la gestión del *e-portfolio*, o el suplemento europeo al título); las tecnologías de apoyo a la movilidad, como son las plataformas multicanal (web, móvil, TV, TDT, etc.); y la plena integración y gestión académica para entornos fuertemente apoyados en plataformas de enseñanza a distancia.

Tras este punto se llegaría a la fase de desarrollo del sistema. La experiencia en la implantación de sistemas de gestión de información basados en ERP lleva a identificar una serie de factores críticos que aseguren el éxito del proceso (Whang, 2003). Se observa la necesidad de centrarse más en las personas y en el proceso que en la propia tecnología.

• PROYECTO 2.2

Implantar un sistema de garantía interna de calidad de las titulaciones.

Se trata de facilitar el registro de evidencias válidas para las evaluaciones continuas y periódicas de las titulaciones que conlleva el programa AUDIT de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) del Ministerio de Educación. El marco del EEES y los nuevos cambios introducidos en la normativa española, establecen que las universidades deben garantizar en sus actuaciones el cumplimiento de los objetivos asociados a las enseñanzas que imparten, buscando además su mejora continua. Por ello, las universidades deben contar con políticas y Sistemas de Garantía Interna de Calidad (SGIC) formalmente establecidos y públicamente disponibles. De acuerdo a lo anterior la ANECA y otras agencias han desarrollado el

Programa AUDIT. Con esta iniciativa dirigida a los Centros universitarios se pretende orientar el diseño del SGIC que integre las actividades que hasta ahora han venido desarrollándose relacionadas con la garantía de calidad de las enseñanzas. Aunque estas orientaciones están dirigidas a los Centros, existen elementos transversales dirigidos al conjunto de la universidad (por ejemplo, en lo referido al personal académico, a los recursos materiales y servicios, etc.).

Línea Estratégica 2.2.

Conseguir la plena implantación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje

Definición

Esta estrategia plantea la implantación de las TIC a todos los niveles en los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo cual incluye tanto la docencia presencial como la docencia virtual. Según lo indicado en el análisis de situación interna realizado, se abren muchas posibilidades de uso de las TIC en este campo, que no están siendo utilizadas por factores diversos entre los que destacan los diferentes usos de las tecnología por parte de profesores y alumnos, la falta de integración de sistemas y tecnologías, y la oportunidad de evolucionar iniciativas conjuntas de éxito entre las universidades andaluzas como el Campus Andaluz Virtual. Por tanto, esta estrategia se concreta en la evolución del Campus Andaluz Virtual, para mejorar los campus virtuales de cada universidad, el seguimiento de la labor del estudiante (como apoyo a la docencia presencial y en la enseñanza virtual) la disminución de la diferencia existente entre profesores y alumnos y entre carreras técnicas y no técnicas, la formación continua, y la mejora de la acción tutorial de cara a la adaptación de los procesos de enseñanza virtual al EEES.

Situación actual y justificación

Como se ha indicado en otros apartados, es preciso potenciar los campus virtuales como tecnología de soporte tanto a la docencia presencial como a la virtual. Esto se relaciona con la implantación en el Sistema Universitario Andaluz del Campus Andaluz Virtual promovido por la CICE de la Junta de Andalucía que ha permitido mejorar los campus virtuales de las universidades, ya que sus unidades de enseñanza virtual son las que coordinan, conjuntamente con la Consejería, dicho Campus Andaluz Virtual. Además, está relacionada con su identificación como tendencia en el análisis externo del Libro Blanco, en el Informe Gartner (Gartner, 2009) y en el Informe Universidad Digital (Laviña y Mengual, 2008). Este campus puede evolucionar hacia herramientas de web



2.0, de tal modo que mejore el seguimiento del estudiante, como apoyo a la docencia presencial y en la enseñanza virtual.

En segundo lugar, debe disminuirse el diferencial entre profesores y alumnos y entre carreras técnicas y no técnicas. La diferente percepción de la tecnología que tienen los estudiantes y la que tienen los profesores sigue creciendo, al tiempo que siguen viendo y experimentando la tecnología de un modo muy diferente, como indica el Informe Horizon (Gonick, Johnson y otros, 2008). Los estudiantes han adoptado de forma masiva redes sociales como *Tuenti*, *Facebook* y otras plataformas similares, mientras que en muchos campus estas tecnologías no se emplean aún. En tercer lugar, las tecnologías están posibilitando otros modelos de formación y se está evolucionando hacia una formación continua o *life-long learning* (Universia, 2008). Unido a esto hay una evolución hacia contenidos gratuitos en abierto, disponibles en la red y licencias compartidas. La iniciativa *OpenCourseWare* ha sido quizás el generador más potente de esta tendencia. El *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) en 2001 ofreció en internet los contenidos de sus programas formativos. En el ámbito iberoamericano, *Universia* mediante un acuerdo de colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid también impulsa el desarrollo del *OpenCourseWare* a través del consorcio *OCW Universia* (Universia, 2008). En esta línea, se observa también la formación de comunidades abiertas de investigación, recursos, actividades y contenidos dirigidos a la educación como *Eduforge*, basada en software libre; *Connexions*, de la *Rice University* en los Estados Unidos; *EdnaGroups* en Australia; e *Intute*, creada por una red de universidades británicas (Universia, 2008). También es destacable el hecho de que varias universidades se agrupen en redes, entre las que destaca la Universidad Virtual Mediterránea, un consorcio de universidades que, a través de la web, ofertan diversos programas de formación. El estudiante escoge un programa de la universidad de su preferencia pero lo realiza bajo el soporte, canal y acreditación compartida de esta universidad virtual.

Implementación

Entre las actuaciones a poner en marcha destacan:

- Promover el uso de las plataformas de campus virtual de las universidades, con incentivos a los profesores y a los estudiantes para que las usen.
- Promover la generación de materiales docentes de calidad. Para dar visibilidad y uso a los contenidos surge la necesidad de los repositorios de objetos de aprendizaje (ROA) y compatibles con los diferentes sistemas de gestión de los contenidos o plataformas de campus virtual (*Moodle*, *WebCT*, *Ilias*) que permitan potenciar y reutilizar los contenidos generados por la universidad.

- Disminuir la diferencia entre el uso de las TIC por parte del profesorado y alumnado y entre carreras técnicas y no técnicas.
- Potenciar la formación continua potenciada por las TIC. La formación continua consiste en dotar a los ciudadanos de oportunidades de aprendizaje a todas las edades y en numerosos contextos: en el trabajo, en casa, y a través de actividades de ocio, no sólo a través de canales formales como la escuela y la educación superior. Así, el modelo de educación de contenidos gratuitos en abierto disponibles en la red y licencias compartidas es cada vez más relevante (Universia, 2008). Según el Informe Universidad Digital (Laviña y Mengual, 2008), estos procesos deben incrementar la competitividad de las instituciones educativas por la captación de estudiantes con independencia de su lugar de residencia, lo que se va a poner de manifiesto especialmente con el aprendizaje permanente a lo largo de la vida. Es precisamente en la formación continua donde las TIC, y las soluciones de docencia virtual en particular, tienen una mayor proyección.
- Utilizar las TIC como un medio que facilite el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en cuanto a las tutorías. Las TIC han de servir de apoyo a la docencia presencial, deben servir de base para el establecimiento de procesos formativos en línea y sobre todo han de facilitar la acción tutorial, de capital trascendencia en el EEES (Laviña y Mengual, 2008).

• PROYECTO 2.3.

Implantación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA).

Tras una primera fase en la que se ha generalizado la implantación de las plataformas LMS en todas las universidades, se está entrando en una nueva etapa de madurez tecnológica donde la discusión en torno a qué tipo de plataforma se elige, ya sea de fuente abierta (*Moodle, Sakai*, etc.) o propietaria (*WebCT, Ilias, Blackboard, Angel*, etc.), está claramente superada. Por otro lado, los factores de éxito de la formación son, el profesorado, por un lado, y los contenidos por otro; por tanto, se exige un esfuerzo en la elaboración de contenidos de calidad, almacenados y visibles en **Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROAs)**, compatibles con las diferentes plataformas de gestión de cursos, separando así la gestión de los cursos, de los propios contenidos. La implantación de estos repositorios actuará, indiscutiblemente, como facilitador de la creación de redes interuniversitarias de profesorado que trabajen de forma colaborativa en el desarrollo de materiales docentes de calidad. Son conocidos ejemplos en los que profesores, incluso de un mismo departamento, han duplicado esfuerzos elaborando contenidos muy similares que podrían haber sido reutilizados de estar accesibles en un repositorio. El escenario típico que se espera alcanzar próximamente es que las distintas universidades



constituyan una **red de repositorios federados** con objetos de aprendizaje visibles y accesibles para el profesorado de las distintas universidades, de tal forma que antes de iniciar un proceso de producción de contenido, se busque en dicho repositorio la posible existencia de contenidos elaborados por otros profesores con los correspondientes permisos de uso y/o modificación.

Línea Estratégica 2.3.

Mejorar la integración de las plataformas de enseñanza virtual con el ERP de gestión académica

Definición

La integración de los, en muchos casos, heterogéneos sistemas de información es una necesidad en la universidad que se ve acentuada por los compromisos derivados del EEES. Las universidades utilizan un variado abanico de sistemas de gestión, basados en desarrollos propios o de terceros, que implican necesariamente adoptar mecanismos de integración para dar respuesta a este reto. Existe un problema de integración de los propios sistemas de la universidad. Los LMS no se entienden con los sistemas de gestión académica de los propios sistemas de la universidad.

La modalidad de impartición de la enseñanza debe ser transparente a los procesos de gestión universitarios, de forma que, por ejemplo, los procesos de preinscripción, admisión y matrícula, y evaluación, deben de estar completamente integrados, tanto en la modalidad de enseñanza presencial, como en la enseñanza virtual. Y esto además estar integrado con las guías docentes.

Situación actual y justificación

La mayoría de las universidades andaluzas declaran que ambos sistemas de información están integrados aunque no de manera directa, siendo la forma empleada, en algunos casos, el intercambio periódico de datos, como se recoge en el análisis interno realizado.

La realidad es que, a pesar de disponer de una iniciativa como es el Campus Andaluz Virtual, formado por los campus virtuales de las universidades andaluzas, aún no es posible gestionar todo el proceso de gestión académica de manera virtual. Por ejemplo, en el caso de un estudiante que se matricula de una asignatura impartida a través de una plataforma de enseñanza virtual, no es posible la firma electrónica del acta de la asignatura por parte del docente de la misma.

Implementación

Estos retos requieren una visión amplia y abierta. Las arquitecturas orientadas a servicios o SOA (*Service Oriented Architecture*), serán la clave para la próxima generación de LMS escalables, adaptables e interoperables (Álvarez, Paule, Ruiz y Gutiérrez, 2008) que permitan definir una serie de capas de servicios con el objetivo de mejorar el desarrollo de las plataformas de enseñanza virtual y facilitar la integración con los sistemas de gestión académica.

Es muy importante, por tanto, trabajar en un sistema de integración de servicios de enseñanza basado en estándares que permita la incorporación de herramientas y servicios a una plataforma, para dar respuesta a las necesidades propias de la gestión académica y que además, permita realizar una abstracción de la plataforma en sí respecto a las nuevas aplicaciones y funcionalidades que se quieren incorporar.

La interoperabilidad en el contexto universitario tiene tres dimensiones, organizativa, semántica y técnica (Laviña y Mengual, 2008). Aplicando estas dimensiones a esta línea estratégica se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **A nivel organizativo.** Se debe reducir la distancia entre las áreas de gestión docente de la universidad y la de gestión de la enseñanza virtual, que se encuentran normalmente en servicios distintos y, en la mayoría de los casos, dependiendo de vicerrectorados distintos.
- **A nivel semántico.** Las universidades deben hacer que las denominaciones, conceptos, documentos, registros, el expediente electrónico académico único, etc, tengan el mismo significado en las herramientas de gestión académica y en los LMS. Esto implica introducir módulos de gestión que tradicionalmente han tenido poca relevancia en las plataformas LMS más usadas, como *Moodle*.
- **A nivel técnico.** Una vez planteada la importancia de emplear los mismos significados a nivel de gestión académica y de plataforma de apoyo a la enseñanza presencial o de enseñanza virtual, se deberá desarrollar herramientas específicas que tendrán que ver con:
 - **Ingreso o matriculación del estudiante.** Se deberá dar acceso automático a la plataforma de acuerdo a la matriculación específica del estudiante en asignaturas concretas.
 - **Gestión académica.** La integración deberá resolver los retos que plantea el EEES en cuanto a la elaboración y aprobación de las guías docentes y su integración con los POD, lo que tendrá que tener un reflejo directo en las plataformas LMS empleadas.



- **Evaluación.** El profesor deberá disponer de herramientas comunes en la plataforma de enseñanza virtual y en la de gestión académica, es decir, a la hora de realizar el seguimiento de la actividad del alumno y posterior calificación, la herramienta debería ser común. Además, se deberá posibilitar la firma electrónica de las calificaciones desde la plataforma de enseñanza virtual, siendo esta también la vía de comunicación al alumno, sin necesidad de otras aplicaciones, como ocurre hoy en día.
- **Currículum del egresado.** La actividad desarrollada por el alumno y evaluada positivamente por el profesor, deberá integrarse además, con el mencionado expediente electrónico académico único a través de las herramientas de *e-portfolio*, mencionadas anteriormente como tendencias en el análisis externo realizado.

- PROYECTO 2.4.

Integración e Interoperabilidad.

En una primera fase se realizaría la integración de las plataformas LMS con el ERP de gestión académica. Una vez planteada y resuelta la **integración en el contexto de cada universidad**, se abordaría en una segunda fase **la interoperabilidad de los sistemas LMS a nivel de varias universidades**, aunque, evidentemente, desde el principio se puede trabajar en un proyecto de integración común que sirva de base y de guía para los proyectos individuales.

- PROYECTO 2.5.

Evolucionar el Campus Andaluz Virtual, incluyendo:

- **Formación del personal implicado**, para mejorar la utilidad y el uso del Campus Andaluz Virtual.
- **Nuevas funcionalidades**, mediante el uso de la web 2.0.
La proliferación de herramientas que permiten la creación conjunta, mezclas (*mashups*) y publicación instantánea, permitiendo una mayor participación del alumnado. Explorar su integración con los mundos virtuales.
- **Creación de cápsulas de conocimiento** enfocadas a dar formación a la sociedad y a enriquecer la web con contenidos de contrastada calidad.
- **Colaboración interuniversitaria** en la creación de contenidos digitales para mejorar los campus virtuales andaluces.
- **Internacionalización del Campus Andaluz Virtual**, vinculándolo al sistema universitario iberoamericano y europeo.

Línea Estratégica 3.1.

Desarrollar un sistema de gestión integral de la investigación

Definición

En esta línea estratégica se detallan los objetivos a cumplir mediante un sistema de gestión integral de la investigación que contemple la gestión económica y el seguimiento de la ejecución de los proyectos.

Situación actual y justificación

Actualmente no existen sistemas implementados que permitan una gestión integral de la investigación, en su vertiente de contenido curricular, información de convocatorias, seguimiento de los proyectos y evaluación de los mismos, explotación de patentes o modelos de utilidad, convenios y contratos, etc. La mayoría de las universidades andaluzas resuelven estas funcionalidades con aplicaciones independientes con escasa o nula integración entre ellas.

Implementación

La implementación de esta línea estratégica contempla las siguientes funcionalidades derivadas de la gestión de la investigación:

- Gestión de convocatorias: con envíos personalizados de información y alertas según perfiles: responsables de proyectos y grupos de investigación, investigadores, gestores de proyectos y evaluadores de los mismos.
- Gestión integral de proyectos: poniendo a disposición de los investigadores herramientas de gestión de proyectos que faciliten la planificación de tareas, el seguimiento de hitos intermedios.
- Gestión económica: el sistema debe proveer de herramientas útiles para la gestión de los presupuestos de proyectos y ayudas de investigación (en los formatos correspondientes a cada convocatoria), el cálculo de costes a priori, el control de dichos costes y la gestión del personal investigador involucrado en cada proyecto.
- Gestión de contratos de investigación: permitirá el seguimiento de los convenios marcos y específicos de colaboración con empresas e instituciones, los contratos de investigación y los aspectos legales derivados de sus cláusulas (propiedad intelectual, explotación de patentes, etc).



- Gestión curricular: en las universidades públicas andaluzas, la gestión curricular y de la producción científica se realiza de forma centralizada a través del Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA), actualmente en fase de evolución, como se comenta en el siguiente proyecto.
- Difusión de la producción científica: alineado con las tendencias internacionales detectadas, y con las recomendaciones de la Asociación Europea de Universidades (EUA, 2007), las universidades deben poner en marcha estrategias activas para lograr que la producción científica de dichas instituciones sea accesible de manera abierta mediante un repositorio institucional o participando en depósitos temáticos internacionales. Se propone un escenario en el que las universidades andaluzas implanten sus propios repositorios institucionales de producción científica (como ya tienen algunas de nuestras universidades), interoperables con el propio repositorio centralizado del que estará dotado el nuevo SICA. Las actividades investigadoras que se realizan en los Centros de Generación del Conocimiento (entre los que figuran las universidades) del Sistema Andaluz del Conocimiento (BOJA, 2007), se trasforman en innovación y desarrollo tecnológico en los Centros de Aplicación y Transferencia del Conocimiento (entre los que figuran las OTRIs y las fundaciones universidad-empresa), mediante la puesta en común que tiene lugar en los Espacios de Generación y Aplicación del Conocimiento (parques científico-tecnológicos). La difusión de estas actividades se realizará, bien por la implementación de los mecanismos de interoperabilidad necesarios entre los sistemas de gestión de cada uno de los agentes, bien a través de la difusión web de la oferta científico-tecnológica gestionada por SICA.

Cada universidad se integraría con este sistema de gestión integral de la investigación a través de la capa de **interoperabilidad** externa que define el nuevo Modelo Objetivo TIC para la universidad andaluza. Por su parte, SICA publicaría los servicios que permitieran la interoperabilidad con las universidades.

- PROYECTO 3.1.

Mejoras al Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA).

Actualmente este sistema está siendo reimplementado, con el nombre de **SICA2**, para solucionar algunos de sus problemas de rendimiento. El desarrollo y evolución que se propone no se basa en un mantenimiento evolutivo que dote al sistema de funcionalidades adicionales, sino que el objetivo es realizar un desarrollo innovador que se traduzca en un sistema moderno, ágil, flexible y basado en estándares, que permite la **gestión integral de la investigación**. **SICA2** también incluirá un repositorio de producción que servirá de escaparate de la actividad científica andaluza.

SICA2, como **sistema de gestión curricular** al servicio de la comunidad investigadora andaluza, debe ser capaz de procesar los méritos curriculares referentes a cualquier investigador o tecnólogo que desarrolle su actividad en Andalucía. Por tanto, debe permitir la gestión de cualquier mérito curricular (trayectoria académica, investigadora, técnica, sanitaria o gestora). Como consecuencia, la evolución del sistema debe estar íntimamente ligada a iniciativas integradoras como el **Currículum Vitae Normalizado** (CVN) y el **Formato Común Europeo para la Información relativa a la Investigación** (*Common European Research Information Format*, CERIF). En definitiva, el modelo innovador de SICA que se propone debe ser compatible con éstas, al objeto de promover y facilitar el intercambio de información curricular con otros sistemas nacionales e internacionales.

Hacer más eficiente el desarrollo de la actividad investigadora, reduciendo el tiempo necesario para el mantenimiento de la información curricular. Esta propuesta se alinea con la tendencia actual que persigue proveer los medios electrónicos necesarios para que la sociedad en general, y los investigadores en particular, mantengan las relaciones con la universidad. En el caso concreto de **SICA**, la evolución debe proveer mecanismos que faciliten la acreditación de elementos curriculares evitando que los investigadores deban aportar datos o documentos que obren en poder de las universidades andaluzas u otros Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento (BOJA, 2006). Para ello, el sistema debe incluir características de interoperabilidad alineadas con el nuevo Modelo Objetivo TIC para la universidad andaluza.

Línea Estratégica 3.2.

Desarrollar y consolidar los sistemas de gestión del conocimiento de la actividad investigadora

Definición

Se trata de emplear las TIC para mejorar el conocimiento, tanto interno como externo, de la investigación que realiza la universidad. A nivel interno, no existen sistemas adecuados que respondan a lo planteado en el análisis externo del capítulo uno, respecto a la evolución hacia los repositorios digitales de contenidos de publicación, que de forma centralizada, proporcionen acceso a documentos únicos digitales. Con respecto al ámbito externo, es preciso una integración e interoperabilidad con los sistemas de publicaciones digitales de empresas privadas o de instituciones que gestionan las suscripciones, como el Consorcio de bibliotecas universitarias de Andalucía (CbuA).



Situación actual y justificación

La evolución tecnológica, la sociedad de la información, la tendencia a la comercialización del conocimiento y la demanda de sistemas de enseñanza-aprendizaje más flexibles y accesibles, están provocando que las universidades apuesten decididamente por las TIC como elementos clave para la prestación de sus servicios. En el campo de la investigación, la dotación de medios técnicos y herramientas de comunicación (ordenadores, correo electrónico, herramientas de trabajo colaborativo, etc.) se sitúa actualmente dentro de los parámetros normales, aunque su uso sigue incrementándose paulatinamente. Entre estos, está la gestión del conocimiento. En la actualidad existen sistemas de gestión curricular que de forma centralizada comparten información sobre investigación, como es el mencionado **Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA)**. Sin embargo, es necesario evolucionar los sistemas actuales para proporcionar mejores resultados en las búsquedas de información sobre la investigación, e introducir paulatinamente herramientas de gestión del conocimiento (Gestores documentales, Gestores de contenidos, *Groupware*, etc.). De la misma manera, las bases de datos de conocimiento se deben abrir al mundo empresarial. Las OTRIs deben hacer de canalizador de información universidad–empresa, pero apoyadas en herramientas colaborativas. Actualmente se dispone de la información de los trabajos de investigación, pero no suelen estar abiertas a terceros.

En lo que respecta a la investigación científica y su difusión, uno de los avances más importantes son las reuniones virtuales (vídeo conferencia, conferencias virtuales, etc.), que permiten organizar y desarrollar proyectos a distancia, compartiendo espacios en red, intercambiando documentos, resultados y trabajos, debatiendo ideas, etc. Otro gran avance es la capacidad para acceder a instalaciones (y/o recursos) que permitan el desarrollo de la actividad investigadora.

Implementación

Entre las actuaciones a poner en marcha estarían:

- PROYECTO 3.2.

Sistema de gestión del conocimiento interoperable con el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA).

Se trata de un plan de gestión del conocimiento a nivel de cada universidad andaluza, apoyado en las TIC, para la labor investigadora y de transferencia de conocimiento que incluya el uso de la web 2.0 y las redes sociales, entre otros aspectos. Este sistema deber ser interoperable con los desarrollos de SICA.

- PROYECTO 3.3.

Proyectos de conservación digital (*digital preservation*).

Se refiere a la gestión del almacenamiento a largo plazo y a la recuperación de, principalmente, datos de investigación (Gartner, 2009). Su objetivo es lograr el mismo estándar de archivo y recuperación que se ha fijado para la investigación soportada en papel durante siglos. La tecnología en este campo ha ido evolucionando lentamente, por los costes totales percibidos para llevarlo a cabo, así como por la falta de un claro retorno a la inversión o rentabilidad ROI (*Return on Investment*). Teóricamente, se ha avanzado mucho sobre el tema, pero no así en la práctica. Sin embargo, en el último año se observan algunos desarrollos basados en modelos de colaboración y gobierno de software libre, donde encontramos *DuraSpace*, formada por dos comunidades de repositorios llamadas *Fedora Commons* y *DSpace Foundation*, que prevén desarrollar el servicio basado en web llamado *DuraCloud*, basado en soluciones compartidas de *cloud computing*.

Línea Estratégica 3.3.

Crear, de forma similar al ámbito docente,
repositorios de producción científica
independientes de las plataformas utilizadas
para su puesta en común y gestión

Definición

Un repositorio de producción científica es un banco de documentos digitales y objetos virtuales fruto de la producción científica de una institución. Dicho repositorio permite que cualquier investigador pueda acceder y utilizar el material publicado en el mismo. Además, puede publicar nuevo material y realizar búsquedas mediante buscadores multicriterio. Los repositorios soportan mecanismos para importar, identificar, almacenar, preservar, recuperar y exportar un conjunto de objetos digitales, normalmente desde un portal web. El repositorio es realmente un sistema de gestión de contenidos que contiene el conjunto de conocimiento intelectual de una institución permitiendo su uso de una forma flexible para apoyar una variedad de procesos. Estas colecciones intelectuales pueden incluir producción científica tal como artículos de revistas, documentos de trabajo, ponencias y comunicaciones a congresos, tesis doctorales, etc. También permiten incluir objetos de aprendizaje (OA) y materiales complementarios para la investigación, como pueden ser simulaciones interactivas, tutoriales, presentaciones, registros audiovisuales, etc.



Situación actual y justificación

En las distintas unidades de investigación de las universidades andaluzas se tienen digitalizados numerosos objetos de investigación y publicaciones en formatos variados y para distintos usos, los cuales habitualmente se encuentran disgregados, sin clasificación ni un sistema unificado que facilite su almacenamiento, búsqueda y reutilización. Además, todas las universidades del Sistema Universitario Andaluz poseen un portal web de divulgación tecnológica e investigadora pero habría que mejorar los servicios ofrecidos (publicación digital, repositorio *online*, etc.) y el aspecto visual, así como incrementar su notoriedad, de tal forma que fuesen más conocidos por la comunidad académica así como por la sociedad. Debido a todo lo anterior, se hace necesario profundizar en el desarrollo de Sistemas de Repositorio de Objetos Virtuales de Investigación, que permitan almacenar en forma ordenada dichos objetos producidos por los investigadores de las distintas universidades andaluzas.

Implementación

Dichos sistemas de repositorio deberían tener una **interfaz intuitiva** para consultar información a través de la web, teniendo en cuenta el tipo de usuario que esté consultando:

- Para los productores de documentación y objetos virtuales se debe posibilitar la alimentación de los materiales realizados para su continuo mejoramiento y actualización.
- Para los investigadores se debe facilitar el uso de la documentación y los elementos virtuales en las materias de su interés y deben poder seleccionar y reutilizar materiales digitales para futuros proyectos de investigación, salvaguardando en cualquier caso, los derechos de propiedad intelectual e industrial.
- Para proteger estos derechos existen herramientas de gestión y protección de los derechos digitales o DRM (*Digital Rights Management*) (Gartner, 2009). En un repositorio puede haber contenido con derechos de propiedad y distribución restringida (*copyright*), contenido con derechos de propiedad pero con distribución libre (*copyleft*), contenido con derechos de propiedad compartidos y ampliables (GPL, EUPL) y contenido completamente libre y abierto. Y entre los contenidos con derechos de propiedad hay también varias categorías, los pertenecientes a la institución, por ejemplo, proyectos y tesis, y los pertenecientes a grupos y personas individuales, donde se destacan artículos y publicaciones.

Con todo, se puede decir que los encargados de la gestión de los materiales necesitan que se **optimicen los procesos y procedimientos** a través de la estandarización, agilización, integración y depuración de los mismos. Y, en general, se debe asegurar que dichos repositorios se encuentren estructurados apropiadamente para soportar la adecuada **incorporación de requerimientos futuros** y se pueda garantizar la calidad de la información que está allí almacenada, sin olvidar la necesaria interoperabilidad entre dichos sistemas que permita la federación de repositorios de distintas instituciones, y así facilitar la transferencia de información entre las mismas. Una vez que se disponga de estos repositorios de forma centralizada en cada universidad, se podría bien crear un repositorio único a nivel de las universidades andaluzas o se podría compartir en nube con otras universidades. Esta compartición en nube se está aplicando ya para la conservación digital (*digital preservation*) en universidades, por ejemplo, con el proyecto *DuraCloud* fomentado por dos de los fabricantes de repositorios *Fedora* y *DSpace* (Gartner, 2009).

La implementación de esta línea estratégica se resume en las siguientes fases:

- Establecer un marco conceptual sobre el que trabajar, en el que se definan los términos, interfaces, mecanismos de interoperabilidad, posibles productos a implantar (ya sean comerciales o de software libre), la infraestructura hardware necesaria, etc. La elaboración de este marco podría recaer en el Consorcio de bibliotecas universitarias de Andalucía (CbuA) conjuntamente con la CICE de la Junta de Andalucía.
- Implantación de los repositorios en las distintas universidades. La gestión de los mismos es lógico que recaiga en la biblioteca general de cada universidad.
- Digitalización de materiales y fondos documentales fruto de la producción científica de las distintas universidades.
- Recopilación de todo el material digitalizado para colocarlo en los distintos repositorios.
- Federación de los distintos repositorios del Sistema Universitario Andaluz, lo cual podría incluir el desarrollo señalado anteriormente de repositorios en nube.

• PROYECTO 3.4.

Creación de repositorios de producción científica.

Los repositorios permiten **apoyar las labores de investigación**, al tiempo que se **construye comunidad** entorno a la reutilización y el intercambio de ideas, documentos y objetos virtuales entre la comunidad científica e investigadora.



La incorporación de esta tendencia por la universidad permitirá **potenciar los mecanismos de transferencia de conocimiento** y, al mismo tiempo, reforzar la propia imagen de la institución, proveyendo a la comunidad científica de las universidades andaluzas de información de calidad, precisa, confiable, detallada, oportuna, accesible, integrada y segura.

Línea Estratégica 3.4.

Potenciar el uso de aplicaciones tecnológicas para favorecer la relación con las empresas

Definición

Potenciar la interrelación universidad-empresa, con el objetivo de fomentar la transferencia de tecnología, tendrá efectos positivos en la obtención de financiación externa por parte de las universidades. Para conseguirlo, es clave el empleo de las TIC para facilitar la búsqueda de líneas de investigación y especialización de grupos de investigación de las universidades. Además, se deberán emplear herramientas de ayuda para la gestión de los contratos de investigación entre los diferentes perfiles (investigadores, empresas y gestores *OTRI*), así como su posterior seguimiento y control de los trabajos realizados.

Situación actual y justificación

Según el Libro Blanco Universidad 2010 (Laviña y Mengual, 2008), el modelo de la universidad del futuro debería orientarse, entre otros, hacia una mayor conexión con el tejido productivo y mejora de los canales de transferencia de conocimiento. Según el análisis externo, incluido en un capítulo anterior, en el ámbito de la investigación y transferencia del conocimiento y, concretamente, en relación con las soluciones de soporte a esta actividad, es necesario tener en cuenta el modelo de relación de las universidades estadounidenses con su entorno, que se caracteriza por ser muy proactivo hacia el fomento de la investigación y su transferencia. Este modelo aboga por la implantación de un modelo de colaboración muy estrecho, donde la universidad recibe una parte de su financiación como contraprestación de los resultados tangibles obtenidos a través del desarrollo de los proyectos de colaboración universidad-empresa. A todo ello se une el que en la investigación se está produciendo una transformación importante a nivel operativo, en la relación de los investigadores con el mundo empresarial y a la relaciones entre investigadores de diferentes grupos de investigación.

Es preciso dotar a la universidad de herramientas de gestión de la información que permitan el acceso y la compartición de información entre las empresas y los grupos de investigación. Herramientas colaborativas basadas en web 2.0 que permitan el intercambio de información, de forma dinámica, entre la universidad y los agentes externos. Es de destacar el papel que juegan las *OTRI* universitarias en la creación y acompañamiento de nuevas empresas de base tecnológica, surgidas a raíz de los resultados de la investigación universitaria. Las *OTRI* deben servir de catalizadores de información entre la universidad y la empresa, contando para ello con herramientas colaborativas que permitan hacer accesible la información de los trabajos de investigación a agentes externos.

Otro tipo de actuaciones, que también promueve el EEES, es el fomento de la relación de la universidad con el resto de la sociedad, sobre todo, con el mundo empresarial, que constituye la salida natural de los estudiantes tras su paso por la etapa educativa superior. En este sentido, la colaboración con las empresas, asociaciones empresariales, cámaras de comercio y centros tecnológicos, tiene que avanzar para que se haga efectiva desde la propia etapa formativa en la universidad, representando las TIC el vehículo idóneo para llevarla a cabo. También la empresa se puede y debe beneficiar de los trabajos de investigación desarrollados en la universidad, por lo que, una correcta transferencia del conocimiento no se contempla sin una dimensión y utilización adecuada de las TIC.

Análisis similares a este Libro Blanco, como es el caso del Libro Blanco de Cataluña (Asociación Catalana de Universidades Públicas, 2008), plantean mejorar las capacidades de gestión institucional de la investigación, a través de una gestión coordinada y un sistema de información de la investigación. Se trata de sistemas que permitan una valoración de la investigación y la promoción de proyectos empresariales.

Implementación

Algunas de las actuaciones TIC que favorecerían esta relación universidad-empresa, se detallan a continuación:

- **Potenciación de la imagen externa de la universidad mediante el empleo de redes sociales o herramientas de comunicación multimedia (ej.: Youtube) que fomenten espacios de colaboración universidad-empresa.** Se trata de desarrollar ventajas globales en internet con sistemas de vigilancia de la información disponible en dichas redes sobre la universidad.
- **Empleo de las TIC para dar soporte a clusters de innovación en el contexto del Sistema Andaluz del Conocimiento.** El uso de herramientas TIC resulta clave para dar soporte de las actuaciones realizadas en materia de transferencia del conocimiento; las iniciativas TIC se pueden incluir dentro de un conjunto muy amplio



que abarca desde, la creación de portales de búsqueda de empleo para investigadores, a sistemas propios para la gestión del conocimiento en *clusters* formados por agentes provenientes de la universidad y del tejido empresarial. Se trata, por tanto, de desarrollar portales en internet de innovación alrededor de *clusters* específicos formados por Agentes del Conocimiento (universidades, empresas, otras instituciones) y que estarían integrados en redes como la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA). Para ello, se contemplaría el uso de herramientas específicas como difusión de noticias y eventos, con tecnologías RSS, foros específicos, repositorio de contenidos de valor a efectos de innovación y acceso centralizado a aplicaciones de subvenciones para proyectos conjuntos.

- PROYECTO 3.5.

Sistemas de gestión de contratos y proyectos basado en servicios web (e-OTRIs).

Se trata de aplicaciones informáticas que, de forma integrada, ayuden, tanto a investigadores, como a empresas, a acceder a la información de sus contratos y conocer su situación en todo momento: datos generales del contrato, documentación asociada, así como, conocer el estado de la tramitación, su información económica y la facturación.

- PROYECTO 3.6.

Sistemas de gestión de relaciones con clientes CRM (Customer Relationship Management) para las relaciones universidad-empresa.

Al igual que en el ámbito privado las empresa gestionan, cada vez más, las relaciones con sus clientes mediante la tecnología. Las universidades, si quieren que de estas relaciones surjan oportunidades de financiación, deben contemplar el uso de las TIC como canal de interacción. El envío selectivo de información (*newsletters*) informando continuamente de investigaciones realizadas en el ámbito de la universidad y como vía de contacto con empresas que hayan firmado contratos con la universidad, constituye un claro ejemplo de uso de las TIC para fortalecer esta relación.



Línea Estratégica 4.1.

Evolucionar los ERP de gestión actualmente en funcionamiento desde un punto de vista funcional y tecnológico

Definición

Los sistemas de planificación de recursos empresariales o ERP (*Enterprise Resource Planning*) son sistemas de información que integran y gestionan toda la información y las funciones de las diferentes áreas de una organización, para agilizar tareas, mejorar los procesos y reducir costes. El desarrollo de esta línea estratégica pretende integrar los sistemas de información, comunicación y gestión de las universidades andaluzas, creando una plataforma tecnológica a modo de ERP ligado a la gerencia de la universidad a fin de:

- Optimizar procesos y recursos en la gestión de las actividades.
- Disponer de información fiable para la toma de decisiones.
- Conseguir la integridad de los datos (datos únicos y accesibles desde los diferentes módulos).
- Crear una solución ampliable modularmente en un futuro.
- Permitir la accesibilidad en un entorno web.

Todo ello, mejorando el control y la calidad de la información, facilitando el acceso a la información y ofreciendo servicios personalizados a los diferentes usuarios.

Situación actual y justificación

En un escenario donde el EEES va a estimular una fuerte competencia en el mercado de la educación superior, se hace imperativo replantearse los roles, procesos y metodologías, para aprovechar eficientemente las tecnologías disponibles y enfrentar decididamente cambios, innovaciones y reingenierías, que haga a las universidades andaluzas más eficientes y competitivas.

El mundo universitario, por su magnitud y propia idiosincrasia, es un referente indiscutible de las posibilidades que pueden aportar las nuevas tecnologías para la mejora de los procesos de gestión y de las relaciones entre los diferentes agentes.

Actualmente, en las universidades andaluzas se observa el uso de soluciones nicho, lo que conlleva la existencia de múltiples sistemas no integrados, en los que es habitual la duplicidad de la información y un enfoque más centrado en la gestión interna que en la comunidad universitaria. En este nuevo contexto,



son destacables los siguientes aspectos que afectan especialmente al mundo universitario:

- Creciente importancia de los medios tecnológicos.
- Capacidad de análisis y valoración de la Información.
- Ética de la información.
- Universalización de los portales, páginas web y otros elementos y tecnologías fundamentales en la información, gestión y validación de las actuaciones.

Además, las tendencias en cuanto a la estandarización, el establecimiento de patrones de tecnología, los modelos orientados al alumno, la integración, junto con la necesidad de obtener altas capacidades finales de servicio y de autoservicio, hace necesario replantear el modelo de ERP vigente en las universidades andaluzas. Estos sistemas se caracterizan por estar compuestos por diferentes módulos de software y servicios integrados en una única aplicación. El diseño modular permite el poder agregar o reconfigurar los módulos y servicios (incluso de diferentes proveedores), preservando la integridad de datos y el concepto de dato único en una base de datos compartida que puede encontrarse centralizada o distribuida. La tendencia actual es a ofrecer aplicaciones especializadas para distintos sectores. Es lo que se denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales especialmente indicadas o preparadas para determinados procesos de negocio de un sector (los más utilizados). El mundo universitario no es ajeno a esta tendencia y la incorporación de sistemas ERP es cada vez más frecuente, existiendo desde hace algunos años productos específicos para el sector universitario.

Implementación

El ERP, conocido como sistemas de información, es el núcleo del Modelo Objetivo TIC propuesto. Los requisitos funcionales que todo ERP de gestión debería contemplar son los siguientes:

- **Integración.** Para permitir controlar los diferentes procesos de la entidad entendiendo que todas las áreas de una universidad se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente.
- **Modularidad.** Los ERP entienden que una organización es un conjunto de áreas que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos.
- **Adaptabilidad.** Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada entidad. Esto se logra por medio de la

configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno.

Por otro lado, los principales requisitos tecnológicos de dicho ERP se resumen en disponibilidad en entorno web sobre una arquitectura SOA. Las soluciones ERP en ocasiones son complejas y difíciles de implantar, debido a que necesitan un **desarrollo personalizado** para cada entorno, partiendo de la parametrización inicial de la aplicación que es común. Las personalizaciones y desarrollos particulares para cada universidad pueden requerir de un gran esfuerzo en tiempo para modelar todos los procesos de negocio de cada institución.

• PROYECTO 4.1.

Evolucionar los ERP de gestión actuales, funcional y tecnológicamente.

Se puede partir de lo que ya se tiene en la universidad y hacer los cambios necesarios o implementar un ERP nuevo, por lo que habrá que realizar un proceso de consultoría.

El éxito para la implantación de un nuevo ERP se basa en el uso de una correcta metodología y aspectos que deben cuidarse antes y durante el proceso de implantación, e inclusive cuando el sistema entra en explotación. Hay que considerar por tanto: resultados a obtener con la implantación del ERP, modelo de negocio y de gestión, estrategia de implantación, evaluación de oportunidades para software complementario al ERP, alineamiento de la estructura y plataformas tecnológicas, análisis del cambio organizativo, entrega de una visión completa de la solución a implantar, implantación del sistema, controles de calidad, auditoría del entorno técnico y del entorno de desarrollo y *benchmarking* de la implantación.

En cualquier caso, las principales funcionalidades que deberá ofrecer el ERP de gestión universitaria se resumen en las siguientes:

- Sistema de gestión económico-financiera: contabilidad, tesorería, gestión de cobros y pagos, impuestos, presupuestos, inmovilizados, notas de gastos, etc.
- Sistema de gestión de recursos humanos, entre las que destacan: nóminas, selección de personal, formación, gestión de competencias, planes de carreras profesionales, relaciones laborales y registro de personal.
- Control de gestión / Contabilidad analítica.
- Sistema de gestión logística (central de compras e inventario).
- Integración con otros elementos, como pueden ser: CRM, espacios colaborativos y portales.



Línea Estratégica 4.2.

Desarrollar plenamente la administración electrónica, mediante la mecanización progresiva de todos los procedimientos administrativos internos y externos de la universidad

Definición

La Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (BOE, 2007), establece un nuevo marco en la prestación de los servicios públicos, que deriva en la necesidad de ofrecer unos mecanismos de administración electrónica que garanticen, entre otros, el acceso por medios electrónicos de los ciudadanos a la información y al procedimiento administrativo.

Situación actual y justificación

En el análisis interno recogido en el capítulo uno se planteó cómo las universidades andaluzas están ya trabajando en la actualidad en la implantación de la administración electrónica. Se describió cómo los distintos sistemas habilitantes de la administración electrónica, como son el registro telemático, firma electrónica, notificaciones electrónicas, han sido ya implantados en las diferentes universidades. Además, en el artículo uno de la Ley 11/2007 (BOE, 2007) se reconoce el derecho de los ciudadanos a relacionarse con las Administraciones Públicas por medios electrónicos y se regula los aspectos básicos de la utilización de las TIC en la actividad administrativa. En línea con dicha Ley, y a raíz también de otras iniciativas para la modernización de los servicios públicos, como el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía (PIMA); la CICE y las Universidades Públicas Andaluzas comenzaron a impulsar un proyecto de incorporación de las TIC a la universidad, mediante un programa denominado Universidad Digital. Una de las líneas de actuación de este programa está dirigida a implantar la administración electrónica en las universidades andaluzas.

Adicionalmente, la implantación de la administración electrónica en el entorno universitario debe alinearse con la gestión de identidades corporativa detectada como tendencia en el análisis externo incluido en el capítulo uno, así como con los mecanismos de autenticación basados en certificados electrónicos y/o DNI electrónico.

Implementación

Para lograr el pleno desarrollo de la administración electrónica y poner en marcha por tanto esta línea estratégica es necesario afrontar los siguientes proyectos:

- PROYECTO 4.2.

Reingeniería de procedimientos.

Normalización, simplificación y reingeniería de procedimientos. Para ofrecer a la comunidad universitaria todos los procedimientos administrativos, de forma telemática, es necesario tener definidos los mismos, teniendo además en cuenta los **diferentes canales posibles de acceso a los mismos** (presencial, telefónico, *web*, etc.). Para conseguir esto será necesario elaborar un completo catálogo con los servicios, procesos y procedimientos existentes en cada una de las universidades, así como unas guías que definan la forma en la que cada uno de ellos se van a ofrecer de manera telemática. Cada procedimiento deberá ser revisado para considerar cualquier de las posibles vías de acceso.

- PROYECTO 4.3.

Potenciar las plataformas de tramitación.

La plataforma de tramitación es el principal elemento tecnológico o conjunto de sistemas que soportan la administración electrónica. Además de los componentes necesarios para cubrir las necesidades funcionales de este tipo de sistemas, **debe contemplar todos los sistemas habilitantes necesarios para garantizar los condicionantes legales del proceso** (donde destacan el sistema de autenticación y la firma electrónica, las notificaciones fehacientes y el sellado de tiempo). Las funcionalidades requeridas para esta plataforma son las mismas para las diferentes universidades andaluzas, por lo que resulta conveniente definir una plataforma que pueda ser común a todas ellas. Esta plataforma de tramitación debería basarse en los componentes derivados del proyecto *W@ndA* de la Junta de Andalucía (*Trew@*, *Model@*, *@firma*, *Port@firmas*, etc.).

Para poner en marcha estos proyectos se requieren las siguientes actuaciones:

- Desarrollo de procedimientos. El objetivo será desarrollar y poner en funcionamiento sobre la plataforma cada uno de los procedimientos de las universidades de manera telemática. Este proceso podrá hacerse de manera escalonada, teniendo además en cuenta que la similitud de los procedimientos y de la plataforma de base permitirá una reutilización adecuada de los mismos entre las diferentes universidades andaluzas. Para ello, deberá crearse un repositorio de procedimientos que incluya los modelos, desarrollos y manuales funcionales y técnicos de cada uno de ellos.



- La plataforma y los procedimientos que sobre ella se implanten deben estar enfocados a poder ser interoperables con sistemas de otros organismos públicos. Así, parte de los datos o documentación requerida para un procedimiento determinado podrá ser recuperada o enviada de forma automática sin tener que demandarla al usuario final. Esto facilitará el desarrollo y mayor automatización de procedimientos que involucren a diferentes universidades, como puede ser un traslado de expediente, o la gestión del suplemento europeo al título.
- Desarrollo de componentes adicionales comunes: el entorno universitario requiere una serie de componentes adicionales a incorporar a las plataformas de administración electrónica, tales como: un módulo de cuadro de mandos y explotación estadística enfocado al control y gestión de servicios universitarios. El diseño y desarrollo de estos módulos de forma global permitiría a cada una de las universidades disponer y personalizar cada uno de ellos.
- Gestión del cambio: poner en marcha la administración electrónica implica un profundo cambio en el modelo de gestión interna y prestación de servicios. Por este motivo, será muy necesario poner en marcha un plan específico dentro de cada universidad que incluya acciones formativas e informativas, orientadas a lograr la mejor adaptación posible al nuevo modelo a los diferentes usuarios del sistema.

Línea Estratégica 4.3.

Desarrollar e implementar un Centro de Atención Multicanal

Definición

Un Centro de Atención Multicanal (CAM) o *Contact Center* se puede entender como un complemento y una herramienta adicional a un sistema de gestión CRM (*Customer Relationship Management*) que aúna la gestión y el análisis de la información de los usuarios con la comunicación bidireccional con los mismos. Este Centro tendrá un carácter interno (para PDI, PAS y estudiantes) y externo (para el resto de agentes que se relacionan con la universidad). Además, se puede ver también como una evolución de los centros de atención a usuarios, o *call centers* tradicionales, hacia centros capaces de canalizar la respuesta a peticiones, solicitudes y necesidades de la comunidad universitaria y de generar un histórico de relaciones que proporcione información relevante en los procesos de planificación estratégica de la universidad y de sus sistemas de información.

Situación actual y justificación

Un CAM permite mejorar la calidad en la prestación de los servicios universitarios a todos sus clientes, tanto internos, como externos, y mantener una comunicación constante y efectiva con todos los miembros de la comunidad universitaria. De esta forma, a través de múltiples canales como son internet, teléfono móvil/fijo, correo electrónico y comunicaciones *online*, incluyendo la mensajería instantánea, se pueden resolver cuestiones o incidencias no necesariamente relacionadas con el uso de los servicios TIC.

Existe alguna universidad andaluza que está desarrollando un centro de estas características, pero muy orientado hacia la administración electrónica. La disponibilidad de un CAM permitiría dar respuesta a alguno de los retos derivados de la implantación del EEES, tales como el de la movilidad del alumnado y profesorado. Además, se relaciona con varias tendencias señalada por Gartner (2009). Por ejemplo, está en línea con las comunicaciones y colaboración unificadas (*Unified Communications and Collaboration*, UCC) que plantea la suma progresiva de las capacidades de comunicación a las tecnologías colaborativas. Y además, puede incorporar los sistemas de notificación de emergencias o ENS (*Emergency Notification System*) y las notificaciones masivas o MN (*Mass Notification*), que son sistemas automáticos de notificación ante posibles eventualidades como desastres, emergencias, etc.

Implementación

A la hora de desplegar un CAM, se podrían distinguir las siguientes fases:

- Una primera fase en la que se actualizarían las bases de datos de los contactos disponibles en la universidad, por ejemplo, a partir del CRM; en paralelo, se desplegará la infraestructura de soporte tecnológico necesaria para el CAM.
 - Seguidamente, después de un pilotaje, se empezarían a atender los requerimientos de los usuarios en cuanto a admisiones y matriculaciones, así como, consultas sobre selección de horarios, registro y reajustes de materias.
 - En una fase posterior, se irían ampliando los servicios disponibles.
- PROYECTO 4.4.

Puesta en Marcha de un CAM en cada universidad.

Debido a la complejidad del Modelo Objetivo TIC propuesto, se hace necesario un CAM que de respuesta las demandas de los usuarios y permitiera **centralizar determinados servicios comunes** de la universidad.



Línea Estratégica 4.4.

Poner a disposición de la comunidad universitaria entornos de trabajo colaborativos

Definición

El trabajo colaborativo se define como el conjunto de procesos intencionales de un grupo para alcanzar objetivos específicos, junto con una serie de herramientas diseñadas para dar soporte y facilitar el trabajo. En el marco de una organización, el trabajo en grupo con soporte tecnológico (trabajo colaborativo en red), se presenta como un conjunto de estrategias tendentes a maximizar los resultados y minimizar la pérdida de tiempo e información, en beneficio de los objetivos organizacionales, de tal manera que todos los participantes trabajan, colaboran y se ayudan para la consecución de sus objetivos.

El mayor desafío en el trabajo colaborativo es lograr la motivación y participación activa de las personas. Además, deben tenerse en cuenta los aspectos tecnológicos, económicos y las políticas de la organización.

Situación actual y justificación

El uso de entornos de trabajo colaborativo para las labores de enseñanza-aprendizaje está emergiendo como un paradigma que puede transformar el concepto tradicional de educación, ya que permite que los estudiantes, guiados y orientados por el docente, puedan aprender unos de otros, sin que los miembros de los grupos de aprendizaje deban coincidir en el tiempo y/o en el espacio.

En este sentido, también se está produciendo la aparición, uso y universalización de las redes sociales y otras herramientas de trabajo colaborativo, como mecanismos de cooperación y difusión de resultados de la investigación y para el intercambio de experiencias tecnológicas y científicas entre los investigadores, aunque aún se encuentran en una fase incipiente.

Surge, por tanto, la necesidad de mejorar las herramientas de trabajo colaborativo en las universidades andaluzas, para la creación de verdaderos Entornos de Trabajo Colaborativo o CWE (*Collaborative Working Environment*), basados no sólo en el desarrollo de aplicaciones y plataformas, sino también en las experiencias de los profesionales.

Estos mismos entornos de trabajo colaborativo pueden también dar respuesta a la necesidad de desarrollar trabajos coordinados no sólo en el ámbito de la investigación, sino en la propia gestión interna de la universidad (Comisiones,

Consejos de Departamento, etc.), poniéndolos también a disposición de toda la comunidad universitaria.

Implementación

Un entorno para el trabajo cooperativo telemático, se basa en espacios compartidos de trabajo y permite que los investigadores compartan información y recursos, en un ambiente integrado de comunicación, recibiendo información de los movimientos de sus colegas en dicho entorno. Cada uno de los miembros del grupo de trabajo puede revisar documentos, versionarlos, calificarlos, modificarlos, etc., quedando registrada la fecha de la última modificación y pudiendo acceder también al historial de las diferentes versiones realizadas.

Además, estos entornos disponen de **herramientas de comunicación en tiempo real** (*chat*, audiconferencia y videoconferencia) como en diferido (correo electrónico y foros), junto con herramientas de agenda compartida, lo que permite programar reuniones para los integrantes del grupo o con terceros. La metodología de trabajo para la implantación de una plataforma de entorno de trabajo colaborativo consiste en definir unos escenarios iniciales, que constituyen especificaciones funcionales para la realización de pruebas de concepto o pruebas piloto que se puedan construir con módulos, elementos y plataformas software y hardware. Simultáneamente, los escenarios sirven para enfocar la búsqueda, prospección, evaluación, desarrollo e integración de módulos de la plataforma, sirviendo como medio de realimentación hacia las especificaciones funcionales de dichos módulos.

Se trata de diseñar una **solución de organización virtual** que se adapte a múltiples escenarios sin necesidad de grandes cambios, ni en los procedimientos de los participantes, ni de las organizaciones a las que estos pertenecen. La enciclopedia *wikipedia* es un buen ejemplo de plataforma colaborativa, que tiene como fin la difusión libre del conocimiento mediante el trabajo arduo de millones de usuarios que, a diario, la están actualizando. Otro ejemplo interesante es *Google Wave*, que se trata de un conjunto de protocolos, plataformas y productos de código abierto, que posibilitan la reunión de servicios que permiten a la gente crear y compartir contenidos, además de exhibir sus aplicaciones los unos para los otros usando estándares abiertos de programación web.

Dentro de la arquitectura de un entorno de trabajo colaborativo es necesario contar con las siguientes funcionalidades:

- Representación y gestión de la organización virtual. La organización virtual se puede definir como un grupo de organizaciones o personas que comparten sus recursos y habilidades para la consecución de una tarea. La organización virtual posee estructura y jerarquía



propias. Dentro de ciertas organizaciones empresariales, los distintos negocios se organizan en ocasiones como corporaciones virtuales que replican a diferente escala la estructura de la compañía en una división o línea de negocio específica. Extendiendo la terminología informática, se habla incluso de una malla (*grid*), como una estructura para la compartición de recursos comunes que se utilizarán para la consecución de un objetivo común.

- Repositorios que integren sistemas de gestión de versiones para documentos y otros objetos digitales, con todas las funcionalidades propias de los mismos.
- Sistema de gestión de flujos de trabajo (*workflow*), para conectar personas, procesos e información que permite optimizar la eficiencia, aplicar políticas, automatizar las tareas redundantes y acelerar la aplicación de procedimientos.
- Sistemas de colaboración síncrona: mensajería instantánea o *chat*, videoconferencia, audio conferencia, escritorio compartido, uso compartido de aplicaciones y pizarra virtual compartida.
- Sistemas de colaboración asíncrona: mensajería electrónica (*e-mail*), foros, *wikis*, agregadores de fuentes de información (*Real Simple Syndication* o RSS, Atom, agenda compartida, blogs y gestión de tareas en grupo o planificadores).
- La integración de los diferentes componentes de colaboración. La heterogeneidad de los diferentes componentes, hace patente la necesidad de definir una capa de integración sobre la que se puedan conectar todas las herramientas. En una arquitectura diseñada para la colaboración, es fundamental acotar en detalle qué servicios se van a utilizar, así como, los protocolos que se van a usar para integrar los componentes.

El trabajo cooperativo en red ayuda a potenciar **aspectos afectivos actitudinales y motivacionales** y genera aspectos muy positivos para el logro de los aprendizajes y la consecución de los objetivos (Martí, 1996).

• PROYECTO 4.5.

Escritorios virtuales.

Se trata del desarrollo de escritorios virtuales o *hosted virtual desktops* (Gartner, 2009), para la comunidad universitaria, donde ya encontramos alguna experiencia práctica en el Sistema Universitario Andalúz. La virtualización de escritorio describe el proceso de separación entre el escritorio (que engloba los datos y programas que utilizan los usuarios para trabajar), de la máquina física. El escritorio “virtualizado” y “personalizado” es almacenado remotamente en un servidor central en lugar de en el disco duro del ordenador personal. Esto significa que cuando los usuarios trabajan en su escritorio desde su portátil

u ordenador personal, todos sus programas, aplicaciones, procesos y datos se almacenan y ejecutan centralmente. Esto permite a los usuarios acceder remotamente a sus escritorios personalizados desde cualquier dispositivo capaz de conectarse remotamente al escritorio, tales como un portátil, PC, *smartphone* u otros.

Las características principales de dichos escritorios consisten en: almacenamiento de archivos, creación compartida de documentos, referenciación y enlace con bases de datos *online*, etc.

El único programa que deberá instalarse en el ordenador es un navegador, como *Explorer* o *Firefox*. Aplicaciones como *Zoho*, *Google Docs* o *Acrobat.com*, entre otras, son páginas web, y en ellas se puede escribir textos desde el navegador y guardarlos en Internet. El mismo patrón sirve para usar las hojas de cálculo o las presentaciones como las de *Power Point*, e incluso, las imágenes, ya que se accede a ellas desde el navegador y se conservan en un espacio que el usuario ha reservado en la Red para almacenar sus documentos.

Línea Estratégica 5.1.

Mejorar las competencias y la formación en TIC de la comunidad universitaria

Definición

Se requiere la consideración de las TIC como una competencia transversal en todos los puestos de trabajo de la universidad. Del mismo modo, se deben adaptar los planes de formación de las universidades andaluzas, los cuales, deben de cubrir las necesidades de conocimiento TIC del personal PDI y PAS, así como, del personal responsable de la gestión de los servicios TIC.

Situación actual y justificación

Como se desprende del análisis interno presentado, ya existe una Relación de Puestos de Trabajo (RPT) en las universidades andaluzas que recoge aquellos puestos relacionados con el área TIC así como un plan de formación en materia TIC. También destaca, el incremento progresivo del nivel de informatización de los estudiantes andaluces, que conlleva un aumento paulatino de la demanda de servicios y usos de las TIC. Esto significa que la universidad debe estar preparada para ofrecer servicios innovadores y, para ello, las TIC son una herramienta clave. Por lo tanto, el PDI y el PAS deben mantener actualizados sus



conocimientos en esta materia, así como el personal responsable de gestionar las TIC, el cual debe tener una correcta cualificación técnica, tanto en software como en hardware, además de adquirir competencias específicas en gestión de los servicios TIC.

Implementación

En esta línea estratégica se desarrollan dos iniciativas bien diferenciadas.

• PROYECTO 5.1.

Elaboración y/o actualización del mapa de competencias TIC para PDI y PAS y su inclusión en el plan de formación.

Donde se estructure de forma transversal aquellas relacionadas con las TIC para el personal PDI y PAS. En este sentido, se debe tener en cuenta que todo el proceso de implementación de competencias TIC ha de comenzar con la identificación y señalización de las necesidades formativas (UNED, 2009).

Se debe implementar como competencia genérica aquella que es transversal, multifuncional (Villa y Poblete, 2007), común a todas las ramas de conocimiento, facultades y universidades. Competencias genéricas pueden ser (Universidad de Deusto, 2007): abstracción, análisis y síntesis; organización y planificación del tiempo, conocimientos sobre el área de estudio y la profesión, expresión oral y escrita, comunicación en un segundo idioma, investigación, aprendizaje y actualización permanente y, compromiso con la calidad.

Se debe implementar, como competencia específica a cada rama del saber, las competencias TIC a las necesidades de cada facultad o universidad. Un ejemplo es el conocimiento y manejo de tecnologías específicas para los colectivos PDI y PAS, y otro, el desarrollo y mantenimiento de esas tecnologías para la gestión de las TIC.

En cuanto a la planificación de la formación en materia TIC, se debe diseñar un plan de formación alineado con el nuevo mapa de competencias, donde la formación continua sea la base para la mejora en la capacitación del PAS, PDI y de los gestores específicos de las TIC. Para el colectivo que gestiona los servicios TIC se debe potenciar la consecución de certificaciones oficiales específicas como *Linux Professional Institute (LPI)*, *Sun Microsystems*, *Oracle*...

• PROYECTO 5.2.

Oferta TIC para los estudiantes.

Donde se ofrezca, ya sea de manera presencial o virtual, cursos de formación orientados a la utilización de las tecnologías que ofrece la universidad como apoyo a la enseñanza presencial o elementos de la enseñanza virtual. Esto debería hacerse durante toda la carrera universitaria, pero prioritariamente en los cursos iniciales, ya que trata de competencias que los estudiantes van a necesitar durante todos sus estudios. Además, la implementación de

estas competencias TIC en la formación universitaria permite evitar que las posibilidades formativas de la universidad no se restrinjan únicamente a las competencias profesionales específicas, sino que proporcionan una formación integral al individuo.

Línea Estratégica 5.2.

Implantar medidas que incentiven el uso de las TIC por parte de la comunidad universitaria

Definición

Esta estrategia plantea el manejo de las TIC en general por toda la comunidad universitaria, mediante uso en todas sus actividades cotidianas. A través de su implementación se conseguirá la ubicuidad de la información, así como, la conectividad universal tanto dentro como fuera de los campus universitarios.

Situación actual y justificación

Durante los últimos años, se aprecian los resultados obtenidos del trabajo realizado por las universidades andaluzas para incorporar las TIC en las aulas y en la propia actividad docente. Este esfuerzo no se ha centrado solamente en dicha área docente, sino que ha contemplado otras actuaciones, reflejadas en el programa Universidad Digital de la CICE de la Junta de Andalucía:

- La mejora de la conectividad inalámbrica mediante la puesta a disposición de puntos de acceso inalámbricos para su uso por la comunidad universitaria.
- La dotación de recursos informáticos a disposición de los alumnos, a través de medidas tales como, el incremento de la dotación de ordenadores para el uso por los alumnos o la creación de incentivos para la adquisición de ordenadores portátiles por parte de los estudiantes.
- La oferta de asignaturas y materiales docentes a través del Campus Andaluz Virtual.

Estas iniciativas han sido muy relevantes para la incorporación plena de las TIC en la comunidad universitaria. Con todo, aún son precisos más esfuerzos sobre este tema ya que, como se ha indicado en otros apartados de este capítulo, existe aún una brecha entre los usos de las TIC entre los diferentes miembros de la comunidad universitaria. Así, el empleo creciente de las redes sociales,



como *tuenti*, *facebook*, etc. por parte de los jóvenes hace que cuando ingresan en la universidad como estudiantes tengan expectativas de usar estas mismas tecnologías, las cuales no son tan usadas por los profesores, como se indicó anteriormente.

Además, se observa una progresiva digitalización de la universidad. Las universidades son cada vez más digitales, no sólo por sus programas formativos basados en entornos de redes o en software avanzados, sino también por el uso de infraestructuras tecnológicas innovadoras que convierten al campus en un entorno de alta conectividad y acceso a redes. Esta digitalización debe ir acompañada de medidas de incentivación del empleo de herramientas tecnológicas por parte de la comunidad universitaria.

A esto se une el modo en el que, las personas trabajan, colaboran y se comunican, evoluciona a medida que las fronteras se hacen más flexibles y la globalización aumenta. Esta tendencia tiene un impacto duradero y sigue haciendo aumentar las posibilidades creativas y de aprendizaje (Gonick, Johnson y otros, 2008). Con la creciente disponibilidad de herramientas para conectar a los estudiantes y los académicos de todo el mundo (lugares de trabajo en colaboración en línea, herramientas de redes sociales, móviles, *Skype*, y otros) es cada vez más habitual ver cursos con estudiantes internacionales que se reúnen en línea o incorporan conexiones entre aulas en diferentes partes del mundo.

Todo esto lleva a una gran diversidad de posibilidades para el fomento del uso de las TIC en todos los procesos universitarios y por toda la comunidad universitaria.



Implementación

Entre las actuaciones a poner en marcha estarían:

- Promover iniciativas generales de difusión y promoción del uso de las TIC. Se trata de fomentar el uso de las TIC mediante jornadas, seminarios, *internet campus party*, software libre, etc. que eduquen en cuanto a los diferentes usos que tienen las TIC.
- Fomentar la producción y difusión de vídeo producido desde la base. La gran reducción de los costes de producción y distribución de vídeo ha hecho que muchas de las barreras para su utilización en situaciones creativas y de aprendizaje hayan desaparecido. Como resultado, los estudiantes tienen acceso a una cantidad enorme de vídeos de contenido educativo, desde pequeños fragmentos sobre temas específicos hasta conferencias enteras, todos disponibles en línea. En la actualidad, se pueden producir vídeos con todo tipo de dispositivos asequibles, como teléfonos y cámaras de bolsillo, por lo que los profesores tienen más opciones que nunca de incorporar vídeo en sus planes de estudio.
- Incentivos para la adquisición de ordenadores portátiles y otro equipamiento informático, así como fomento de su disponibilidad en los campus. Se trata de extender iniciativas ya realizadas en programas como Universidad Digital, universalizando la disponibilidad de la tecnología. Con respecto a su disponibilidad en los campus, se deberían generalizar la posibilidad del alquiler o préstamo de equipos en los campus.
- Potenciar el empleo de la banda ancha móvil. El hecho de que muchos estudiantes ya posean móviles es un factor clave en su potencial para la educación. La combinación de redes sociales y movilidad permite a los estudiantes y amigos colaborar donde quiera que estén. Si a esta conectividad le añadimos las capacidades multimedia de los teléfonos y la capacidad de almacenaje de que disponen para *podcasts*, vídeos, fotos, archivos PDF e incluso documentos y hojas de cálculo, no resulta difícil darse cuenta del motivo por el que los teléfonos son, cada vez más, la herramienta portátil escogida.

• PROYECTO 5.3.

Plan de incentivación del PDI y del PAS para el uso de las TIC.

Promoción de las acciones concretas de mejora, tanto en procesos de enseñanza-aprendizaje (señalado anteriormente también como plan de incentivos en el contexto de una línea estratégica relacionada con dichos procesos), como en gestión del uso de las TIC. Por ejemplo, mediante la incentivación directa de la virtualización de asignaturas, si se trata del PDI, o los incentivos a la formación específica en competencias TIC, si se trata del PAS.



Línea Estratégica 5.3.

Implantar un CRM (*Customer Relationship Management*) dirigido a gestionar de manera eficaz las relaciones con los miembros de la comunidad universitaria y la sociedad

Definición

La gestión de relaciones con clientes o CRM (*Customer Relationship Management*), se refiere a un modelo de gestión de la organización, basada en la orientación y servicio al cliente (u orientación al mercado según algunos autores) con la ayuda de las nuevas tecnologías. Se trata de un concepto muy cercano al del marketing relacional y que tiene mucha relación con otros conceptos como: *clienting*, marketing 1x1, marketing directo, etc. Aunque en el presente contexto, el CRM se refiere más concretamente a los sistemas de información de apoyo a la gestión de las relaciones con los diferentes miembros de la comunidad universitaria y su entorno, y a las acciones comerciales y de marketing que las universidades pueden realizar con los mismos.

Situación actual y justificación

En las organizaciones el CRM es parte de una estrategia de negocio centrada en el cliente, su idea fundamental parte de recopilar la mayor cantidad de información posible sobre los clientes, utilizando para ello bases de conocimiento, para de esta forma poder dar mayor valor a la oferta. La organizaciones deben trabajar para conocer las necesidades de sus clientes y así poder adelantar una oferta y mejorar la calidad en la atención, brindando soluciones a los clientes que se adecuen perfectamente a sus necesidades.

La aparición del CRM está generando una revolución en los servicios prestados, que se está extendiendo de manera menos vertiginosa, pero igualmente constante, a las instituciones de enseñanza, planteando que el concepto tradicional de cliente debe ser ajustado para adaptarlo al nuevo contexto educativo.

En el ámbito universitario, las asociaciones de antiguos alumnos están adquiriendo, cada vez más, un mayor peso específico en la universidad. En este sentido, la incorporación de herramientas tecnológicas de gestión de la información de clientes o CRM permitiría facilitar las tareas de seguimiento de los egresados de forma que se pudieran establecer políticas más eficaces de atracción, gestión y fidelización de estos miembros de la comunidad universitaria.

Sin embargo, los egresados no son los únicos clientes de la universidad. En el mundo universitario se presentan dos tipos de clientes, los clientes internos (PDI, PAS y estudiantes actuales). Y los clientes externos, como los futuros estudiantes, empresas, egresados y la propia sociedad en general. En este sentido, el uso del CRM para aumentar las matriculaciones de nuevos estudiantes se señala como una tendencia creciente (Gartner, 2009).

Son numerosos, por tanto, los agentes, tanto internos como externos, que participan del modelo universitario futuro. Tratar de interactuar con ellos sin un soporte tecnológico adecuado puede resultar una tarea extremadamente complicada. Los sistemas de CRM utilizados en el ámbito empresarial aportan soluciones, con procesos ya definidos pero adaptables a las circunstancias individuales de cada universidad, aunque su aplicación puede ser mucho más compleja, debido precisamente a la diversidad de público objetivo.

Implementación

• PROYECTO 5.4.

Desarrollo de un CRM para la comunidad universitaria y la sociedad en general.

En la actualidad existen muchos sistemas en el mundo empresarial que permiten automatizar el control de la relación con el cliente, y permiten mantener todas las herramientas comerciales y de marketing a disposición de los operadores de este tipo de sistemas. La implantación de un CRM universitario debe partir de la concepción de una estrategia que tenga como foco la identificación y distinción del público objetivo, para poder ofrecer servicios y productos atractivos y personalizados a cada tipología de cliente, permitiendo de esta forma atraer y retener universitarios, además de incrementar la satisfacción de éstos.

Por razones operativas, es más sencillo empezar por implantar el CRM para ofrecer los servicios a los miembros de la propia universidad (PDI, PAS y estudiantes), ya que tanto los usuarios como los servicios demandados son perfectamente conocidos. Posteriormente, el CRM debería aplicarse al resto de agentes con los que se relaciona la universidad, como por ejemplo: los egresados, las empresas que colaboran con los grupos de investigación o los participantes en cursos de formación continua (aulas de mayores, cursos de verano, etc.). Por último, podría aplicarse para la captación de nuevos estudiantes y llegar de esta manera a toda la sociedad.

La orientación a los usuarios es cada vez más importante. Los principales problemas para la implantación de un CRM universitario, no es sólo el coste de las infraestructuras informáticas y de telecomunicaciones necesarias y de los productos software, sino la formación (tanto inicial como la actualización permanente) de los operadores del servicio, debido a la elevada cantidad y especialización de los servicios a ofrecer y la variedad de tipos de clientes distintos. Sin embargo, mediante las tareas de seguimiento facilitadas por los CRM se pueden establecer políticas más eficaces de atracción, gestión y fidelización de todos los miembros de la comunidad universitaria y su entorno.



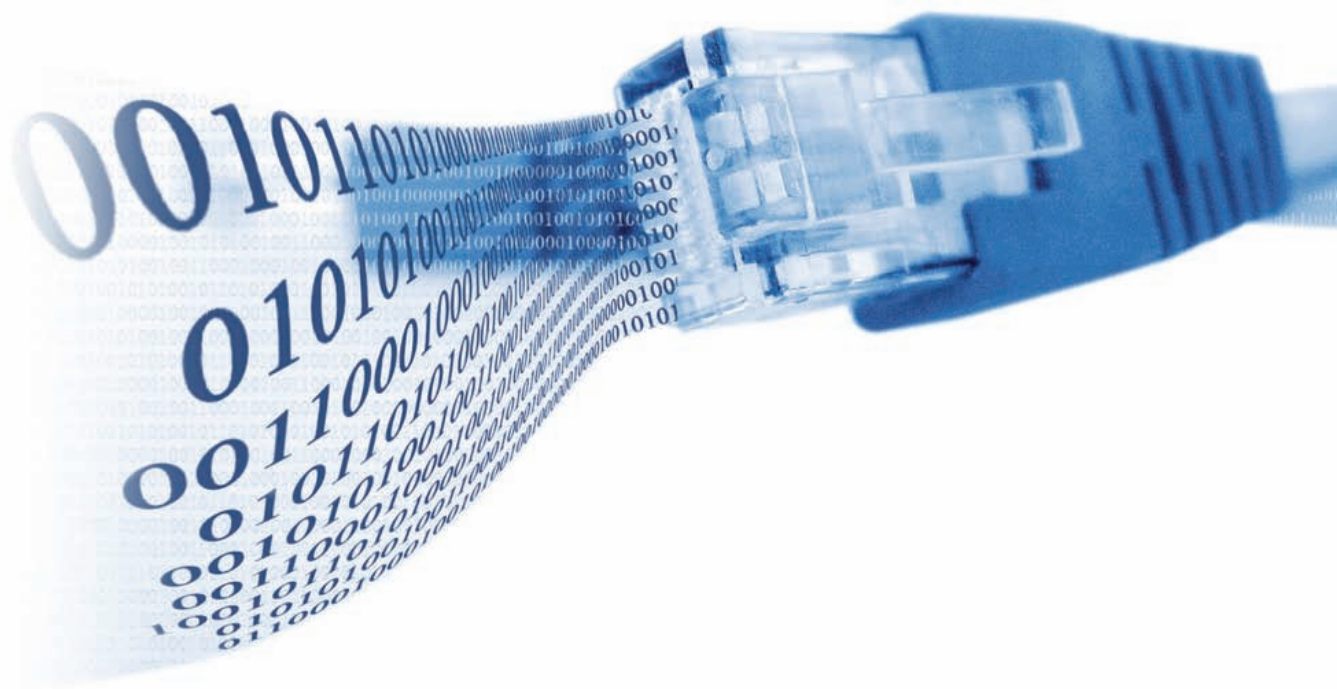
3.3. Seguimiento del plan de acción

Para la realización de la medición y seguimiento en la consecución de los objetivos del plan de acción, se debe poner en marcha un cuadro de mando de indicadores, que facilite la información necesaria para evaluar el estado y evolución del plan de acción.

La mejor estrategia a la hora de seleccionar los indicadores más adecuados para hacer el seguimiento, es utilizar indicadores actualmente en uso, como pueden ser los indicadores recogidos en el Informe UNIVERSITIC de la CRUE (Uceda y Barro, 2009) o en los contratos programa de las universidades andaluzas con la Junta de Andalucía.

Cada universidad debe definir su propia hoja de ruta, priorizando las Líneas Estratégicas propuestas, en base a su situación de partida y a lo detallado en sus propios planes estratégicos.

La puesta en marcha de este sistema de seguimiento requerirá el liderazgo de los responsables de las TIC en los equipos de gobierno en cada universidad, con el fin de asegurar una correcta monitorización y seguimiento de los objetivos identificados en este plan.



Referencias del capítulo

- ALVAREZ, V.M.; PAULE, M.P.; RUIZ, J.R., GUTIÉRREZ I (2008). *Presente y futuro del desarrollo de plataformas Web de elearning en educación superior*. V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables SPDECE08. Salamanca, octubre 2008. Disponible en: http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/118_SPEDECE08Revisado.pdf [Consulta: 20 octubre 2009].
- ASOCIACIÓN CATALANA DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS (2008). *Libro Blanco de la Universidad de Cataluña*. Disponible en: http://www.acup.cat/media/versio_final_cast.pdf [Consulta: 22 octubre 2009]
- BOE (2007). Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos. BOE núm. 150, de 23 de junio de 2007.
- BOJA (2007). Ley 16/2007, de 3 de diciembre, Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento. BOJA núm. 250, de 21 de diciembre de 2007.
- BOJA (2006). Orden de 18 de septiembre de 2006, por la que se establece la calificación de los Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento y se crea el Registro Electrónico de Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento. BOJA núm. 190, de 29 de septiembre 2006.
- CAMARILLO, J. (2006). Bolonia, TIC y gestión. Retos tecnológicos y organizativos. Disponible en: <http://crue-tic.uji.es/> [Consulta: 10 de octubre de 2006]
- FERNÁNDEZ, A. (2008). Modelo de Gobierno de las TI para el Sistema Universitario Español. Universidad de Almería. Sector TIC. CRUE. Disponible en: <http://www.upm.es/eventos/gobiernoTI-SUE/pdf/PresentacionAntonioFernandez.pdf> [Consulta: 22 octubre 2009].
- GARTNER (2009). Hype Cycle for Education, 2009. Gartner Industry Research. ID Number: G00168224. 27 July 2009.
- GONICK, L.; JOHNSON, L.; Y OTROS (2008). *El informe Horizon 2008*. New Media Consortium y la Universitat Oberta de Catalunya. Disponible en: <http://www.nmc.org/pdf/2008-Horizon-Report-es.pdf> [Consulta: 22 octubre 2009].
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. (1999). *Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard)* (3ª Ed.). Ediciones Gestión 2000. Barcelona.
- KWON, H.Y. (2008). *Security Engineering in IT Governance for University Information System*. 2008 International Conference on Information Security and Assurance. Págs. 501-504, April 2008.
- LAVIÑA, J.; MENGUAL, L. (2008). *Libro Blanco Universidad Digital 2010*. Fundación Telefónica. Ed. Ariel. Disponible en: <http://www.universidaddigital2010.es/portal/page/udf/inicio/publico/Libro%20Blanco%20de%20la%20Universidad%20Digital%202010.pdf> [Consulta: 22 octubre 2009].
- MARTÍ, E. (1996). *Trabajamos juntos cuando...* Cuadernos de pedagogía, ISSN 0210-0630, Nº 255, págs. 54-58.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2009) *Estrategia universidad 2015. Resumen Ejecutivo*. Ministerio de Educación. Gobierno de España. Disponible en: <http://www.educacion.es/universidad2015/portada.html> [Consulta: 22 octubre 2009].



SWARTZ, D.; ORGILL, K. (2000): *Higher Education ERP: Lessons Learned*. Comunicación presentada en el EDUCAUSE 2000 en Nashville, Tennessee. Octubre 2000. Disponible en: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/EDU0013.pdf> [Consulta: 20 octubre 2009].

UCEDA, J.; BARRO, S. (dir.) (2009). *Las TIC en el Sistema Universitario Español: UNIVERSITIC 2009*. Junio. Ed. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. Comisión Sectorial TIC. Madrid. Disponible en: http://crue-tic.uji.es/index.php?option=com_remository&Itemid=28&func=fileinfo&id=229 [Consulta: 25 octubre 2009].

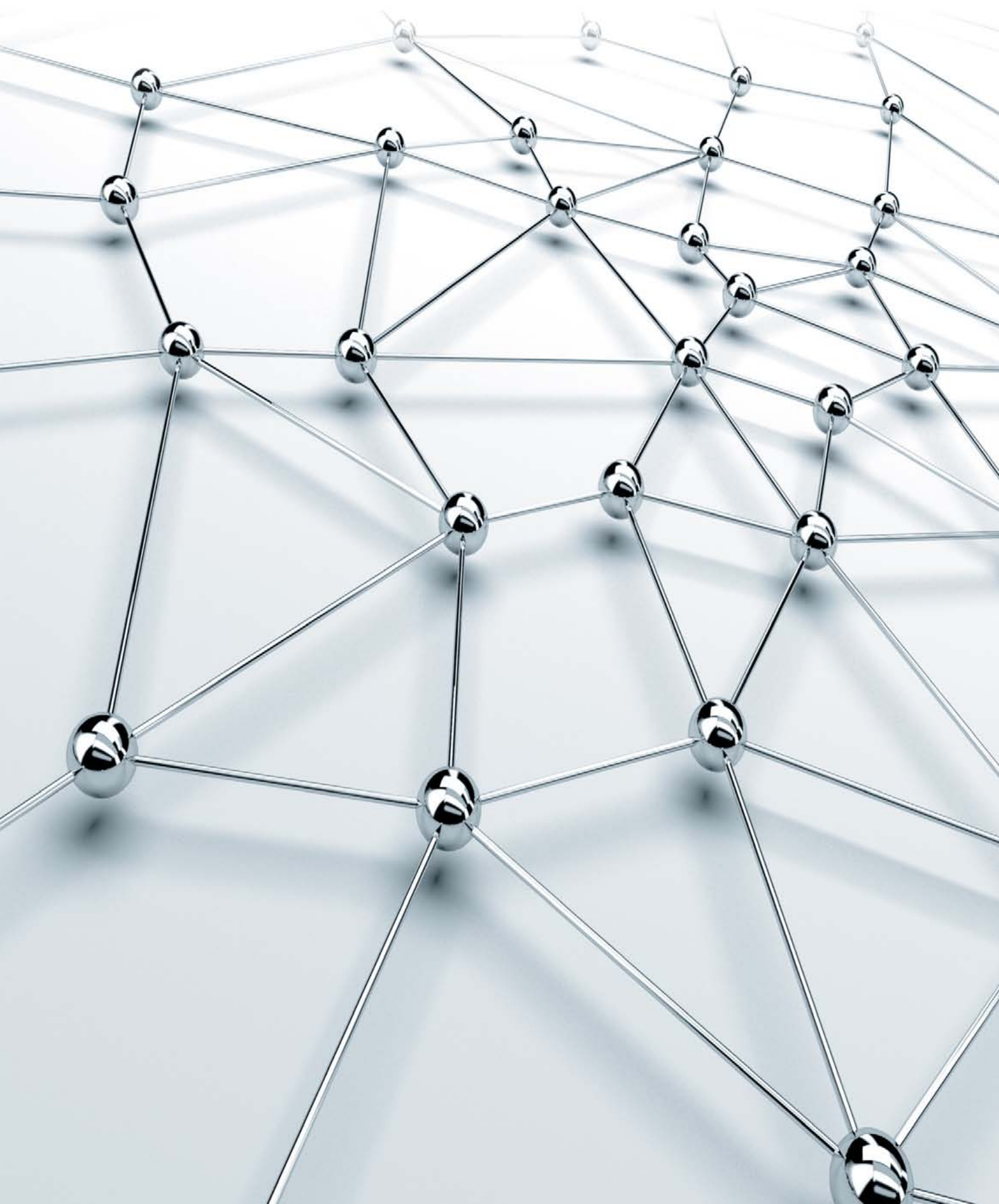
UNED (2009). *Propuesta del mapa de competencias genéricas de la UNED*. Disponible en: http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/CALIDAD_E_INNOVACION/INNOVACION_DOCENTE/IUED/DOCUMENTOS/PROPUESTA_MAPA_COMPETENCIAS_GENERICAS_UNED.PDF [Consulta: 22 octubre 2009].

UNIVERSIA (2008). *Tendencias'08 Universidades. Ideas fuerza a partir de iniciativas observadas*. Infonomía. Disponible en: http://encuentros.universia.net/imagenesfotos/images_material_dc/139-4385895-20081125-91945_1.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

UNIVERSIDAD DE DEUSTO (2007). *Proyecto tuning en América Latina*. Disponible en: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/> [Consulta: 23 octubre 2009].

VILLA, A.; POBLETE, M. (dir.) (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero/ICE Universidad de Deusto.

WHANG, J. et al (2003) *A Case Study on the Successful Upgrade of ERP System*. 7th Pacific Asia Conference on Information Systems, 10-13 July 2003, Adelaide, South Australia. Disponible en: <http://www.pacis-net.org/file/2003/papers/erp/291.pdf> [Consulta: 20 octubre 2009].





ANEXOS

- I. Referencias
- II. Glosario de términos
- III. Listado de acrónimos





I. Referencias

ALLEGRE, C. ET AL (1998). Declaración de La Sorbona: Declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo a cargo de los cuatro ministros representantes de Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido.

ÁLVAREZ, V.M.; PAULE, M.P.; RUIZ, J.R., GUTIÉRREZ I (2008). *Presente y futuro del desarrollo de plataformas Web de elearning en educación superior*. V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables SPDECE08. Salamanca, octubre 2008. Disponible en: http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/118_SPDECE08Revisado.pdf [Consulta: 20 octubre 2009].

ARIAS, J.H. (2005). ESB: *Enterprise Services Bus, La siguiente generación de plataformas para la integración empresarial de aplicaciones*. XXV Salón de informática "Arquitecturas empresariales de Software".

ASOCIACIÓN CATALANA DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS (2008). *Libro Blanco de la Universidad de Cataluña*. Disponible en: http://www.acup.cat/media/versio_final_cast.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

AYALA, J.C. ET AL (2006). *La docencia online en la universidad presencial*. Grupo de investigación FEDRA. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232556> [Consulta: 3 noviembre 2009].

BAN BON, J. (2005). *IT Service Management: An Introduction: Based on ITIL*. Van Haren Publishing. 2005.

BARRET, H. (2001). *Electronic portfolios = multimedia development + portfolio development: The electronic portfolio development process*. CAMBRIDGE, B. L. ET AL. (eds.). *Electronic portfolios: Emerging practices in student, faculty, and institutional learning*. Washington, DC: American for Higher Education.

BARTON, J.; COLLINS, A. (1993). *Portfolios in teacher education*. Journal of Teacher Education. Vol. 44, págs. 200-210.

BOE (1992). Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. BOE núm. 285, de 27 de noviembre de 1992.

BOE (2001). Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. BOE núm. 307, de 24 de diciembre de 2001.

BOE (2003a). Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título. BOE núm. 218, de 11 de septiembre de 2009.

BOE (2003b). Real Decreto 1125/2003, de 5 de agosto, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2003.

BOE (2005a). Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado. Modificado por Real Decreto 1509/2005. BOE núm. 303, de 20 de diciembre de 2005.

BOE (2005b). Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado. Modificado por Real Decreto 1509/2005. BOE núm. 303, de 20 de diciembre de 2005.

BOE (2006). Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, Educación. BOE núm. 106, de 4 de mayo de 2006.

BOE (2007). Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos. BOE núm. 150, de 23 de junio de 2007.

BOE (2007a) Ley Orgánica 4/2007 de 12 de Abril. BOE núm. 89 de 12 de abril de 2007.

BOJA (2006). Orden de 18 de septiembre de 2006, por la que se establece la calificación de los Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento y se crea el Registro Electrónico de Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento. BOJA núm. 190, de 29 de septiembre 2006.

BRAND, K. & BOONEN, H. (2007). *IT Governance based on Cobit 4.0, A Management Guide*. Van Haren Publishing. 2007.

CAMARILLO, J. (2006). *Bolonia, TIC y gestión. Retos tecnológicos y organizativos*. Disponible en: <http://crue-tic.uji.es/> [Consulta: 10 de octubre de 2009]

CAMPUS COMPUTING PROJECT (2007). *The 2007 National Survey of Information Technology in U.S. Higher Education*. Disponible en: <http://www.campuscomputing.net/survey> [Consulta: 22 octubre 2009]

COM (2000). *Hacia un Espacio Europeo de Investigación*. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones. COM (2000) 6 final, Bruselas, 18 de enero de 2000.

COM (2007). *Libro Verde. El Espacio Europeo de Investigación: nuevas perspectivas*. COM (2007) 161 final; SEC (2007) 412. Bruselas, 4 de abril de 2007.

CONSEJERÍA DE JUSTICIA Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. (2007). *W@nda. Soporte a la administración electrónica*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/common/Plan_de_Actuacion.pdf [Consulta: 12 noviembre 2009].

CONSEJO SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA (2009). Disponible en: <http://www.csaemap.es/> [Consulta: 12 noviembre 2009].

CROSIER, D. ET AL (2007). *Trends V: Universities shaping the European Higher Education Area*. European University Association. 2007. Disponible en: http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Final_Trends_Report_May_10.pdf [Consulta: 3 noviembre 2009].

CSIC (2009). *Ranking Web de universidades del mundo*. Disponible en: http://www.webometrics.info/index_es.html [Consulta: 22 octubre 2009].

DRAKOS, N, BRADLEY, A. & MANN, J. (2008). *Magic Quadrant for Social Software*. Gartner, 2008.

ECOLEAD (2006). *Proyecto European Collaborative Networked Organisation Leadership Initiative*. Sexto programa marco de la Comisión Europea. Disponible en: <http://ecolead.vtt.fi/> [Consultado: 16 diciembre 2008].

EDUCAUSE (2009). *Informe Horizon 2009*. New Media Consortium y Educause Learning Initiative. Disponible en: <http://www.nmc.org/pdf/2009-Horizon-Report-es.pdf> [Consulta: 16 octubre 2009].



- ENQA (2005). *Criterios y directrices para la garantía de la calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior*. European Association for Quality Assurance in Higher Education.
- FERNÁNDEZ, A. (2008). *Modelo de Gobierno de las TI para el Sistema Universitario Español*. Universidad de Almería. Sector TIC. CRUE. Disponible en: <http://www.upm.es/eventos/gobiernoTI-SUE/pdf/PresentacionAntonioFernandez.pdf> [Consulta: 22 octubre 2009].
- GARTNER (2006a). *Identity and Access Management is Key to European Academic Mobility*. Gartner Industry Research. ID Number: G00138315. 31 March 2006.
- GARTNER (2006b). *The Benefits of Defining IT as Services in Higher Education: A Tool for Transparency, Trust and Commitment*. Gartner Industry Research. ID Number: G00139852. 27 September 2006.
- GARTNER (2006c). *Escalate the Maturity Level of Your Learning Content to Maximize Business Value*. Gartner Industry Research. ID Number: G00144235. 14 November 2006.
- GARTNER (2008). *The Higher Education CIO: From the Era of ERP to the Era of Consumerization*.
- GARTNER (2008a). *The Business Impact of Social Computing*. ID Number: G00161342. 16 September 2008.
- GARTNER (2008b). *Gartner's Higher Education E-learning Survey, 2007: CIOs Want Enabling Infrastructure, Services and Technology*. Gartner Industry Research. ID Number: G00157528. 19 June 2008.
- GARTNER (2008c). *Hype Cycle for Education, 2008*. Gartner Industry Research. ID Number: G00158592. 27 June 2008.
- GARTNER (2008d). *Learning Touchpoints: Governing Learning Content*. Gartner Industry Research. ID Number: G00162098. 31 October 2008.
- GARTNER (2008e). *Open Source in Higher Education*. ID Number: G00156659. 24 March 2008.
- GARTNER (2009). *Hype Cycle for Education, 2009*. Gartner Industry Research. ID Number: G00168224. 27 July 2009.
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2007). *Plan de desarrollo de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/index-ides-idweb.html [Consulta: 12 noviembre 2009].
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2007a). *Plan estratégico de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/plan_estragico-ides-idweb.html [Consulta: 12 noviembre 2009].
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2007b). *Plan de actuación de la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Disponible en: http://www.060.es/guia_del_estado/como_trabaja_la_administracion/administracion_electronica/LAECSP_11_2007/common/Plan_de_Actuacion.pdf [Consulta: 12 noviembre 2009].
- GONICK, L.; JOHNSON, L.; Y OTROS (2008). *El informe Horizon 2008*. New Media Consortium y la Universitat Oberta de Catalunya. Disponible en: <http://www.nmc.org/pdf/2008-Horizon-Report-es.pdf> [Consulta: 22 octubre 2009].
- GRANT, G. & ANDERSON, G. (2002). *Customer Relationship Management: A Vision for Higher Education*. Una publicación de Educause y Nacubo. 2002.

GREENBERG, P. (2009). *Evaluating CRM for Higher Education*. Disponible en: <http://searchcrm.techtarget.com/answer/Evaluating-CRM-for-higher-education> [Consulta: 12 noviembre 2009].

HARRIS, M, LOWENDAL, J.M & ZASTROCKY, M. (2008). *Magic Quadrant for Higher Education Administrative Suites*. Gartner, 2008.

HIGHER EDUCATION. EVALUATION & ACCREDITATION COUNCIL OF TAIWAN (2007): *Ranking of Scientific Papers for World Universities*. Disponible en: <http://ranking.heeact.edu.tw/en-us/2009/Page/Methodology> [Consulta: 22 octubre 2009].

ISO (2009). Disponible en <http://www.iso.org/iso/home.htm> [Consulta: 12 noviembre 2009].

ITGI (2006). *Enterprise Value: Governance of IT Investments. The ValIT Framework. IT Governance*. 2006.

ITGI (2007a). COBIT 4.1. *Control Objectives for Information and related Technology*. IT Governance Institute. 2007.

ITGI (2007b). *An Introductory Overview to ITIL v.3*. The IT Service Management Forum. 2007.

JISC (2007). *MUSIC: Measuring and Understanding the Systems Integration Challenge in Higher and Further Education*. Centre for Social and Business Informatics, Newcastle University. Report to the Joint Information Systems Committee of the Higher Education Funding Councils (JISC). February 2007. Disponible en: http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/jos/MUSIC_report.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

JUNTA DE ANDALUCÍA (2005). *Plan de Innovación y Modernización de Andalucía (PIMA)*. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (7 de junio de 2005). Disponible en: http://www.upo.es/export/portal/com/bin/portal/otri/contenidos/politica_cientifica/regional/1185451124994_pima.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. (1999). *Cuadro de Mando Integral* (The Balanced Scorecard (3ª Ed.). Ediciones Gestión 2000. Barcelona.

KIRKUP, G.; KIRKWOOD, A. (2005). *ICT in Higher Education Teaching Tale of Gradualism rather than Revolution*. Learning, Media & Technology, v 30 n° 2 págs. 185-199 July 2005.

KWON, H.Y. (2008). *Security Engineering in IT Governance for University Information System*. 2008 International Conference on Information Security and Assurance. Págs. 501-504, April 2008.

LAVIÑA, J.; MENGUAL, L. (2008). *Libro Blanco Universidad Digital 2010*. Fundación Telefónica. Ariel. Disponible en: <http://www.universidaddigital2010.es/portal/page/udf/inicio/publico/Libro%20Blanco%20de%20la%20Universidad%20Digital%202010.pdf> [Consulta: 22 octubre 2009]

MARQUÈS, P. (2008): *La escuela del 2015. Las competencias TIC del docente*. Aportaciones del foro TICHEMUR 2008. Disponible en: <http://www.joaquinmartinez.es/resources/ticemurforo3.pdf> [Consulta: 20 octubre 2009].

MARTÍ, E. (1996). *Trabajamos juntos cuando...* Cuadernos de pedagogía, ISSN 0210-0630, N° 255, págs. 54-58.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2009). *Bolonia. Espacio Europeo de Educación Superior*. Disponible en: <http://www.educacion.es/boloniaeees/inicio.html> [Consulta: 20 octubre 2009].



- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2009) *Estrategia universidad 2015. Resumen Ejecutivo*. Ministerio de Educación. Gobierno de España. Disponible en: <http://www.educacion.es/universidad2015/portada.html> [Consulta: 22 octubre 2009].
- MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (1999). *Declaración de Bolonia: Espacio Europeo de Enseñanza Superior*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de la enseñanza superior en Bolonia, 19 de junio de 1999.
- MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2001). *Hacia un Espacio Europeo de Enseñanza Superior*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de la enseñanza superior en Praga, 19 de mayo de 2001.
- MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2003). *Realizando el Espacio Europeo de Educación Superior*. Comunicado oficial de la conferencia de Ministros europeos responsables de Educación Superior en Berlín, 19 de septiembre de 2003.
- MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2005). *Realizando el Espacio Europeo de Educación Superior*. Comunicado oficial de la conferencia de Ministros europeos responsables de Educación Superior en Bergen, 20 de mayo de 2005.
- MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2007). *Hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: respondiendo a los retos de un mundo globalizado*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de educación superior en Londres, 18 de mayo de 2007.
- MINISTROS EUROPEOS DE ENSEÑANZA SUPERIOR (2009). *El Proceso de Bolonia 2020: El Espacio Europeo de Educación Superior en la nueva década*. Comunicado de la reunión de Ministros europeos responsables de Educación Superior en Leuven y Louvain-la-Neuve, 28 y 29 de abril de 2009.
- OPENESB (2007). *The Open Source ESB for SOA & Integration*. Disponible en: <https://open-esb.dev.java.net/> [Consulta: 12 noviembre 2009].
- PETRELLA, C. (2008). *Gestión de la relación de las universidades con docentes, estudiantes y egresados*. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Universidad de la República y Universidad de Montevideo. Uruguay.
- RICHARDSON, J., SCHLEGEL, R., SALLAM, R.I., HOSTMANN, B. (2009). *Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms*. Gartner, 2009.
- ROZWELL, C & LUNDY, J. (2008). *Magic Quadrant for Corporate Learning Systems*. Gartner, 2008.
- SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY (2008). *Academic Ranking of World Universities*. Disponible en: <http://www.arwu.org/> [Consulta: 22 octubre 2009].
- SMITH, JOHN H. (2008). *European Educational Research Journal*. Europe's Universities in the European Research Area, nº 7(4), págs. 433-437. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2304/eej.2008.7.4.433>.
- STOJANOSKY, V. (2007). *CRM in Higher Education*. Disponible en: <http://it.toolbox.com/blogs/crm-realms/crm-in-higher-education-17616> [Consulta: 12 noviembre 2009].
- SWARTZ, D.; ORGILL, K. (2000). *Higher Education ERP: Lessons Learned*. Comunicación presentada en el EDUCAUSE 2000 en Nashville, Tennessee. Octubre 2000. Disponible en: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/EDU0013.pdf> [Consulta: 20 octubre 2009].

THE QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS. (2009). *World University Rankings 2008 - Ingeniería y TI*. Disponible en: <http://www.topuniversities.com/university-rankings> [Consulta: 16 marzo 2009].

THE SOA FORUM (2008). *SOA Consortium*. Disponible en: <http://www.soaforum.org/guidelines.html> [Consulta: 12 noviembre 2009].

UCEDA, J.; BARRO, S. (dir.) (2009). *Las TIC en el Sistema Universitario Español: UNIVERSITIC 2009*. Junio. Ed. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. Comisión Sectorial TIC. Madrid.

UNED (2009). *Propuesta del mapa de competencias genéricas de la UNED*. Disponible en: http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/CALIDAD_E_INNOVACION/INNOVACION_DOCENTE/IUED/DOCUMENTOS/PROPUESTA_MAPA_COMPETENCIAS_GENERICAS_UNED.PDF [Consulta: 22 octubre 2009].

UNIVERSIA (2008). *Tendencias'08 Universidades. Ideas fuerza a partir de iniciativas observadas*. Infonomía. Disponible en: http://encuentros.universia.net/imagenesfotos/images_material_dc/139-4385895-20081125-91945_1.pdf [Consulta: 22 octubre 2009].

UNIVERSIDAD DE DEUSTO (2007). *Proyecto tuning en América Latina*. Disponible en: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/> [Consulta: 23 octubre 2009].

URKOLA, L. (2007). *Desarrollo del Blended learning en el ámbito universitario*. Departamento de Economía Aplicada V. Universidad del País Vasco. Disponible en: http://www.virtualeduca.info/forumveduca/index.php?option=com_content&task=view&id=212&Itemid=26&lang=pt [Consulta: 22 octubre 2009].

VILLA, A.; POBLETE, M. (dir.) (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero/ICE Universidad de Deusto.





II. Glosario de términos

802.11: Esta tecnología se conoce comúnmente como *Wi-Fi (Wireless Fidelity)*. Los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local y redes de área metropolitana. La terminología utilizada en la norma 802.11 emplea una letra para caracterizar el rango y velocidad de transmisión que implementan. Así con las normas 802.11a y 802.11b se obtienen velocidades máximas de transmisión de 54Mbps y 11Mbps, respectivamente, frente a la norma 802.11n cuya velocidad de transmisión asciende a 600Mbps.

AGREGA: Proyecto desarrollado en el marco del Plan Avanza financiado mediante el Programa Internet en el Aula a través de un convenio de colaboración entre la entidad pública empresarial Red.es, el Ministerio de Industria, Turismo, y Comercio, el Ministerio de Educación, Política Social y Deporte y las comunidades autónomas. Se trata de una federación de repositorios de objetos digitales educativos con nodos en todas las comunidades autónomas y en el Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. Los contenidos educativos que se pueden encontrar en Agrega están organizados curricularmente de forma que puedan ser utilizados en la enseñanza reglada no universitaria.

Aula conectada y digital: Aquella en la que se han instalado elementos TIC de soporte a la enseñanza como ordenadores, pizarras digitales y conexión a Internet.

BackOffice: Conjunto de tareas de gestión de la empresa en las que no se requiere relación directa con el cliente. Por ejemplo: tareas relacionadas con el departamento de informática y comunicaciones como la gestión de los ordenadores, redes y teléfonos, el departamento de recursos humanos o el de contabilidad.

Bibliometría: Disciplina que aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a los autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica.

Biblioteca digital: Biblioteca en que una proporción significativa de los recursos de información o la totalidad de ellos, se encuentran disponibles en el formato digital (pdf, doc... o microforma) y es accesible a través de la consulta con un ordenador y un software de búsqueda de información.

Blended Learning: Proceso de docencia y aprendizaje semipresencial en el que el docente hace uso de las ventajas de la formación 100% on-line y la formación presencial, combinándolas en un solo tipo de formación que agiliza la labor del formador y del alumno.

BPM: Gestión de Procesos de Negocio, del inglés *Business Process Management*, se define como una metodología empresarial enfocada en la mejora de la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos universitarios. Estos procesos se modelan, automatizan, integran, monitorizan y optimizan de forma continua para lo que se usa indicadores de evaluación predefinidos.

BPO: Siglas de Gestión de los Procesos de Subcontratación, del inglés *Business Process Outsourcing*. Se entiende como la subcontratación de aquellas funciones vinculadas a tareas y procesos de gestión, no directamente relacionados con la actividad principal de la empresa, a proveedores de servicios internos o externos a la institución (empresa o universidad). La externalización permite a la institución concentrar el esfuerzo en las actividades directamente relacionadas con la gestión académica y estrategia e incluso el ahorro de costes.

Broadcasting: Distribución de señales de audio y/o video, transmitidas de punto a multipunto; a una audiencia determinada, público general, o un sector del público relativamente grande.

Campus Andaluz Virtual: El Campus Andaluz Virtual (www.campusandaluzvirtual.es) es una iniciativa interuniversitaria entre las 10 universidades andaluzas que permite el intercambio de alumnos, docentes, contenidos, recursos y conocimientos, la transferencia tecnológica, la gestión conjunta, la interevaluación y mejora, etc. entre todas las universidades participantes. La parte más visible del proyecto corresponde a las asignaturas compartidas.

Cloud Mail: Evolución de la gestión del correo hacia sistemas abiertos de gestión donde los archivos de correo son almacenados en servidores y ubicaciones ajenos a la compañía y gestionados por terceros. Consiste básicamente en la subcontratación de los servicios de gestión y almacenamiento del correo electrónico de la institución.

CoBIT: Siglas de Objetivos de Control para la información y Tecnologías relacionadas, del inglés *Control Objectives for Information and related Technology*. Conjunto de mejores prácticas para el manejo de información creado por la Asociación para la Auditoría y Control de Sistemas de Información, del inglés *Information Systems Audit and Control Association* (ISACA), y el Instituto de Administración de las Tecnologías de la Información, del inglés *IT Governance Institute* (ITGI) en 1992.

Código seguro de verificación: Elemento producido electrónicamente que incorpora la firma electrónica generada por el sistema de firma que permite contrastar su integridad y autenticidad.

Computación avanzada: Tipo de computación que necesita una elevada capacidad de cálculo y, por lo tanto, una infraestructura de mayores dimensiones.

Computación cuántica: Paradigma de computación distinto al de la computación clásica basado en el uso de *qubits* en lugar de *bits*, y que da lugar a nuevas puertas lógicas que hacen posibles nuevos algoritmos. Utiliza la definición de la luz como corpúsculo, a través de la polarización de fotones, para asignarles valores y estados.

Computación Grid: Según *Grid Computing Information Centre*, se denomina así a la computación sobre un "tipo de sistema paralelo y distribuido que permite compartir, seleccionar y reunir recursos geográficamente distribuidos en forma dinámica y en tiempo de ejecución, dependiendo de su disponibilidad, capacidad, desempeño, costo y calidad de servicio requerida por sus usuarios". En suma, permite utilizar de forma coordinada todo tipo de recursos que no están sujetos a un control centralizado.

Contrato Programa: Documento de formalización de un marco de relaciones en el que se concretan los compromisos y las contrapartidas de las partes afectadas en el ámbito universitario y en el que se incluye el sistema de seguimiento y evaluación del cumplimiento de las cláusulas establecidas y su sistema de revisión, a lo largo de un plazo de tiempo determinado.

CRAI: Siglas de Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, del inglés *Learning Resources Centre*. Representa un nuevo entorno en el que se integran todos los servicios universitarios que dan soporte al aprendizaje y la investigación. Estos entornos se posicionan como nuevos espacios para el aprendizaje.

CRM: Siglas de Gestión de las Relaciones con los Clientes, del inglés *Customer Relationship Management*. Se define como un modelo de negocio en el que la estrategia de la institución está enfocada en el cliente y sus necesidades.



CRUE: La Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas es una asociación sin ánimo de lucro formada por universidades públicas y privadas españolas. Actualmente están asociadas 50 universidades públicas y 24 privadas.

Cuadro de Mando Integral: Sistema que a través de un conjunto de indicadores informa de la evolución de los parámetros fundamentales de la institución facilitando la toma de decisiones y el control. Según otras definiciones como la proporcionada por el *Balanced Scorecard Institute* de EE.UU., el CMI es “un sistema de administración de desempeño que puede utilizarse en cualquier organización, grande o pequeña, para alinear la visión y misión con los requerimientos del cliente, las tareas diarias, administrar las estrategias de la institución, monitorizar las mejoras en la eficiencia de las operaciones, crear capacidad organizacional y comunicar los progresos a todo el personal”.

Data warehouse: Un almacén de datos, traducción literal del inglés *data warehouse* es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización...), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza. Se trata sobre todo de un expediente completo de una organización, más allá de la información transaccional y operacional, almacenado en una base de datos diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de la información.

Digitalización: Término que se utiliza para denominar la transformación de un recurso a formato electrónico.

EBS: En informática un BSE o bus de servicios de empresa, del inglés *Enterprise Bus Services*, consiste en una arquitectura de software que proporciona servicios fundamentales de interconexión y comunicación en sistemas de información complejos. El bus está construido sobre protocolos de comunicación estándar y hace uso de un sistema de mensajes que responde a eventos originados en los diferentes componentes de la arquitectura.

EDUROAM: Eduroam es una iniciativa englobada en el proyecto RedIRIS y que se encarga de coordinar a nivel nacional las iniciativas de diversas organizaciones con el fin de conseguir un espacio único de movilidad a nivel nacional. Este espacio único de movilidad consiste en un amplio grupo de organizaciones que en base a una política de uso y una serie de requerimientos tecnológicos y funcionales, permiten que sus usuarios puedan desplazarse entre ellas, disponiendo en todo momento de servicios móviles que pudiera necesitar. El objetivo último sería que estos usuarios al llegar a otra organización dispusieran, de la manera más transparente posible, de un entorno de trabajo virtual con conexión a Internet, acceso a servicios y recursos de su organización origen, así como acceso a servicios y recursos de la organización que en ese momento les acoge.

EEES: Siglas de Espacio Europeo de Educación Superior. Es un ámbito de organización educativo iniciado en 1999 con la Declaración de Bolonia que persigue armonizar los distintos sistemas educativos de la Unión Europea y proporcionar una forma eficaz de intercambio entre todos los estudiantes. De igual forma, su objetivo es dotar de una dimensión y de una agilidad sin precedentes al proceso de cambio emprendido por las universidades europeas.

E-Learning: Educación y capacitación a través de Internet. Este tipo de enseñanza *online* permite la interacción del usuario con el material mediante la utilización de diversas herramientas informáticas. Comprende fundamentalmente los siguientes aspectos:

El pedagógico, referido a la Tecnología Educativa como disciplina de las ciencias de la educación, vinculada a los medios tecnológicos, la psicología educativa y la didáctica.

El tecnológico, referido a la Tecnología de la Información y la Comunicación, mediante la selección, diseño, personalización, implementación, alojamiento y mantenimiento de soluciones en dónde se integran tecnologías propietarias y de código abierto (*Open Source*).

E-Portfolio: Un portfolio electrónico, también conocido como e-portfolio o portfolio digital es un conjunto de pruebas o evidencias recopiladas y gestionadas por un usuario normalmente a través de la web. Estas notas electrónicas pueden ser cuadros de texto, ficheros, imágenes, entradas de blog, enlaces... Los *e-portfolios* se utilizan, en sentido amplio, para mostrar las habilidades personales del usuario y si son *online* se pueden mantener dinámicamente.

El *e-portfolio* puede verse como un tipo de registro de aprendizaje que muestra el grado de avance del alumno. Los registros que se usen van en concordancia con el plan de aprendizaje y se pueden referir a cualquier agente de la comunidad de enseñanza, incluyendo personal y profesores.

E-Procurement: Expresión anglosajona que designa la versión cibernética de una cooperativa. En esta modalidad de comercio electrónico, las entidades se unen para comprar a través de Internet algunos servicios y productos no estratégicos que necesitan para su actividad. Por ejemplo, el mobiliario o material de oficina: sillas, bolígrafos o papel. Al agrupar su demanda, las organizaciones obtienen un mayor poder de negociación pudiendo presionar sobre los precios de compra. Con el uso de Internet, además, consiguen canalizar mejor las diferentes ofertas.

ERA: Siglas de Espacio Europeo de Investigación, del inglés *European Research Area*, cuyo propósito es incrementar a través de la cooperación multinacional, la competitividad de las instituciones de investigación.

ERP: Siglas de Planificador de Recursos Empresariales. Los sistemas de planificación de recursos empresariales o ERP, del inglés, *Enterprise Resource Planning*, definen un sistema integral de gestión empresarial que está diseñado para modelar y automatizar la mayoría de procesos en la empresa o institución: finanzas, comercial, logística, producción.... Su misión es facilitar la planificación de todos los recursos de la institución (empresa o universidad). El ERP es una herramienta que implementa gran parte de las funcionalidades necesarias para responder a la metodología BPM.

Escritorio virtual: El Escritorio Virtual es un sistema integrado de comunicación, información e interacción entre usuarios para el intercambio de información, opiniones y datos. Permite acceder a los archivos desde cualquier parte, editarlos, guardarlos y luego recuperarlos, posibilitando además una interfaz de acceso personalizada al usuario independiente del punto o red de acceso, ya que está centralizada en un servidor.

Estándares de gestión para la administración (Suites administrativas web): Una suite de administración web es un conjunto de programas informáticos online que dan soporte a las tareas de gestión y que comparten una misma interfaz de usuario y datos entre ellos.

EU2015 (Estrategia Universidad 2015): Iniciativa del Gobierno de España encaminada a la modernización de las universidades españolas, promocionando su excelencia e internacionalización.

Federación de servicios: Es la coordinación de los servicios de sistemas heterogéneos con el fin de conseguir la interoperabilidad entre ellos y nuevas funcionalidades colaborativas.

Firma electrónica: La firma electrónica es una técnica que se utiliza en el campo de la informática para asociar la identidad de una persona, de un equipo o de un servidor a un documento electrónico.

Formación a lo largo de la vida: La formación continua, del inglés *Lifelong learning*, es la búsqueda voluntaria y a lo largo de la vida, del conocimiento ya sea por motivos personales o profesionales. La formación continua no solo viene a mejorar la inclusión social, el civismo y el desarrollo personal, sino también la competitividad y la empleabilidad. El término supone



que el aprendizaje no se centra sólo en la juventud o en las clases, sino a lo largo de toda la vida y en diversas situaciones.

FrontOffice: Se refiere a las tareas vinculadas con los departamentos de ventas y marketing de la compañía, aunque también puede relacionarse con cualquier otra división que suponga interacción con el cliente. En el campo de las tecnologías de la información, el *frontoffice* suele identificarse con el modelo de gestión de relaciones con clientes o CRM.

Gestión de derechos digitales: Es el conjunto de tecnologías orientadas a ejercer restricciones de acceso sobre los usuarios de un sistema, o a forzar los derechos digitales permitidos por comisión de los poseedores de derechos de autor e independientemente de la voluntad de uso del usuario del sistema. Generalmente estos dispositivos son instalados como condición previa a la distribución de software no libre, obras musicales, libros electrónicos o cualquier tipo de archivo sujeto a derechos de autor. En algunos casos, las restricciones aplicadas se extienden más allá de los archivos que debían proteger, agregando restricciones sobre el uso de otros documentos o aplicaciones presentes en el ordenador.

Gestor de contenidos: proviene del inglés *Content Management System* (CMS) y consiste en un software que implementa una estructura de soporte para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web, evitando a sus administradores la realización de tareas más tediosas y repetitivas de creación y mantenimiento. Los CMS permiten separar técnicamente los contenidos del diseño, de manera que puedan actualizarse y modificarse de forma independiente.

Gestor documental: Un gestor documental es una herramienta concebida para compartir, distribuir y gestionar la documentación de una organización en formato digital. El sistema permite rastrear y almacenar documentos electrónicos, imágenes o vídeos.

Groupware: Es el conjunto de programas informáticos que permite a varios usuarios situados en estaciones de trabajo independientes trabajar de manera integrada en un mismo proyecto a través de una red.

Herramientas de Trabajo Colaborativo: Son los sistemas que permiten acceder a ciertos servicios de comunicación y trabajo conjunto sin necesidad de que se encuentren en el mismo lugar físico. En general con ellos se puede compartir información en determinados formatos como audio, texto o vídeo, y en algunos casos crear conjuntamente nuevos materiales producto de la colaboración. Muchos de ellos proveen de avanzadas funcionalidades que facilitan tareas como publicación de información, búsquedas, filtros, accesos, privilegios...

Hosting: Es una palabra inglesa que quiere decir hospedar o alojar. Aplicado a Internet, significa poner una página web en un servidor para que pueda ser vista en cualquier lugar del mundo con acceso a Internet.

HW: Se denomina hardware (HW) o soporte físico al conjunto de elementos materiales que componen un ordenador.

IAM: La Gestión de Identidades y Acceso, del inglés *Identity and Access Management*, es un conjunto de procesos de negocio, información y tecnología que permite manejar y usar identidades digitales. IAM permite asignar y usar credenciales de identidad para empleados, proveedores, socios y clientes; manejar un ciclo de vida de identidades e implantar procesos de negocio que consideren aspectos de gobierno, estructura organizacional, roles y responsabilidades. A nivel de información, permite implantar políticas de gestión de riesgo, controles, flujos de datos y reportes. A nivel de tecnología, está capacitado para definir requerimientos y modelos de diseño y configuración de infraestructura técnica.

La metodología de IAM es un *framework* que permite conseguir la integración de distinta cuentas (*users/ID*) en las aplicaciones, soluciones de seguridad y arquitectura de red.

Inteligencia Empresarial (*Business Intelligence*): Conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada interna y externa a la compañía en información estructurada para su explotación directa o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre la gestión.

Interoperabilidad: Capacidad de un programa para acceder e intercambiar información con múltiples sistemas diferentes.

IP-Video: El IP-Video se ha convertido en la denominación más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de vídeo usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP. A menudo, se suministra junto con el servicio de conexión a Internet, proporcionado por un operador de banda ancha sobre la misma infraestructura pero con un ancho de banda reservado.

Islas de información: Son los distintos sistemas informáticos que dan soporte, de manera independiente, a cada una de las áreas de una organización. Estos sistemas no permiten el flujo eficaz de la información entre ellas ocasionando la duplicidad y obsolescencia de la misma. Los sistemas de información actuales gracias a sus propiedades de interconexión integran, unifican y centralizan toda la información facilitando su uso en todas las áreas de la organización.

ITIL: Son las siglas de *Information Technology Infrastructure Library* y es el conjunto de buenas prácticas para la administración de servicios TI más aceptado y utilizado en el mundo. Fue desarrollado por la oficina de comercio del gobierno británico y extraído de organismos del sector público y privado que están a la vanguardia tecnológica a nivel internacional. ITIL es aplicable a cualquier tipo de organización en todo el mundo debido a que los negocios han experimentado una creciente dependencia de servicios informáticos de calidad.

LCMS: En contraste con los LMS (Sistemas de Gestión de Aprendizaje), los LCMS (Sistemas de Gestión de Contenidos Formativos) se encargan de la creación, reusabilidad, localización, desarrollo y gestión de contenidos formativos. Los contenidos son generalmente almacenados en un repositorio en forma de pequeños objetos de aprendizaje, únicos y autodescriptivos, cada uno de los cuales satisface uno o más objetivos formativos bien definidos.

Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios

Públicos: Mencionada a veces por sus siglas LAECSP es una ley española que reconoce a los ciudadanos su derecho a relacionarse electrónicamente con las administraciones públicas, así como la obligación de éstas a garantizar ese derecho. Los trabajos para la elaboración de esta norma comenzaron en la primavera de 2006 y en ellos han participado representantes del sector privado a través del Consejo Asesor de Administración Electrónica; ciudadanos, mediante los espacios de participación de la Red 060; partidos políticos y miembros de otras administraciones públicas.

LMS: LMS (*Learning Management System*) es un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Se trata de una aplicación de software instalada en un servidor, que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial o *e-Learning* de una institución u organización. Las principales funciones del LMS son gestionar usuarios, recursos, materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes y gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros.



Libros de texto electrónicos: Poseen la posibilidad de ser editables, permiten agrupar contenido procedente de otras fuentes, realizar representaciones multimedia de información y ejercicios, así como introducir notas y diagramas para ayuda del estudio.

Metadato: Los metadatos consisten en información que caracteriza datos. Los metadatos son utilizados para suministrar información sobre datos producidos. En esencia, los metadatos intentan responder a las preguntas quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo, sobre cada una de las facetas relativas a los datos que se documentan en un proyecto. ¿Quién creó el conjunto de datos?, ¿Con qué propósito?, ¿Cuándo?, etc. Los metadatos dicen lo que un conjunto de datos puede mostrar: calidad de los datos, historia y disponibilidad.

Middleware: Software que permite el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas. Funciona como una capa de abstracción distribuida, que se sitúa entre las capas de aplicaciones y las capas inferiores (sistema operativo y red). El *middleware* nos abstrae de la complejidad y heterogeneidad de las redes de comunicaciones subyacentes, así como de los sistemas operativos y lenguajes de programación, proporcionando una interfaz para la fácil programación y manejo de aplicaciones distribuidas.

Moodle y Sakai: Plataformas de enseñanza virtual basadas en software de fuentes abiertas.

Nativos digitales: Personas nacidas en la era digital y que han desarrollado una gran habilidad y atracción por el uso de las tecnologías de la información para su entretenimiento, diversión, comunicación e información.

Norma ISO38500: Estándar internacional para el gobierno corporativo de tecnología de información que provee un marco de referencia de los principios que los directores podrán utilizar para evaluar, dirigir y monitorear el uso de tecnologías de información en sus organizaciones.

OTRI: Siglas de Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación que es el organismo de transferencia de tecnología de una universidad. Su objetivo fundamental es promover las relaciones entre los grupos de investigación y el mundo empresarial.

Pasarela de pago: Una pasarela de pago es un proveedor de servicios de aplicación de comercio electrónico que autoriza pagos a negocios electrónicos. Es el equivalente a un Terminal Punto de Venta (TPV) físico ubicado en la mayoría de los almacenes. Las pasarelas de pago cifran información sensible, tal como números de tarjetas de crédito, para garantizar que estos datos pasan de forma segura entre el cliente y el vendedor.

Plataformas de aprendizaje social: Sistema de aprendizaje que incorpora herramientas colaborativas o de aprendizaje social como son los diarios, blogs, alertas, mensajes, documentos colaborativos o agenda compartida. Estos sistemas permiten que el aprendizaje se realice a través de una red social facilitando el contacto personal, el apoyo mutuo, la resolución conjunta de problemas, compartir experiencias, etc.

Portal WAP: *Wireless Application Protocol* o WAP (protocolo de aplicaciones inalámbricas) es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas como por ejemplo el acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil.

Se trata de la especificación de un entorno de aplicación y de un conjunto de protocolos de comunicaciones para normalizar el modo en que los dispositivos inalámbricos se pueden utilizar para acceder a correo electrónico, grupo de noticias y otros. Un portal WAP es una página web construida mediante este estándar para los dispositivos inalámbricos.

Proceso de negocio: Un proceso de negocio es un conjunto de tareas que pueden ser relacionadas lógicamente y que, una vez llevadas a cabo, obtienen un resultado definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son requisitos que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes.

PVC: Un equipo virtual de profesionales (PVC) es generalmente un grupo de profesionales multifuncionales, geográficamente dispersos, que trabajan en la consecución de un objetivo común. Generalmente cuentan con algún tipo de limitación de espacio, tiempo u organización, y se relacionan a través de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Realidad aumentada: Se conoce por realidad aumentada a la que combina información virtual con información física ya existente. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que superpone los datos informáticos sobre mundo real.

Red LAN: Es un sistema de comunicación entre computadoras que permite compartir información con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña, de 200 metros a 1 Km como máximo. Estas redes suelen ser usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo dentro de un edificio o una organización. Se caracterizan por su tamaño restringido, la tecnología de transmisión que usan, por lo general, broadcast, alta velocidad y topología. Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, tiene baja latencia y baja tasa de errores.

Red RICA (Red Informática Científica de Andalucía): Integrada dentro de la red académica española RedIRIS (Interconexión Recursos Informáticos), RICA forma parte de Internet y ofrece a sus usuarios acceso a servicios distribuidos a nivel global.

Red social: En Internet las redes sociales son sitios web que ofrecen servicios de carácter colaborativo a los usuarios como son el blog, el envío de mensajes o compartir imágenes. Los propios usuarios son los agentes activos del portal y lo utilizan como lugar de comunicación y/o de trabajo compartido. Las principales referencias a nivel mundial son *MySpace*, *Facebook* y *Twitter*.

Red WAN: Una red WAN es aquella que se extiende sobre un área geográfica amplia, a veces un país o un continente, por ejemplo, Internet.

Repositorios de Objetos de Aprendizaje: Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación. Estos repositorios se gestionan usando un sistema LCMS.

RFID: Siglas de *Radio Frequency Identification*, en español identificación por radiofrecuencia. Es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (*Automatic Identification*, o identificación automática).

SCS: El Sistema de colaboración espacial, del inglés *Space Collaboration System*, es un sistema basado en comunicaciones por satélite para el intercambio de información educacional entre las universidades japonesas.



Sello electrónico institucional: El sellado de tiempo (*Timestamping*) es un mecanismo online que permite demostrar que una serie de datos han existido y no han sido alterados desde un instante específico en el tiempo. Este protocolo se describe en el RFC 3161 y está en el registro de estándares de Internet. Mediante esta técnica un usuario puede solicitar a una Autoridad de Sellado de Tiempo que mediante la fecha y hora obtenida de una fuente fiable y su firma electrónica, le conceda un sello para un documento electrónico determinado.

Servicios web: conjunto de protocolos y estándares diseñados para permitir interoperabilidad máquina a máquina y entre aplicaciones en una red. En general, estos servicios son sólo interfaces web que pueden ser accedidas en una red, como Internet, y ejecutadas en un sistema de *hosting* remoto, permitiendo así la comunicación entre diferentes máquinas con diferentes plataformas y entre programas distintos. Esta comunicación se logra a través de la adopción de diversos estándares abiertos.

Sistema EDI: El intercambio electrónico de datos, del inglés Electronic Data Interchange o EDI, es un software middleware que permite la conexión a distintos sistemas empresariales como ERP o CRM. El Intercambio Electrónico de Datos puede realizarse en distintos formatos: EDIFACT (*Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport*), XML, ANSI ASC X12, TXT, etc.

Sistemas multiplataforma: Son aquellos programas, aplicaciones, lenguajes de programación, u otra clase de software, que pueden funcionar sobre diversas plataformas. Estos sistemas son capaces de operar con diferentes estándares y combinaciones de hardware y software.

SOA: La Arquitectura Orientada a Servicios, del inglés *Service Oriented Architecture*, es una arquitectura de aplicación en la cual todas las funciones se definen como servicios independientes con interfaces invocables bien definidas, que pueden ser llamadas en secuencias concretas para formar procesos de negocios.

Software de fuentes abiertas (Open Source): El software *OpenSource* se define por la licencia que lo acompaña, que garantiza a cualquier persona el derecho de usar, modificar y redistribuir el código libremente.

SSCI: El *Social Sciences Citation Index* (SSCI) es una base de datos que proporciona acceso a la información bibliográfica, resúmenes de autor y referencias citadas de 1.700 de las publicaciones académicas líderes mundiales sobre las ciencias sociales, las cuales cubren más de 50 disciplinas.

SW: Abreviatura de Software y se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de un computador digital. El SW comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware).

Tablet – PC: Es un híbrido entre una computadora portátil y una PDA en el que se puede escribir a través de una pantalla táctil y sin necesidad de teclado o ratón.

Telefonía IP: Conjunto de nuevas funcionalidades que adquiere la telefonía tradicional debido a los servicios que se pueden llegar a ofrecer gracias a poder portar la voz sobre el protocolo IP en redes de datos.

Tramitación electrónica: Consiste en la tramitación ordinaria de un procedimiento pero a través de medios telemáticos.

UNIVERSITIC: Informes sobre la situación de las TIC en las universidades españolas que elabora y publica anualmente, en base a información recogida de las mismas, la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE).

VPN: Es una red virtual que se crea dentro de otra red real como puede ser Internet. Se trata de una estructura de red corporativa implantada sobre una red de recursos de carácter público, pero que utiliza el mismo sistema de gestión y las mismas políticas de acceso que se usan en las redes privadas. No es más que la creación en una red pública de un entorno de carácter confidencial y privado que permitirá trabajar al usuario como si estuviera en su misma red local.

VSAT: Las redes VSAT (*Very Small Aperture Terminals*) son redes privadas de comunicación de datos vía satélite para intercambio de información punto-punto o, punto-multipunto (broadcasting) o interactiva.

Web 2.0: Es el término que se usa para nombrar a la segunda generación en la historia del desarrollo de tecnología web caracterizada porque el usuario deja de ser un lector de contenidos para transformarse en un agente que participa activamente en ellos. Por ello la Web 2.0 está basada en las comunidades de usuarios y los servicios colaborativos, como las redes sociales, los blogs, las wikis, etc.

WiFi: WiFi, es la sigla para *Wireless Fidelity* (Wi-Fi), que literalmente significa Fidelidad inalámbrica. Es un conjunto de redes que no requieren de cables y que funcionan según ciertos protocolos previamente establecidos. Si bien fue creado para acceder a redes locales inalámbricas, hoy es muy frecuente que sea utilizado para establecer conexiones a Internet. WiFi es una marca de la compañía Wi-Fi Alliance que está a cargo de certificar que los equipos cumplan con la normativa vigente, que en el caso de esta tecnología es la IEEE 802.11.

Wikis: Es un sistema web colaborativo de creación, intercambio y revisión de información en la web, de forma fácil y automática. Permite la participación de múltiples usuarios para crear, modificar o borrar un mismo texto que comparten. Un Wiki sirve para crear páginas web de forma rápida y eficaz, automatizando la creación de enlaces internos entre artículos facilitando la comprensibilidad del texto y los términos que contiene. Permite de forma muy sencilla incluir textos, hipertextos, documentos digitales y enlaces. La finalidad de un Wiki es permitir que varios usuarios puedan crear páginas web sobre un mismo tema, donde cada usuario aporta un poco de su conocimiento para que el resultado sea más completo, creando una comunidad que comparte contenidos acerca de un mismo tema o categoría.

Workflow documental: Los sistemas de *workflow* documental son aquellos que permiten implementar flujos o procesos a través de los cuáles los documentos puedan pasar por distintas fases y personas.

XML: XML es la abreviatura de lenguaje de marcas extensible, un sistema simple y estándar para crear lenguajes de este tipo. Si bien HTML está compuesto de un conjunto fijo de elementos, XML es un esquema más flexible para describir las estructuras de datos. Al permitir a los diseñadores crear y definir sus etiquetas personalizadas y específicas, XML facilita el intercambio de una amplia variedad de datos en la web.



III. Listado de acrónimos

ALCUE: América Latina y el Caribe – Unión Europea.

API: *Application Programming Interface*.

AUPA: Asociación de Universidades Públicas de Andalucía.

BBDD: Bases de Datos.

BI: *Business Intelligence*.

BPO: *Business Process Outsourcing*.

BSCW: *Basic Support for Cooperative Working*.

CICE: Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

CMI: Cuadro de Mando Integral.

COBIT: *Control Objectives for Information and related Technology*.

CRAI: Centro de Recursos para el Aprendizaje e Investigación.

CRUE: Conferencia de Rectores de Universidades Españolas.

CRM: *Customer Relationship Management*.

ECTS: *European Credits Transfer System*.

EDUROAM: *Education Roaming*.

EDI: *Electronic Data Interchange*.

EEL: Espacio Europeo de Investigación.

EEES: Espacio Europeo de Educación Superior.

ELC: Espacio Iberoamericano del Conocimiento.

ERP: *Enterprise Resource Planning*.

ERA: *European Research Area*.

ESB: *Enterprise Service Bus*.

EUA: *European University Association*.

HW: *Hardware*.

ILIAS: *Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System*.

IP: *Internet Protocol*.

ITIL: *Information Technology Infrastructure Library*.

LAN: *Local Area Network*.

LCMS: *Learning Content Management System*.

LMS: *Learning Management System*.

LOMLOU: Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Universidades.

LOU: Ley Orgánica de Universidades.

MMS: *Multimedia Message Service*.

OEI: Organización de Estados Iberoamericanos.

OTRI: Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación.

PAS: Personal Auxiliar y de Servicios.

PVC: *Professional Virtual Communities*.

PDI: Personal Docente e Investigador.

PIMA: Plan de Innovación y Modernización de Andalucía.

POD: Plan de Ordenación Docente.

OCW: *Open Courseware*.

RFID: *Radio Frequency Identification*.

RICA: Red Informática Científica Andaluza.

ROA: Repositorio de Objetos de Aprendizaje.

SAC: Sistema Andaluz del Conocimiento.

SCS: *Space Collaboration System*.

SEGIB: Secretaría General Iberoamericana.

SGC: Sistema de Gestión de la Calidad.

SICA: Sistema Integrado de Investigación Científica Andaluz.

SMS: *Short Message Service*.

SOA: *Service Oriented Architecture*.

SUA: Sistema Universitario Andaluz.

SSCI: *Social Sciences Citation Index*.

SSOO: Sistemas Operativos.

SW: *Software*.

TIC: Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

UDIMA: Universidad a Distancia de Madrid.

UOC: Universitat Oberta de Catalunya.

UNED: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

UPA: Universidad Pública Andaluza.

VSAT: *Very Small Aperture Terminals*.

WAN: *Wide Area Network*.

WAP: *Wireless Application Protocol*.

WIFI: *Wireless Fidelity*.





JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA