

Calidad de las sedes web de las OTRI⁽¹⁾ universitarias andaluzas: contenidos, usabilidad y accesibilidad

Quality of the Offices for the Transfer of Research Results websites of Andalusian Universities: contents, usability and accessibility

Irene Ramos Vielba*, Néstor Clabo Clemente**

Resumen: Este estudio presenta un análisis comparativo de contenidos, usabilidad y accesibilidad de las sedes web de las nueve OTRI universitarias andaluzas a partir de la construcción de un esquema analítico para la evaluación de la calidad de las sedes web de las OTRI españolas. Se han realizado tres tipos de análisis complementarios mediante la creación, selección y aplicación de una serie de indicadores de contenido, usabilidad y accesibilidad respectivamente. Para el análisis de accesibilidad se han usado dos programas informáticos aplicados a 135 páginas, quince por cada sede web, con especial atención a sus páginas de acceso. La ponderación de las puntuaciones conseguidas en cada uno de los apartados se traslada a una nota final procedente de la media obtenida entre el test de contenidos, por un lado, y la puntuación media conjunta entre el test de usabilidad y accesibilidad por otro. La evaluación de las sedes web de las OTRI de las universidades andaluzas ha revelado la existencia de graves deficiencias que afectan a la calidad de las mismas, lo que produce un impacto negativo en la comunicación y difusión de sus funciones como institución de enlace en materia de I+D entre las universidades y la sociedad.

Palabras clave: Oficinas de transferencia de resultados de investigación; Universidades; Andalucía; sedes web; evaluación de calidad; análisis de contenido; usabilidad; accesibilidad.

Abstract: This paper presents a comparative analysis of the contents, usability and accessibility of the nine technology transfer office websites belonging to Andalusian universities, using an analytical framework developed for measuring the quality of this kind of website in Spain. Three types of complementary analysis were performed via the creation, selection and use of a set of indicators of content, usability and accessibility. Two computer programs were used to check the accessibility of 135 webpages (15 for each website), paying special attention to the homepages. The points obtained in each analysis were weighted and used to produce a final score,

(1) Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación.

* Instituto de Estudios Sociales Avanzados, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IESA-CSIC), Córdoba. Correo-e: iramos@iesa.csic.es.

** Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), Biblioteca, Madrid. Correo-e: nclabo@cis.es.

Recibido: 23-11-2007; 2.^a versión: 28-1-08.

i.e., the average of the content analysis score and the mean of the usability and accessibility scores. The evaluation of these websites revealed them to have important quality deficiencies that might have a negative impact on the communication of their functions as institutions linking universities and society in matters of R&D.

Keywords: Technology transfer offices, universities, Andalusia, websites, quality evaluation, content analysis, usability; accessibility.

1. Introducción

La Comisión Europea (2003) y el Comité para las Políticas Científicas y Tecnológicas de la OCDE (2004) subrayan el papel destacado de los mecanismos de difusión y transferencia de conocimientos científicos, incidiendo en la urgente necesidad de un cambio cultural en las universidades que intensifique la tercera misión de las mismas. Junto a las tareas tradicionales de educación e investigación, la denominada tercera misión se identifica con el compromiso directo de las instituciones de educación superior respecto a su entorno social y económico (Molas-Gallart, 2005), pudiendo llevar a cabo importantes funciones para las regiones donde se encuentran situadas (Lambooy, 2000), y contribuyendo a generar riqueza, ya sea mediante apoyo técnico o actuando como agente formador e innovador, entre otras facetas (Michavila, 2004). Por estas razones las actividades de tercera misión se han convertido en asunto de creciente importancia en la agenda política de I+D (Etzkowitz et. al. 2000). Siguiendo esa línea, la reciente reforma en España de la Ley Orgánica de Universidades¹ aboga por una mayor implicación de las universidades frente a las demandas de la sociedad y del sistema productivo, actuando como motor para el desarrollo social y económico a través del impulso de la transferencia de los resultados de investigación, aspecto éste que también pretende fomentar el nuevo Plan Nacional de I+D+I 2008-2011. Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), como estructuras de interfaz, desarrollan una actividad esencial en el fomento y la dinamización de los vínculos entre universidad y sociedad en el área de I+D, en especial en el entorno regional. Una de las formas más eficaces de dar a conocer los servicios que prestan es a través de sus sedes web. De ahí la pertinencia de evaluar su calidad mediante el análisis de los contenidos y del nivel de cumplimiento de criterios de usabilidad y accesibilidad.

En el ámbito científico se utiliza el término «sitio web» para referirse a un conjunto unitario de páginas web. Sin embargo, en este trabajo, en aras de una mayor clarificación de la unidad de análisis, preferimos tomar la expresión de «sede web»

¹ Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

propuesta por Aguillo (1998), cada vez más extendida. Con ella identificamos un conjunto de páginas web que parten de una página de inicio común (URL específica) y aparecen interrelacionadas jerárquicamente mediante enlaces internos. La sede web conforma una unidad documental en función de sus contenidos y también una unidad institucional diferenciada e independiente, si nos atenemos a la organización responsable de la misma. Son múltiples las razones que respaldan la necesidad de evaluación de las sedes web entre las que se encuentra la de mejora general, ligada al uso eficiente de los recursos empleados y a la obtención del máximo rendimiento. Ese argumento sería suficiente para abordar nuestro objeto de estudio. La trascendencia de las funciones OTRI acrecienta dicha exigencia evaluadora.

En cuanto a los métodos de evaluación de sedes web, han sido varios los intentos académicos por aplicar un sistema coherente de pautas y criterios verificables. Jiménez y Ortiz-Repiso (2007) recogen algunos de los modelos nacionales e internacionales más importantes, señalando el predominio de los procedentes de las instituciones universitarias estadounidenses. Estos últimos, aunque presentan criterios e indicadores muy variados, se caracterizan por centrarse más en el contenido que en los aspectos formales o tecnológicos. Frente a ello, como señala Calderón (2006), en los nuevos estudios cada vez están más presentes los criterios de acceso, navegación y diseño. A esto contribuyeron notablemente los análisis centrados en la usabilidad, entendida como la facilidad del usuario para interactuar con el sistema de información digital, y cuyo máximo representante es Nielsen (2002). Otra vía abierta por una nueva disciplina denominada Cibermetría, nacida a mediados de los años noventa, incluye a la Webmetría, dedicada al «estudio de los aspectos cuantitativos de la construcción y uso de los recursos de información, estructuras y tecnologías en el web desde perspectivas bibliométricas e informétricas» (Arroyo *et al.*, 2005). En consonancia con las líneas de investigación citadas, en España también han aparecido varios sistemas para evaluar sedes web. Entre los que integran aspectos diversos cabe destacar, entre otros, el propuesto por Jiménez y Ortiz-Repiso (*op. cit.*), denominado BRACAD, articulado en torno a cinco criterios (búsqueda, recuperación de la información, autoridad, contenido, administración y diseño), y el elaborado por Codina (2006, I), cuya última versión disponible incluye nueve parámetros agrupados en torno a cuatro secciones: contenido, acceso a la información, visibilidad y usabilidad. Ambos sirven de referencia genérica para aproximaciones posteriores, en las que será preciso atender necesariamente a las singularidades del tipo de sedes web que examinar. Desde el punto de vista exclusivo de la usabilidad, resulta especialmente reseñable la aportación de Hassan (2006), que al analizar la satisfacción del usuario, distingue entre factores higiénicos (imprescindibles, su aparición impide la insatisfacción de uso) y motivadores (animan a usar la sede web, son motivadores). Entre los primeros incluye la accesibilidad, la funcionalidad y la findability o «encontrabilidad», mientras que los segundos serían la utilidad, la estética y la credibilidad. Sin

embargo, el aspecto más relevante procede de la concepción de la usabilidad como un factor adicional, con características higiénicas y motivadores simultáneamente, cumpliendo «la función de factor vertebral relacionando el resto de factores de diseño» (*ibid.*, pág. 244). También insiste en la estrecha relación entre la accesibilidad y la usabilidad, llegando a considerar a la primera un aspecto de la segunda. Respecto a los análisis cibernéticos, Ortega y Aguillo (2007), al realizar una representación visual de la red académica española dentro del contexto del Espacio Europeo de Educación Superior, hacen una breve revisión del desarrollo de esta disciplina en España, donde sobresalen los análisis cuantitativos de enlaces llevados a cabo por Thelwall y Aguillo (2003) y Ortega (2007) sobre la web universitaria española y europea respectivamente.

Debido a su proximidad temática nos fijamos, precisamente, en los estudios sobre las sedes web universitarias españolas. En lo referente únicamente a la accesibilidad, Térmens, Ribera y Sulé (2003) observan el grado de cumplimiento de las recomendaciones de la World Wide Web Consortium (W3C), especialmente de los indicadores de la prioridad 1, a los que añaden otros complementarios. Por su parte, Toledo (2001) toma los mismos criterios internacionales para someter a escrutinio –mediante el test del programa Bobby– a las universidades públicas andaluzas. Si bien no incluye entre ellas a la Universidad Pablo de Olavide, institución pública con sede en Sevilla creada en 1997. Ciñéndose a otro aspecto concreto, García (2007) detecta y enumera las principales malas prácticas de diseño web de las universidades españolas. Entre las evaluaciones de calidad que engloban tanto indicadores de contenido como de usabilidad y accesibilidad, es posible mencionar a Buenadicha (2002), con un alcance excesivamente limitado en los criterios, además de las contribuciones de Fernández de Lucio *et al.* (2007) y Pinto Molina *et al.* (2004), que se pueden considerar los antecedentes más cercanos de nuestro trabajo, aunque presentan dos diferencias fundamentales frente al mismo. La primera de ellas radica en la importancia relativa que conceden a las OTRI, bien como parte de un estudio más amplio sobre el uso de las sedes web por las universidades españolas y francesas en las relaciones con el entorno socioeconómico (Fernández de Lucio *et al.*, *op. cit.*), bien como uno de los tipos de entidades, junto a departamentos y vicerrectorados de investigación, donde observar la visibilidad de la investigación de las universidades españolas a través de sus páginas web (Pinto Molina *et al.*, *op. cit.*). La segunda divergencia consiste en la presencia en cada uno de ellos de sólo una universidad andaluza –Jaén en el primer caso y Granada en el segundo.

Sin embargo, las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) presentan identidad suficiente *per se* como para constituir un objeto de estudio específico. En ello incide de una manera significativa la creciente importancia que han adquirido sus funciones, especialmente en el ámbito regional. De ahí, la selección de una comunidad autónoma como marco geográfico. En lo que respecta a la opción metodológica escogida, partiendo de la literatura existente en esta mate-

ria, para solventar la dificultad de traslación de algunos indicadores no aplicables a este caso, hemos creado nuestro propio esquema de evaluación de calidad adaptado a la especificidad de las web OTRI, en especial en lo referente a los contenidos, donde se pone gran énfasis, pero en combinación con aspectos de usabilidad y accesibilidad, que complementan y confieren un carácter integral al sistema evaluador.

El objetivo principal de este trabajo lo constituye, por tanto, el análisis comparativo de contenidos, usabilidad y accesibilidad de las sedes web de las nueve OTRI universitarias andaluzas. El objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Construir un esquema analítico aplicable a las sedes web de las OTRI universitarias de las distintas regiones españolas.
- Evaluar los contenidos incluidos en las nueve sedes web.
- Valorar el nivel de homogeneización existente entre las sedes web de las OTRI universitarias andaluzas.
- Identificar las diferencias de sus sedes web, tanto en usabilidad como en accesibilidad.
- Realizar un *ranking* de calidad de sus sedes web.
- Hacer propuestas de mejora de contenidos, usabilidad y accesibilidad de sus sedes web que contribuyan al mejor desempeño de sus funciones y la satisfacción de las necesidades del usuario demandante de sus servicios.

El estudio comparativo de la calidad de las nueve sedes web de las OTRI universitarias de Andalucía se realiza mediante tres tipos de análisis complementarios², que se abordan en el texto de manera consecutiva:

- Análisis de contenido: se seleccionan una serie de ítems atendiendo a su grado de importancia entre los contenidos de las sedes web. Se usa un parámetro de medición no frecuencial para tener en cuenta la presencia o ausencia de cada ítem en las sedes web observadas. El recuento cuantitativo permite evaluar comparativamente los contenidos de las nueve sedes web.
- Análisis de usabilidad: para su medición se realiza una evaluación heurística, utilizando la plantilla <http://usalo.es/documentos/plantilla.doc>³, de la que se extraen aquellos ítems considerados más apropiados para el caso que nos ocupa.
- Análisis de accesibilidad: la *Web Accessibility Initiative* establece tres niveles de prioridad que se valoran de manera automática con la aplicación de dos de las herramientas disponibles en red (test TAW⁴ y HERA⁵).

² La recogida de datos se realizó en octubre de 2007.

³ Utilizada por García (2006) para realizar su evaluación de sedes web.

La novedad que presenta este estudio reside en la aplicación de técnicas de análisis de sedes web al objeto de estudio seleccionado: las OTRI universitarias andaluzas, mediante el que es posible obtener resultados cuantitativos diferenciados para cada uno de los tres aspectos analizados: contenidos, usabilidad y accesibilidad. El *ranking* de las sumas totales permite valorar comparativamente la calidad de las sedes web. De todo ello se extraen valoraciones acerca del uso adecuado de las sedes web por parte de las OTRI universitarias andaluzas en el desempeño de las tareas de intermediación, promoción y difusión desde el ámbito científico que le son propias.

2. Análisis de contenido

Andalucía cuenta con nueve universidades públicas, cada una de las cuales dispone de una OTRI como estructura de intermediación que opera en sus entornos respectivos. Su función principal consiste en dinamizar, fomentar y canalizar las relaciones en materia de innovación, transferencia y cooperación entre el mundo científico universitario y el de la empresa para el aprovechamiento por parte de ésta de las capacidades de I+D y los resultados de la actividad investigadora universitaria.

Su objetivo es servir de enlace entre los grupos de investigación y el entorno económico, suministrando a los grupos información sobre posibles colaboraciones con empresas o entidades, y ayudando al establecimiento y desarrollo de las mismas, con el fin de favorecer el acercamiento de la universidad a la sociedad e incrementar el potencial tecnológico del entorno. De igual modo, es misión común de las OTRI potenciar la participación de los grupos de investigación en los programas de I+D (...) ⁶, para lo cual incluyen entre sus cometidos actividades de difusión de información, organización de jornadas, búsqueda de socios para proyectos y asesoramiento en la presentación de las propuestas. La mayoría de ellas trabaja en las áreas de especialización de sus correspondientes universidades y, en menor medida, en áreas destinadas a cubrir las necesidades de su entorno, dado el carácter que han adquirido como unidades al servicio de las universidades para su proyección al exterior (Fernández de Lucio y Conesa, 1996, pág. 242).

⁴ Test de Accesibilidad Web, financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Gobierno del Principado de Asturias, desarrollado por la Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y de la Comunicación) con la colaboración de CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas). Puede usarse y descargarse en: <http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>.

⁵ HERA es una herramienta gratuita desarrollada por la Fundación Sidar para facilitar la revisión de la accesibilidad de las páginas y sedes web. Puede usarse en: http://www.sidar.org/ex_hera/index.php.

⁶ El texto original se refiere a los programas de I+D europeos. Sin embargo, hemos prescindido de esa especificación porque las actividades que se nombran a continuación también son, con carácter general, aplicables a los programas de I+D nacionales.

Esta enumeración detallada de las tareas encomendadas y asumidas por parte de las OTRI lleva, en efecto, aparejada la necesidad de cuidar al máximo los aspectos relativos a la comunicación y la difusión externa para desarrollar su labor de una manera eficiente. En la actualidad, las sedes web representan un escaparate idóneo para darse a conocer, proyectar información de forma ordenada y transparente, así como para captar a posibles agentes interesados en la oferta científico-tecnológica de la universidad y otros servicios asociados que les pueden prestar las OTRI. Contar con una sede web de calidad se convierte, por tanto, en un instrumento imprescindible donde adquieren especial importancia los contenidos allí vertidos y su estructuración.

Atendiendo a los parámetros de medición y evaluación, el análisis de contenido que se aplica en este estudio tiene carácter cuantitativo. Para su realización se establecen cuatro criterios básicos, cada uno de ellos divididos en dos categorías. Dentro de cada categoría se define un repertorio de indicadores múltiples, plasmados en diferentes ítems⁷, que responden a los objetivos y planteamientos de partida. En la medición se utiliza un sistema no frecuencial basado en la presencia (plena y parcial) o ausencia de cada ítem en las sedes web observadas. El recuento cuantitativo de ocurrencias permite la evaluación comparativa de los contenidos de las nueve sedes web de las OTRI universitarias andaluzas. En función del grado de importancia otorgado a los contenidos seleccionados, se aplica una ponderación relativa para cada uno de los diferentes grupos de ítems con el fin de equilibrar su peso en la puntuación total obtenida en este apartado y convertirlo a una escala de cero a diez que posibilite la valoración conjunta de los tres tipos de análisis realizados.

Los criterios de evaluación son cuatro, cada uno de ellos equivale a un grupo de contenidos:

- A. Estructura de contenidos
- B. Datos relativos a la OTRI
- C. Información para las empresas
- D. Otros elementos adicionales

⁷ Tomamos la terminología de Jiménez y Ortiz-Repiso (2007:76): «criterio: elemento general que sirve de norma intelectual para juzgar o decidir; categoría: cada una de las distintas clases en las que se divide un determinado criterio; indicador: parámetro específico usado para evaluar dentro de una categoría». A ellos se une ítem, división inferior de los indicadores.

A. Estructura de contenidos

Resulta tan decisivo para una sede web contar con unos buenos contenidos como con una adecuada estructuración de los mismos. En términos generales, la estructura se refiere al modo en que los contenidos están organizados e interrelacionados. Implica la reflexión previa por parte de la organización acerca de su funcionamiento interno, de los aspectos más destacados que se pretenden transmitir y a quién van dirigidos. A partir de ahí precisa construir un esquema jerárquico de secciones y subsecciones con hipervínculos entre ellas que permitan al usuario potencial seguir una secuencia lógica y, de ese modo, satisfacer sus necesidades de información e interacción. La elaboración del texto y la integración de otros elementos complementarios –textuales o no– han de servir para comunicar de forma clara, concisa e inequívoca. A su vez, se han de articular en torno a un enfoque eminentemente pragmático, facilitando en todo momento la navegación y la consecución de los posibles objetivos de quien acude a su sede web.

Entre los indicadores referidos a la estructura se incluyen, en primer lugar, los de la categoría *emplazamiento de los contenidos*, tales como la disponibilidad de una sede web propia y su ubicación en el primer nivel de engarce con la sede web de la universidad, que logre conjugar grado de autonomía –identificación de contenidos propios– con una fácil localización. Sólo cuatro de las nueve OTRI presentan una adecuada ubicación de la sede web con respecto al de la universidad, mientras que en determinadas ocasiones es difícil encontrar el enlace con la OTRI en la sede web de la universidad –o viceversa–, o parte de sus contenidos se encuentran repartidos en otros menús despegables de la sede web general, que permanecen como vínculos comunes. A su vez, una distribución equilibrada de la página de inicio (barra de navegación, texto, imágenes), la presencia en dicha barra de los contenidos esenciales y la aparición de la información más relevante en el primer nivel de navegación reflejan la estructuración interna que, pese a contar con algunas deficiencias, presenta una relativa coherencia. Un elemento importante lo constituye el buscador de contenidos, por lo que resulta llamativo que ninguna sede web de las analizadas ofrezca esta herramienta a los internautas. En algunos casos (escasos) se incluye un buscador de publicaciones, de noticias o el de la sede web de la universidad, que introduce distorsión al actuar sobre una base más amplia, pero ninguno de estos buscadores cubre la necesidad de localización de contenidos circunscritos a la OTRI. Es destacable la presencia parcial (44,44%) de estos indicadores referidos al emplazamiento, seguida de un 40% de ausencia de los mismos en el conjunto de las nueve sedes web (ver tabla I).

El segundo bloque de elementos estructurales se refiere a la categoría *facilidades previstas para los usuarios*. Aquí se incluyen el carácter informativo, breve y directo de los párrafos –no siempre respetado–; la creación de apartados tanto para el personal docente e investigador como para los empresarios –sólo tres OTRI lo

contemplan–; la reserva de zonas restringidas para la realización de transacciones básicas de usuarios específicos (tales como el registro en línea o la consulta e intercambio de información relativa a experiencias concretas de cooperación entre investigadores y empresas o entidades) –ninguna OTRI lo incorpora– y la inclusión de componentes de interactividad general, entre los que se encuentra, por ejemplo, un buzón de sugerencias. Este último se incluye en cinco sedes web, aunque no siempre se acompaña de un formulario ad hoc, sino que en varias ocasiones simplemente se corresponde con una dirección de correo electrónico. Ningún otro elemento de interactividad queda recogido en los casos analizados. Los ítems de este subgrupo están ausentes de las sedes web en un 55,56% del total, y sólo tienen presencia plena en el 17,78%.

Tabla I
Porcentaje de presencia y ausencia de ítems de contenido

	<i>% de presencia plena</i>	<i>% de presencia parcial</i>	<i>% de ausencia</i>	<i>Total</i>
A. Estructura de contenidos	16,67	35,56	47,78	100
Emplazamiento de contenidos	15,56	44,44	40,00	100
Facilidades a usuarios	17,78	26,67	55,56	100
B. Datos OTRI	41,11	20,00	38,89	100
Misión	28,89	37,78	33,33	100
Información de contacto	53,33	2,22	44,44	100
C. Información a empresas	30,00	28,89	41,11	100
Servicios	31,11	17,78	51,11	100
Transferencia	28,89	40,00	31,11	100
D. Otros elementos adicionales	17,78	15,56	66,67	100
Mantenimiento	25,93	11,11	62,96	100
Proyección externa	5,56	22,22	72,22	100

B. Datos relativos a la OTRI

Este es el único de los cuatro criterios que presenta un porcentaje de presencia plena de los ítems evaluados (41,11%) superior al de presencia parcial (20%) y al de ausencia de los mismos (38,89%), lo que se explica por el carácter básico, simple y estático de tales elementos. No obstante, también es posible detectar algunas insuficiencias que requieren matizar esta primera valoración.

El subconjunto identificado con la categoría *misión* recoge toda una serie de indicadores dirigidos a calibrar si el usuario percibe de forma transparente la razón de ser y la esencia de la OTRI. Para que se comprenda sin ambigüedad cuál es su cometido ha de incluirse en la sede web, en primer lugar, una breve autopresentación (*quiénes somos* y *qué hacemos*). Algo tan sencillo, sin embargo, no aparece siempre, si no que en una ocasión se obvia, en otra se comprime en exceso, y en varias se sustituye por largos y farragosos párrafos donde se mezclan cuestiones fundamentales con referencias, por ejemplo: al proceso de creación, a la valoración de las leyes y planes que las originaron, a la red OTRI, o a la política científica. Por el contrario, sería preciso abordarlo de modo sinóptico y sin ambages, con independencia de la posible inclusión de otros contenidos en sucesivos niveles de navegación para aquel usuario que busque una mayor profundización. También es preciso que quede clara su relación con otras instituciones de referencia, en especial la universidad. De manera complementaria a lo anterior, resulta recomendable disponer de un apartado específico donde enumerar y describir las funciones y actividades, así como plasmar resumida y nítidamente los servicios que se prestan y quiénes son los potenciales usuarios demandantes de dichos servicios, cuestiones todas ellas con una incidencia irregular a lo largo del análisis. Una plausible explicación de la falta de sistematización en la transmisión de una imagen corporativa bien definida, reside en la menguada importancia que se concede tanto a estos aspectos como al medio por el que se emite y, por tanto, en la infravaloración de los efectos resultantes de una buena o mala práctica, cuando, en realidad, estas cuestiones deberían constituir un objetivo prioritario. La escasez de efectivos disponibles también repercute negativamente en la dedicación a los contenidos web, pero, principalmente, la situación actual pone de manifiesto estrategias comunicativas con un enfoque limitado.

El otro subconjunto de indicadores se concentra en torno a la categoría *información de contacto* que, igualmente, debe aparecer completa y detallada, lo que sí sucede en la mayor parte de las sedes web (53,33% de presencia plena), aún con algunas singularidades. Así en tres de las OTRI no se facilita el nombre, correo electrónico y teléfono del responsable. En otras tres no se dispone de un directorio del personal adscrito, por lo que no es posible dirigirse directamente a los técnicos. Sin embargo, son más las ocasiones en las que aparece el listado íntegro de la plantilla con especificación de cada área de responsabilidad, lo que permite la comunicación individual orientada en función de las necesidades. Este listado suele reemplazar a la inclusión del organigrama, que sólo se muestra explícitamente en dos de las sedes web. El exiguo número de trabajadores reduce el alcance de esa ausencia, siempre que se cuente con todos los datos bien presentados visualmente. Por supuesto, en todos los casos se recogen los datos de contacto general de las OTRI (dirección, teléfono, fax y correo electrónico), algo totalmente imprescindible. No ocurre lo mismo con otras cuestiones menores, pero de gran utilidad práctica, como el mapa de ubicación geográfica –visible sólo en dos OTRI– o el horario de atención al público, que únicamente precisa la Universidad de Almería.

C. Información a empresas

Este tercer conjunto de contenidos reviste gran significación por situarse en el epicentro de la actividad OTRI y constituir el principal objetivo de la transferencia de resultados de investigación, donde la información a las empresas adquiere enorme trascendencia. Pese a ello, el porcentaje de presencia plena de los elementos que lo conforman (30%) es inferior al de su ausencia (41,11%), diferencia con especial incidencia en lo referido a los servicios que se prestan. En efecto, salvo dos excepciones, las OTRI no ofrecen una información cabal de todos los servicios disponibles. Por el contrario, estas indicaciones bien no se contemplan, bien se dispersan entre otros contenidos afines. Tampoco existe nitidez respecto a las posibilidades de colaboración universidad-empresa. En la mayor parte de los casos es necesario intuir las o deducirlas indirectamente. Un ejemplo de buena práctica en este particular es la Universidad de Jaén, donde quedan enumerados y estructurados claramente los servicios y las diferentes opciones de cooperación. También resulta deficiente, en general, la información relativa a los grupos de investigación de cada universidad y los datos de contacto correspondientes. Destaca el hecho de que cuatro de ellas prescindan de un aspecto tan relevante. Ni siquiera un supuesto argumento de seguridad y protección justificaría esa omisión, como lo demuestra el caso de la Universidad de Sevilla, donde se inserta un paso intermedio en el que se solicita la repetición manual de un código numérico como medida para evitar spam y reducir la captura de los correos electrónicos por vía de programas informáticos (robots, spiders), tal y como explican. Paralelamente, no se presta la debida atención a las convocatorias públicas en vigor, ausentes en cinco de las nueve sedes web y con carencias en otras tres. Frente a ello, sí resulta factible mayoritariamente la descarga de documentos especializados, ya sean de carácter administrativo, normativo o modelos de contratos.

En los demás ítems congregados expresamente bajo la categoría *transferencia* predomina una presencia parcial, especialmente en lo que respecta a tres tipos de actividades sustanciales como son los convenios y contratos, la protección de resultados (propiedad intelectual, patentes), y la creación de nuevas empresas surgidas desde el ámbito universitario (*spin-off*, empresas de base tecnológica). Es frecuente que la información facilitada en las sedes web acerca de estas variantes de cooperación universidad-empresa aparezca incompleta, por ejemplo en cuanto a tipología, características, modelos y requisitos de los convenios y contratos, donde habitualmente se cubre alguno de los aspectos pero se olvidan otros. Algo parecido sucede con la protección de resultados y la creación de empresas. Resulta más fácil encontrar información general y abstracta sobre las dos cuestiones y, sin embargo, son pocas las OTRI que incorporan información particular acerca de sus patentes en vigor o de las *spin-off* creadas, además de otras aportaciones como instrucciones, impresos o la forma de ampliar conocimientos al respecto. Las limitaciones se extienden asimismo en lo concerniente a las vías de financiación y los programas de

ayudas públicas a los que las empresas se pueden acoger. Cinco sedes web no lo albergan entre sus contenidos. Y lo que es aún mucho más sorprendente, otros cinco tampoco integran la oferta científico-tecnológica de las universidades completa y actualizada (incluso, en ocasiones, ni se menciona), cuando, en cambio, su difusión resulta primordial para trasladar a la sociedad los resultados de la actividad investigadora y poder captar así la demanda del tejido empresarial. Tres universidades constituyen una excepción a esta afirmación: la de Huelva, la Pablo Olavide y la de Sevilla, a las que, con ciertas limitaciones, también se suma la de Cádiz.

D. Otros elementos adicionales

Los ítems aquí considerados son los que peor resultados arrojan (66,67% de ausencia). En primer lugar, el mantenimiento de la sede web se refleja en aspectos tales como la existencia de un apartado de noticias destacadas relacionadas con las funciones de las OTRI –sólo dos lo mantienen al día– y el anuncio de próximos eventos de interés tanto para la comunidad científica como para los usuarios de los servicios de transferencia, apartado éste inexistente en ocho de los nueve casos estudiados y sólo parcialmente aceptable en el restante. La ausencia de enlaces rotos también pone de manifiesto la dedicación y revisión de los contenidos. Sin embargo, se han detectado enlaces rotos en casi la mitad de las sedes web. En ocasiones, el origen de éstos puede deberse a causas ajenas al funcionamiento interno de la OTRI o tener carácter temporal, pero una comprobación sistemática y periódica permitiría localizarlos y corregirlos. De todos modos, resulta fácilmente criticable que entre las novedades se incluyan jornadas que tuvieron lugar en años precedentes, o que eventos del pasado –a veces ni siquiera recientes– continúen ocupando un lugar preferente en el mal llamado tablón de anuncios, como ha descubierto el análisis. Este tipo de malas prácticas redundan en ineficacia, a la vez que transmiten una imagen netamente negativa del quehacer cotidiano, aunque no se corresponda con la realidad. Por el contrario, los efectos positivos pueden multiplicarse cuando se atienden estos detalles.

El ámbito de actuación de la OTRI, pese a primar el territorio regional, no tiene por qué constreñirse a un espacio geográfico totalmente acotado, sino que forma parte de un mundo globalizado en el que la información fluye en mercados amplificados, donde coinciden oferta y demanda de conocimientos científicos para su aplicación práctica y explotación comercial. No hay que olvidar, por otro lado, que una parte importante de las políticas de I+D y los fondos que la estimulan proceden de la Unión Europea. Los programas marco y el CESEAND⁸ son dos ejemplos muy

⁸ El Centro de Enlace para la Innovación del Sur de Europa-Andalucía, CESEAND o SEIRC (Southern Europe Innovation Relay Centre), como parte de la Red Europea de Centros de Enlace para la Innovación (European IRC Network) es agente promotor de la innovación y la transferencia de tec-

ilustrativos de esa realidad trasnacional. Por ese motivo, la sede web ha de procurar una proyección que traspase fronteras demasiado reducidas. Uno de los elementos que da cuenta de ello es la calidad de sus enlaces con la presencia de organismos, programas de I+D y redes de transferencia tecnológica internacionales, (además del número total de enlaces, su organización y la inclusión de instituciones clave para los fines específicos). La internacionalización más explícita se muestra muy débil en las sedes web a tenor de la prácticamente inexistencia de páginas en otros idiomas. Sólo una universidad adjunta un único documento traducido al inglés y en otra aparecen banderas extranjeras como iconos de supuestas versiones pero no se corresponden con los contenidos de la OTRI, sino con una sede web diferente dentro de la universidad destinada a potenciales alumnos extranjeros.

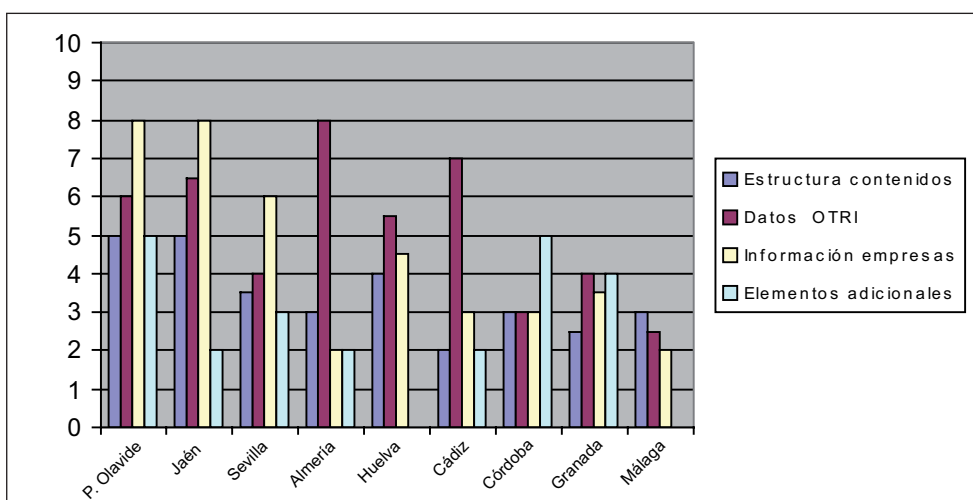
Disimilitudes entre universidades

El análisis transversal de las sedes web no desvela la existencia de patrones estándar en cuanto a la composición y distribución interna de los contenidos. Por el contrario, responden a planteamientos dispares y básicamente individuales. En lo que respecta a las puntuaciones medias obtenidas por las universidades en cada conjunto de elementos contrastados, la media más alta se corresponde con los datos facilitados sobre la OTRI, seguida a continuación –por orden descendente– de la media en información a empresas, la estructura de contenidos y, por último, los elementos adicionales. Los totales ponderados de esta primera parte del análisis atestiguan importantes limitaciones en las sedes web de las OTRI universitarias andaluzas, puesto que sólo dos de ellas se sitúan por encima del cinco en una escala de uno a diez. Son la Universidad Pablo de Olavide, la única que supera la mitad de puntos en todos y cada uno de los cuatro grandes criterios, y la de Jaén, que sólo suspende en los elementos adicionales. La media de las valoraciones finales se sitúa en 3,90 poniendo de relieve debilidades inherentes a los contenidos web. La mayoría de las puntuaciones obtenidas por las universidades oscila entre el cuatro y el tres (por orden descendente: Huelva, Almería, Cádiz y Granada). Ligeramente por encima de cuatro se encuentra Sevilla y ligeramente por debajo de tres Córdoba. Ocupa la última posición Málaga (2,08) con un nivel ínfimo en todas las categorías y secciones. Por tanto, las sedes web que mantienen un equilibrio positivo entre los diferentes ítems –por separado y agrupados– generan un mejor rendimiento. Sólo mediante unos contenidos armónicos es posible dar respuesta de manera competitiva a las

nología en Andalucía, Ceuta, Melilla y Canarias. La European IRC Network, cofinanciada por la Comisión Europea a través de Programa INNOVATION, funciona desde 1995 y cuenta en la actualidad con 71 Centros en 32 países de Europa, Israel y Chile, de ahí su trascendencia a la hora de difundir transferencia de tecnología. [<http://www.ceseand.cica.es/>].

necesidades de los usuarios finales de los servicios OTRI que acuden a la sede web para obtener información amplia, coherente y operativa, cuando, además, en numerosas ocasiones, buscan aprehenderlo de forma clara, rápida, e intuitiva debido a su aplicación inmediata.

Figura 1
Puntuaciones en los grupos de contenidos por universidades (escala 1-10)



3. Análisis de usabilidad

Según la norma ISO 9241-11 (1998), la usabilidad «es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico». En un entorno web como el que nos ocupa, mide la facilidad del usuario para interactuar con el sistema de información digital. Nielsen (2002), quien fomentó de forma decisiva la aplicación de la usabilidad para la evaluación y construcción de sedes web, considera que la usabilidad se apoya en cinco pilares fundamentales: facilidad de aprendizaje del sistema, eficiencia, capacidad de memorización del sistema, errores y capacidad de rectificación, y grado de satisfacción subjetiva. Por otro lado, el concepto de usabilidad está estrechamente relacionado con el de accesibilidad (Hassan, 2006), por lo que una evaluación de la misma no quedará del todo completa sin la otra. De ahí que se aborden ambas tareas y se plasmen en resultados individuales y conjuntos de los dos tipos de análisis.

Para la evaluación de la usabilidad de las páginas iniciales de las sedes web de las OTRI de las universidades andaluzas hemos utilizado un tipo de evaluación denominada heurística, consistente en la aplicación de una serie sistemática de indi-

cadores que miden el nivel de cumplimiento de unos principios de usabilidad ampliamente reconocidos y que, entre otras fuentes, están recogidos en las guías de evaluación de Hassan y Martín (2003) y de Márquez Correa⁹. Con ligeras variaciones para adaptarla a las características propias de las sedes web de las OTRI, hemos adoptado la plantilla creada por García (2006). Dicha plantilla utiliza cincuenta y cinco indicadores, aunque no siempre son todos aplicables al mismo tiempo. El cumplimiento o no de los requerimientos de cada indicador se traduce en la asignación de cero, uno o dos puntos. Con ellos se obtiene un subtotal ponderado (cociente entre la puntuación recibida y el número de indicadores o ítems aplicables) que, posteriormente, se traslada a un total ponderado (al multiplicar por diez y dividir por dos el subtotal anterior) que consistirá en una puntuación comprendida entre cero y diez. La tabla II recoge los resultados.

Tabla II
Valoración de la usabilidad (escala 1-10)

<i>Olavide</i>	<i>Sevilla</i>	<i>Málaga</i>	<i>Cádiz</i>	<i>Almería</i>	<i>Huelva</i>	<i>Córdoba</i>	<i>Granada</i>	<i>Jaén</i>	<i>Media</i>
6,83	6,13	6,05	5,83	5,64	5,42	5,34	5,30	4,66	5,69

Como puede observarse, la mayoría de las páginas analizadas a duras penas superan el aprobado, siendo la puntuación media de 5,69. Únicamente se aproxima al notable la Universidad Pablo de Olavide, seguida –ya a relativa distancia– de la Universidad de Sevilla, la de Málaga y la de Cádiz. El resto se sitúa por debajo de la media, siendo destacable, por negativa, la puntuación obtenida por la Universidad de Jaén, por debajo del cinco. En general, cabe decir, aún con la excepción de la Universidad Pablo de Olavide y un poco menos Sevilla y Málaga, que la usabilidad presenta bastantes fallos, sobre todo en algunos aspectos que se repiten con cierta insistencia y que se señalan a continuación:

- Presencia de diseño fijo en vez de diseño líquido.
- Excesivo peso de la página, lo que aumenta los tiempos de descarga.
- Excesivo tamaño del logo y abundancia innecesaria de imágenes.
- En algunos casos, utilización de marcos, algo nada recomendable.
- Ausencia de opción de búsqueda y de mapa de la sede web.
- Falta de subrayado de los vínculos y no diferenciación de los visitados y los no visitados.
- Algunos textos son poco identificativos para la etiqueta <TITLE>.
- Ausencia de textos alternativos para las imágenes.
- Abuso de menús desplegados.

⁹ «Guía para la evaluación experta» [recurso electrónico].

- Utilización de valores fijos en vez de escalables para definir el tamaño de la fuente.
- Ausencia de etiquetas META (<meta name=keywords... y <meta name=description...) y, cuando aparecen, con frecuencia se produce un mal uso de la descripción del contenido de la página.
- En algunos casos, utilización de HTML para la definición del formato en vez de hacerlo exclusivamente con CSS (hojas de estilo en cascada).

La aparición de estos errores dificultan el acceso, la navegación y *amigabilidad* de las interfaces consultadas, así como la consecución de la información demandada por parte del usuario, por lo que es muy recomendable intentar eliminarlos, sobre todo si se tiene en cuenta que la mayoría son fácilmente subsanables.

4. Análisis de accesibilidad

La accesibilidad puede ser definida como la posibilidad de que cualquier usuario acceda a contenidos web sin que sus capacidades físicas y técnicas supongan un condicionante para ello. Como afirman Nogales y Martín (2007), «se dice que una página o sitio web es accesible cuando está diseñado y construido para que sus contenidos y servicios estén disponibles para cualquier persona con independencia de sus capacidades visuales, auditivas, cognitivas o motrices. La idea básica de la accesibilidad está en conseguir que la información pueda ser presentada con independencia de los equipos y aplicaciones utilizados para su acceso: navegadores gráficos, textuales o de voz; ayudas técnicas (lectores de pantalla, ratones de cabeza, magnificadores, etc.); empleando el teclado, etc.»

El organismo internacional más importante que se ocupa de promover la accesibilidad es el *World Wide Web Consortium* (W3C) que, por medio del comité *Web Accessibility Initiative* (WAI), ha elaborado una serie de recomendaciones, entre las que destacan las *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 1.0, dedicadas a la accesibilidad de los contenidos web.

Las WCAG 1.0 se estructuran en catorce directrices o principios generales de diseño accesible que, a su vez, y según la importancia de las mismas, se agrupan en torno a tres prioridades:

- Prioridad 1, de obligado cumplimiento para el uso universal de documentos web, y que afecta a la mayoría de colectivos de discapacitados.
- Prioridad 2, de cumplimiento muy recomendable para la eliminación de obstáculos importantes en el acceso a contenidos web.
- Prioridad 3, de carácter facultativo, pero que también facilitará el acceso de determinados grupos. En teoría, los documentos web que cumplan las tres prioridades no ofrecen dificultad de acceso a ningún colectivo.

Dependiendo de que una página respete una, dos o tres de las prioridades, evaluándose según unos indicadores denominados controles, se le concederá, respectivamente, los niveles de conformidad WAI-A (cumple los requisitos de la prioridad 1), WAI-AA (cumple los requisitos de la prioridad 1 y 2) y WAI-AAA (cumple los requisitos de las prioridades 1, 2 y 3). Por tanto, es muy importante que, al menos, una página satisfaga las exigencias de la prioridad 1 (WAI-A). Para evaluar el grado de cumplimiento de dichos criterios, hemos utilizado dos herramientas de validación: TAW y HERA. Estos programas detectan automáticamente problemas de accesibilidad, aparte de recomendar el análisis manual de otros aspectos que ofrecen dudas y que el examen automático no es capaz de determinar con exactitud. En el caso de TAW el análisis lo hemos extendido a 135 páginas, ya que permite descargarse una versión para usar *en local* con una utilidad para, a partir de una página web dada, examinar el *directorio*, *dominio* y *subdominio*, especificando el nivel de análisis y el número de páginas deseadas. En este estudio hemos analizado el *dominio* en tres niveles de profundidad hasta alcanzar un total de quince páginas por cada sede web. Sin embargo, HERA no tiene una utilidad similar, por lo que el análisis hay que hacerlo página a página. Por ello, con este programa nos hemos ceñido a las nueve páginas de inicio de las sedes web de las respectivas OTRI y lo hemos tenido en cuenta, principalmente, para la detección de los controles incumplidos y la comparación de los resultados obtenidos con los logrados con TAW.

Grado de cumplimiento de los niveles de conformidad WAI

Sólo trece páginas de las 135 analizadas automáticamente con TAW obtienen el nivel de conformidad WAI-A. Ninguna los niveles WAI-AA y WAI-AAA. Además, esas páginas se concentran mayoritariamente en la Universidad de Huelva, quedando Pablo de Olavide con dos, Jaén con una y el resto sin ninguna. Por tanto, sólo un escaso 9,63% del total de páginas examinadas ratifica los requerimientos mínimos establecidos.

Tabla III
Páginas que cumplen niveles WAI (n=135 páginas) (15 páginas por cada OTRI)

	<i>Almería</i>	<i>Cádiz</i>	<i>Córdoba</i>	<i>Granada</i>	<i>Huelva</i>	<i>Jaén</i>	<i>Málaga</i>	<i>Olavide</i>	<i>Sevilla</i>	<i>Total</i>
WAI-A	0	0	0	0	10	1	0	2	0	13
WAI-AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WAI-AAA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	10	1	0	2	0	13

Promedio de errores por prioridades y universidades

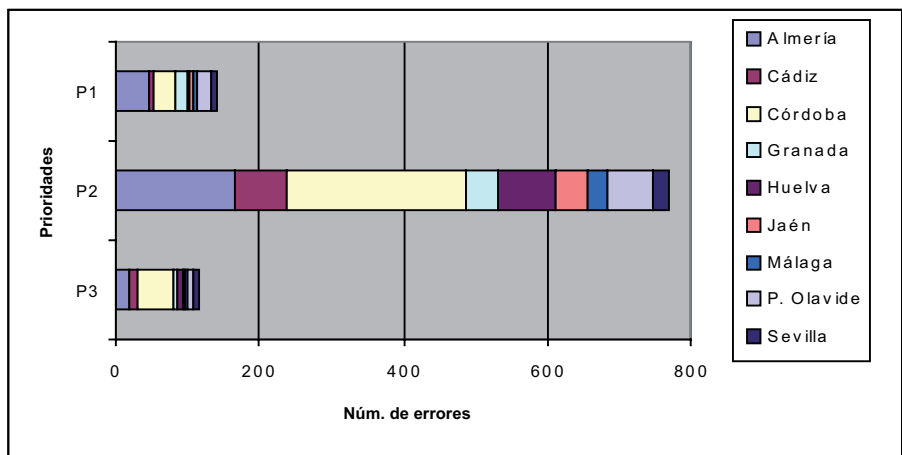
En la tabla IV puede observarse el promedio de errores tras el análisis TAW de las quince páginas respectivas de las nueve sedes web. Así obtenemos la posición relativa de cada universidad y de cada tipo de prioridad incumplida.

Tabla IV
Promedio de errores por prioridades y universidades

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Olavide	Sevilla	Media
P1	47,13	5,33	31,93	16,46	1,73	4,6	3	17,2	9	15,62
P2	167,47	71,93	248	44,06	79	44,73	25	62,66	23,73	85,6
P3	19,2	10,4	49,53	6,83	7,26	3,66	15	6,73	10,8	13,06
Media	77,93	29,22	109,82	22,45	29,33	17,66	14,33	28,86	14,51	

Destaca la elevada cuantía de errores que presentan Almería y Córdoba, con serias deficiencias de accesibilidad. Entre las mejores clasificadas es preciso citar a Málaga, Sevilla y Jaén, aunque todas, insistimos, exhiben un prominente número de problemas. Otro aspecto prevaleciente procede del predominio de errores en el nivel de prioridad 2, como se aprecia en la figura 2.

Figura 2
Número de errores por prioridades WAI



Principales tipos de errores por prioridades y controles

Una vez detectados los errores resulta conveniente identificarlos y agruparlos para conocer los controles que se incumplen y así poder buscar soluciones apropiadas. Para ello se analizan en profundidad las nueve páginas principales de acceso a las sedes web de las correspondientes OTRI. Los resultados obtenidos son muy significativos, ya que la mayoría de problemas de accesibilidad se concentran en torno a una serie de controles específicos. Otra cuestión relevante deriva de la disparidad de los resultados alcanzados con TAW y HERA respectivamente, algo también señalado por Rovira, Marcos y Codina (2007). En nuestro estudio, no sólo es llamativa la distinta cantidad total de errores hallados, sino, en general, la mayor cifra de tipos de controles incumplidos detectados automáticamente por HERA. Ante esto, hemos decidido reflejar todos los controles incumplidos, aunque sólo lo recogiera uno de los dos programas usados. Queda plasmado por niveles de prioridad, explicando el contenido de los cinco controles más incumplidos en cada uno de ellos y que son identificados con la misma numeración utilizada por las *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG).

En el nivel de prioridad 1, con abrumadora diferencia, el control que más veces se incumple es el 1.1, seguido por los posteriores en esta lista:

- Control 1.1: ha de proporcionarse un equivalente textual para cada elemento no textual, incluidas imágenes, representaciones gráficas de texto, regiones de mapas de imagen, animaciones, *applets*¹⁰ y objetos, arte ASCII, marcos, *scripts*, imágenes usadas como viñetas de listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos, ficheros de audio autónomos, pistas audio de vídeo y vídeo.
- Control 8.1: los elementos de programación tales como *scripts* y *applets* deben ser directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas.
- Control 6.3: las páginas deben ser accesibles cuando *scripts*, *applets* u otros objetos de programación sean desactivados o no soportados. Si esto no es posible, debe proporcionarse información equivalente o una página alternativa accesible.
- Control 12.1: debe titularse cada marco (*frame*) para facilitar su identificación y navegación.
- Control 6.2: los equivalentes para el contenido dinámico han de actualizarse cuando el contenido dinámico cambia.

¹⁰ Un applet es un componente de una aplicación que corre en el contexto de otro programa, por ejemplo un navegador web. [<http://es.wikipedia.org/>].

En el nivel de prioridad 2 el nivel de incumplimiento es alto en todas las universidades. Los controles que con más frecuencia se contravienen son:

- Control 11.2: hay que evitar las características desaconsejadas de las tecnologías W3C. Por ejemplo, en HTML no debe usarse el elemento desfasado `font`, sino hojas de estilo en su lugar (la propiedad `'font'` en CSS).
- Control 3.2: deben crearse documentos válidos respecto a gramáticas formales publicadas.
- Control 3.3: se refiere al uso de hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación.
- Control 3.4: es aconsejable usar unidades relativas en lugar de absolutas al especificar los valores en los atributos del lenguaje de marcadores y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo.
- Control 3.5: se recomienda emplear elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y su uso de acuerdo con la especificación. No han de utilizarse encabezados para hacer efectos de fuente.

En el nivel de prioridad 3 los errores más frecuentes se dan en el control 5.5, seguido por los controles que se suceden a continuación:

- Control 5.5: se recomienda proporcionar resúmenes para tablas.
- Control 4.3: se recomienda identificar el lenguaje natural principal de un documento.
- Control 9.5: se recomienda proporcionar *atajos de teclado* para los enlaces importantes (incluyendo los de los mapas de imagen de tipo cliente), los controles de formulario y grupos de controles de formulario.
- Control 10.4: hasta que los agentes de usuario¹¹ (incluyendo tecnologías de ayuda) manejen controles vacíos correctamente, se sugiere incluir en cuadros de edición y áreas de texto caracteres por defecto.
- Control 10.5: hasta que los agentes de usuario (incluyendo tecnologías de ayuda) representen enlaces adyacentes de forma separada, se sugiere incluir caracteres imprimibles entre ellos.

En la prioridad 1 se observa que la Universidad de Málaga, con cuatro, es la que mayor número de controles vulnera, seguida por Almería, Córdoba y Pablo de Ola-

¹¹ Un agente de usuario es una aplicación informática que funciona como cliente en un protocolo de red; el nombre se aplica generalmente para referirse a aquellas aplicaciones que acceden a la World Wide Web. Los agentes de usuario que se conectan a la web pueden ser desde navegadores web hasta los web crawler de los buscadores, pasando por teléfonos móviles, lectores de pantalla y navegadores en braille usados por personas con discapacidades

vide, con tres incumplimientos cada una. En la prioridad 2, los resultados por universidades son homogéneos, a la par que muy negativos. Todas infringen los cinco controles, salvo Málaga, que es la única que incumple cuatro. Sin embargo, en la prioridad 3 Málaga vuelve a obtener los peores resultados, eludiendo los cinco controles, mientras que el resto alcanza la cifra de tres controles incumplidos, excepto Córdoba y Jaén que contravienen cuatro. El rendimiento final, fruto de la suma de las tres prioridades, sitúan a Málaga encabezando el *ranking* de la inobservancia de controles con un total de trece omisiones, seguida inmediatamente después por Córdoba con doce y, en tercer lugar, Almería y Pablo de Olavide con once cada una. Granada, Huelva y Sevilla se ubican en el extremo más favorable con nueve infracciones. Las cifras alcanzadas son en todos los casos excesivamente altas.

Tabla V
Los cinco controles más incumplidos en cada prioridad

Controles	Prioridad 1						Prioridad 2					Prioridad 3					P1 + P2 + P3		
	1.1	8.1	6.3	12.1	6.2	Tot.	11.2	3.2	3.3	3.4	3.5	Tot.	5.5	4.3	9.5	10.4		10.5	Tot.
Almería	X	X	X			3	X	X	X	X	X	5	X	X	X			3	11
Cádiz	X		X			2	X	X	X	X	X	5	X			X	X	3	10
Córdoba	X	X			X	3	X	X	X	X	X	5	X	X	X	X		4	12
Granada	X					1	X	X	X	X	X	5	X	X	X			3	9
Huelva	X					1	X	X	X	X	X	5	X	X	X			3	9
Jaén	X					1	X	X	X	X	X	5	X	X	X		X	4	10
Málaga	X	X	X	X		4	X	X	X	X		4	X	X	X	X	X	5	13
P. Olavide	X	X		X		3	X	X	X	X	X	5	X	X	X			3	11
Sevilla	X					1	X	X	X	X	X	5	X	X	X			3	9
Total	9	4	3	2	1	19	9	9	9	9	8	44	9	8	8	3	3	33	96

Valoración total de la accesibilidad

Tomando en consideración todos estos datos, hemos elaborado una plantilla con una serie de indicadores para hacer un test completo de accesibilidad. En él se evalúan, por un lado, el total de páginas analizadas (n=135), lo que permite puntuar las sedes web según el número de páginas que obtienen la certificación WAI-A y el número total de errores cometidos y, por otro, únicamente las páginas web iniciales de las OTRI para valorar por prioridades el número de controles incumplidos. Hemos otorgado más peso porcentual en la puntuación a la prioridad 1 (0,70), seguida de la prioridad 2 (0,20) y la prioridad 3 (0,10). La nota final se establece sobre diez puntos para poder compararla y operar con las obtenidas en los análisis de usabilidad y contenidos. Llama la atención los malos resultados logrados, que revelan una nota media muy baja, por lo que se puede afirmar que existen muchos problemas de accesibilidad. En este sentido, especialmente negativas son las bajas notas

logradas por las universidades de Almería y Córdoba, mientras que en el lado positivo hay que citar a Huelva, que queda bastante por encima del resto, sobre todo debido al elevado porcentaje de páginas que obtienen la certificación WAI-A.

Tabla VI
Valoración de la accesibilidad (escala 1-10)

Huelva	Sevilla	Jaén	P. Olavide	Cádiz	Málaga	Granada	Almería	Córdoba	Media
6,75	5,25	5,25	5	3,75	3,25	3	1	1	3,80

5. Análisis conjuntos

Principales conclusiones de los análisis de usabilidad y accesibilidad

En general los resultados concernientes a la usabilidad son bastante pobres, concentrándose los errores en torno a una serie de problemas reflejados en el análisis realizado. Convendría que los responsables de la construcción y mantenimiento de dichas sedes web introdujeran una serie de modificaciones que mejoraran sustancialmente la usabilidad de las mismas, sobre todo si tenemos en cuenta que, por su propia filosofía, las sedes web de las OTRI contienen páginas susceptibles de recibir muchas visitas dado su carácter eminentemente práctico, ya que sirven de vínculo entre los investigadores de una universidad y el sistema productivo para el aprovechamiento de las capacidades de I+D y la consecución de retornos económicos y sociales a partir de los resultados de la actividad investigadora universitaria. Por otro lado, la estrecha vinculación de las OTRI con el personal científico de la universidad y, en cierto modo, su carácter aglutinante de investigadores, hace recomendable que deba ser más sensible a la construcción y mantenimiento de espacios virtuales conformes a condiciones de ergonomía y estándares ampliamente consensuados en la comunidad científica internacional.

Lo mismo puede decirse de la accesibilidad, que obtiene una media de 3,80, con el agravante de que cinco universidades ni siquiera alcanzan el aprobado. Más aún si tenemos en cuenta que las instituciones públicas, como las que nos ocupan, deben ser aún más receptivas en este particular para asegurar la universalidad del acceso a los espacios virtuales sin ninguna traba física o técnica que lo impida. Ya Toledo (2001), Pinto Molina *et al.* (2004), Térmens, Ribera y Sulé (2003) insistían en esta necesidad al detectar las deficiencias de accesibilidad de las web académicas españolas. Puede observarse lo recurrente de una serie de problemas que podrían solucionarse atendiendo las recomendaciones que al respecto hace la WAI y que afectan principalmente a estas directrices:

- Directriz 1: se refiere a la necesidad de proporcionar alternativas equivalentes al contenido auditivo y visual.
- Directriz 3: referida a la necesidad de usar marcado y hojas de estilo.
- Directriz 9: recomienda el uso de características que permitan la activación de elementos de página por medio de varios dispositivos de entrada, de modo que el usuario pueda interactuar con el documento con el dispositivo de entrada preferido: teclado, ratón, voz, licornio, etc.
- Directriz 11: recomienda usar las tecnologías y directrices del W3C

Los fallos repetidos con más frecuencia son los siguientes:

- Uso de imágenes y áreas de mapa de imagen sin textos alternativos (prioridad 1)
- Ausencia de declaración de tipo de documento (prioridad 2)
- Empleo de elementos y atributos obsoletos en HTML 4.01 (prioridad 2)
- Errores en el código de las hojas de estilo (prioridad 2)
- Uso de unidades absolutas en los atributos de elementos que conforman tablas (prioridad 2)
- Utilización de unidades absolutas en los tamaños de las fuentes, definidas en píxeles, en las hojas de estilo (prioridad 2)
- Falta de elementos de encabezado que sugiera la estructura del documento (prioridad 2)
- Empleo de elementos HTML para controlar la presentación en vez de hojas de estilo (prioridad 2)
- Ausencia de atajos de teclado (prioridad 3)

Sin embargo, aunque lo ideal fuese que se superaran todos los controles que afectan a las tres prioridades, se hace imprescindible que, al menos, como primer paso, las páginas obtengan el nivel de conformidad WAI-A (prioridad 1), para luego plantearse ir superando el resto de controles de las otras prioridades, sobre todo los más incumplidos en el nivel de prioridad 2.

Por último, mencionar las sedes web de las OTRI que obtienen mejores resultados en el análisis conjunto de usabilidad y accesibilidad. En este sentido, aunque con algunos problemas, sobresale la Universidad de Huelva, con la puntuación más alta, seguida de cerca por la Pablo de Olavide. En el lado negativo son reseñables los malos resultados logrados por Córdoba, Almería, Granada y Málaga, que quedan por debajo de la nota media, y Cádiz, que no obtiene el aprobado.

Valoración conjunta de contenido, usabilidad y accesibilidad

El análisis global no ha identificado pautas concretas de comportamiento uniforme entre las sedes web de las OTRI. Sin embargo, la divergencia en las puntuaciones finales se sitúa entre unos márgenes cercanos, lo que pone de relieve el nada sobresaliente nivel de calidad alcanzado y la generalización de los problemas asociados a esa falta de calidad, con independencia de la naturaleza específica de cada caso. La puntuación más alta en cualquiera de los apartados (escala uno a diez) nunca llega a seis. Por tanto, no existe una sede web que despunte nítidamente sobre el resto y pueda servir como ejemplo de buena práctica integral para sus homólogos. Aunque si hubiera que tomar una referencia, la Universidad Pablo de Olavide es la única que pasa el listón intermedio en los dos bloques de la evaluación con una nota final de 5,92, reflejando, de ese modo, una atención diferenciada para las distintas cuestiones relevantes implícitas en el desarrollo de una sede web. Otro dato que avala la universalidad de las deficiencias reside en los promedios generales, todos inferiores a cinco, siendo el correspondiente a usabilidad y accesibilidad agrupadas (4,75) superior al de contenido (3,90). Es decir, los contenidos obtienen, en conjunto, peor calificación que los aspectos de carácter técnico. Esta evidencia no permite achacar los problemas de calidad a la falta de recursos o conocimientos informáticos, puesto que en seis sedes web los contenidos alcanzan una puntuación claramente inferior. La estructuración, el tratamiento y la exposición de la información en un entorno web no demanda ninguna especificidad técnica especial, pero sí la exigencia de pensar cuidadosa y detenidamente sobre los objetivos de ese tipo de comunicación externa, así como sobre la forma de plasmar dichos objetivos atendiendo a los posibles usuarios receptores de la misma. Sin embargo, son usabilidad y accesibilidad las que, aún mostrando también importantes imperfecciones, contribuyen a mejorar moderadamente algunas de las calificaciones totales, como sucede con la Universidad de Huelva que logra un 5,02 gracias al impulso en ese apartado. Málaga, pese a haber obtenido la nota más baja de todas en contenidos, sube un escalón en el *ranking* debido a ese factor, lo que le evita el puesto de cola que cede a Córdoba. A su vez, Sevilla, Cádiz y Granada se ven relativamente beneficiadas en la misma dirección. La situación contraria (contenidos mejor que usabilidad y accesibilidad) sólo merece mencionarse en los casos de Jaén y Almería, pero sin llegar a un punto de diferencia entre los dos bloques.

Tabla VII
Valoración conjunta de contenido, usabilidad y accesibilidad
(escala 1-10)

	<i>Contenido</i>	<i>Usabilidad + Accesibilidad</i>	Puntuación final (media)
Pablo de Olavide	5,93	5,91	5,92
Jaén	5,83	4,95	5,39
Huelva	3,95	6,08	5,02
Sevilla	4,20	5,69	4,95
Cádiz	3,45	4,79	4,12
Granada	3,15	4,15	3,65
Almería	3,60	3,32	3,46
Málaga	2,08	4,65	3,37
Córdoba	2,93	3,17	3,05
Media	3,90	4,75	4,33

6. Conclusiones finales

La primera aportación de este estudio es de carácter metodológico y se plasma en el esquema analítico creado, que permite, mediante la combinación y ponderación de tres tipos de análisis complementarios, la sistematización y normalización de una serie de criterios esenciales para una evaluación exhaustiva de la calidad de las sedes web OTRI. Su aplicabilidad en entornos regionales diferentes posibilita el análisis comparativo regular y ordenado, constituyendo esta tarea una viable extensión del análisis en el futuro. Otra posible vía de indagación residiría en la visibilidad y posicionamiento de las sedes web en la red, rastreando y computando, por ejemplo, el número de accesos, citas y enlaces recibidos.

Los indicadores de contenido utilizados, lejos de pretender imponer una condición normativa rígida, apuestan por avanzar decididamente hacia la búsqueda de estándares mínimos de calidad exigibles y exigentes. Esto no supone menoscabo alguno para el desarrollo creativo de las peculiaridades o particularidades que cada institución desee inferir a su sede web. De hecho, esa parte puede resultar un aliciente adicional tanto para el personal que presta los servicios asociados a la transferencia de conocimientos científicos como para quienes los demandan. Sin embargo, ha de primar una visión predominantemente práctica, dada la especificidad de su cometido y la importancia que adquieren los aspectos relativos a la eficacia en la ejecución. De la Puente et. al. (2000) consideran la complejidad como un ingrediente habitual y la incertidumbre como un componente inseparable de la investiga-

ción científica. Frente a ello, la OTRI –señalan estos autores– tiene que realizar una gestión de marketing mediante tres tipos de acción: análisis, planificación y control, y proyectarlas sobre la oferta, la demanda y la organización. En esa misma dirección, una recomendación derivada de nuestro trabajo consiste en orientar esfuerzos hacia el diseño y el mantenimiento de una estrategia específica de comunicación.

Por lo que respecta a los requisitos de usabilidad y, en especial, a los de accesibilidad, existen unas pautas claras ya consensuadas y ampliamente aceptadas, incluso por la comunidad internacional, por lo que resulta muy adecuado y recomendable su reconocimiento y observancia, más cuando una parte destacada de los criterios van encaminados a garantizar la no discriminación de colectivos que puedan sufrir alguna discapacidad de cualquier índole. Igualmente, se pretende que el impacto de la carencia de habilidades técnicas individuales quede minimizado y, en cierto modo, no suponga impedimentos accesorios para interactuar a través de la sede web. Por ese motivo, las bajas puntuaciones alcanzadas sugieren una revisión pormenorizada y la consideración de la oportunidad de mejora de tales aspectos.

La plasmación de los resultados en *rankings* tiene como única finalidad visualizar el grado de homogeneidad existente entre las sedes web analizadas, lo que contribuye a ser más conscientes de la situación global actual. Intentar alcanzar los puestos más elevados en la clasificación podría servir como estímulo para los gestores responsables de las mismas. Pero, por encima de ello, sobre todo han de apostar por una evaluación continua –no sólo puntual– del grado de excelencia alcanzado. Jiménez y Ortiz-Repiso (2007) estiman que si no se asignan presupuestos y personal específico es poco probable conseguir un alto nivel de calidad. En todo caso, tal premisa no puede servir de excusa. Las OTRI, partiendo de sus capacidades –tanto económicas como humanas–, aunque sean limitadas, cuentan con margen para avanzar hacia ese objetivo. La clave está en maximizar sus posibilidades.

Por supuesto, la sede web no se erige en el único medio para la difusión de las actividades OTRI. La atención telefónica y personal suponen otras dos vías fundamentales en el desempeño de sus funciones, pero, por un lado, la expansión del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación precisan la incorporación de unas herramientas apropiadas y, por otro, contar con una sede web de calidad redundará en sinergias positivas, contribuyendo a resolver dudas y a cubrir demandas informativas; en definitiva, facilitará el trabajo de la plantilla. La posible ubicuidad, universalidad y atemporalidad de este medio añade otras ventajas a su uso. En todo caso, instituciones como las OTRI, teniendo en cuenta la trascendencia de su misión para el progreso en materia de I+D, no pueden descuidar los aspectos relativos al cultivo de una buena imagen corporativa que genere una percepción social acorde con su naturaleza, y a ello puede contribuir significativamente la sede web. Ésta, obviamente, ha de adaptarse a las necesidades concretas de las organizaciones, sin olvidar la obligación de las OTRI de ser competitivas y audaces en la consecución de logros socioeconómicos en el entorno mediante la transferencia de

los resultados de investigación desde las universidades al ámbito empresarial, también en Andalucía. Máxime si nos atenemos al informe sobre las regiones españolas de la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea (2006), donde se detecta una escasa interacción entre la universidad y la empresa causada por la poca información de que disponen las empresas sobre las capacidades de innovación de los centros universitarios andaluces. En sus manos está paliarlo.

ANEXO I
Crterios, categorías e indicadores de la evaluación de contenidos

A. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS			
categorías	Emplazamiento de contenidos	Sede web propia en primer nivel de engarce con sede web de la universidad	indicadores
		Distribución equilibrada de la página de inicio	
		Correspondencia barra navegación con contenidos esenciales	
		Información relevante aparece en el primer nivel de navegación	
		Buscador de contenidos	
	Facilidades a usuarios	Elementos textuales	
		Apartado específico para el personal docente e investigador	
		Apartado específico para los empresarios	
		Zonas restringidas gestión transacciones usuarios específicos	
		Elementos para interactividad general	
B. DATOS OTRI			
categorías	Misión	Autopresentación	indicadores
		Relación con otras instituciones	
		Apartado funciones y actividades	
		Servicios que se prestan	
		Identificación de sus potenciales usuarios	
	Información de contacto	Responsable	
		Estructura-organigrama	
		Directorio del personal	
		Datos de contacto OTRI	
		Mapa de ubicación y horario de atención al público	
C. INFORMACIÓN A EMPRESAS			
categorías	Servicios	Servicios que la OTRI presta a las empresas	indicadores
		Posibilidades de colaboración universidad-empresa	
		Información sobre grupos de investigación	
		Convocatorias públicas en vigor	
		Descarga de documentos	
	Transferencia	Oferta científico-tecnológica actualizada	
		Convenios y contratos	
		Protección de resultados-patentes	
		Creación de empresas de base tecnológica, spin-off	
		Financiación - programas de ayudas a las empresas	
D. OTROS ELEMENTOS ADICIONALES			
categorías	Mantenimiento	Apartado noticias relevantes actualizado	indicadores
		Anuncios próximos eventos y actividades	
		Ausencia de enlaces rotos	
	Proyección externa	Calidad enlaces	
		Internacionalización: páginas en otros idiomas	

- criterios
- categorías
- indicadores

Bibliografía

- AGUILLO, I. F. (1998). Hacia un concepto documental de sede web. *El Profesional de la Información*, vol. 7 (1-2), 45-46.
- ARROYO, N.; ORTEGA, J.L.; PAREJA, V.; PRIETO, J.A.; AGUILLO, I. (2005). Cibermetría: estado de la cuestión. Comunicación presentada en FESABID (9º Jornadas Españolas de Documentación). http://www.fesabid.org/madrid2005/descargas/presentaciones/comunicaciones/arroyo_natalia.pps [Consultado en: enero de 2008].
- BUENADICHA, M.; CHAMORRO, A.; MIRANDA, F. J.; GONZÁLEZ, O. R. (2002). Las universidades en el World Wide Web: aplicación de un nuevo índice de evaluación de sitios web. *Revista de Dirección, Organización y Administración de Empresas*, 27, 104-111.
- CALDERÓN, A. (2006). La evaluación de páginas web. <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=334> [Consultado en: enero de 2008].
- COMISIÓN EUROPEA (COM 2003). *El papel de las universidades en la Europa del conocimiento*.
- COMISIÓN EUROPEA. Dirección General de Política Regional. (COM 2006). *Estudio de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de las regiones españolas en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo*. Informe final. Ref. E2671.
- CODINA, L. (2006). I. *Metodología de análisis y evaluación de recursos digitales Parte I: Procedimientos y desarrollo de indicadores*. <http://www.lluiscodina.com/metodos/procedimientos2006.doc> [Consultado en: enero 2008].
- CODINA, L. (2006). II. *Metodología de análisis y evaluación de recursos digitales. Parte I: Parámetros e indicadores*. <http://www.lluiscodina.com/metodos/metodos2006.doc> [Consultado en enero 2008].
- DE LA PUENTE, F.; MARTÍNEZ, C.; EQUIZA, S.; MATA, F. J. (2000). *OTRI: entre la relación y el mercado*. Pamplona: Newbook Ediciones.
- ETZKOWITZ, H.; WEBSTER A.; GEBHARDT, C.; TERRA, B. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29, 313-330.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I.; CONESA, F. (1996). *Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación. Su papel en la difusión de tecnología*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I.; CASTRO, E.; CLOSIER, E.; MINUÉS, O.; YEGROS, A. (2007). Cómo se contempla en las sedes web de las universidades españolas y francesas sus relaciones con el entorno socioeconómico. En: Dutrénit, G.; Jasso, J. y Villavicencio, D. Globalización, acumulación de capacidades e innovación: los desafíos para las empresas, localidades y países. Fondo de Cultura Económica. Organización de Estados Iberoamericanos. México DF. Presentado en X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2003. http://www.ingenio.upv.es/intranet/publicaciones/Archivos/AC/AC12_1_ALTEC%202003%20es.03.128.pdf [Consultado en: enero 2008]
- GARCÍA, J. C. (2006). Cajamadrid vs La Caixa. *Úsalo. Usabilidad para todos* [blog]. <http://usalo.es/153/cajamadrid-vs-la-caixa/> [Consultado en: octubre de 2007]
- GARCÍA, J. C. (2007). *Malas prácticas en el diseño de webs universitarias*. <http://usalo.es/207/malas-practicas-en-el-diseno-de-webs-universitarias> [Consultado en: enero 2008]

- HASSAN, Y. (2006). Factores del diseño web orientado a la satisfacción y no-frustración de uso. *Revista Española de Documentación Científica*, 29 (2), 239-257.
- HASSAN, Y.; MARTÍN, F. J. (2003). Guía de evaluación heurística de sitios web. <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>. [Consultado en: agosto de 2007] [Consultado en: agosto de 2007]
- ISO 9241-11. 1998. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT). Part 11: Guidance on usability*.
- JIMÉNEZ, M.; ORTIZ-REPISO, V. (2007). *Evaluación y calidad de sedes web*. Gijón: Ediciones Trea.
- LAMBOOY, J. G. (2000). Regional growth, knowledge and innovation. En Kuklinski, A. y Orłowski, W. M. (editores), *The knowledge-based economy. The global challenges of the 21st century*. Warsaw: State Committee for Scientific Research of the Republic of Poland.
- MÁRQUEZ CORREA, J. Guía para la evaluación experta. http://www.jmarquez.com/documentos/jm_checklist.pdf [Consultado en: agosto de 2007].
- MICHAVIDA, F. (2004). *El impacto de la tercera misión de las universidades en el desarrollo regional*. Seminario Universidad y Territorio: ¿Qué papel para la universidad en el desarrollo regional? Valencia. http://www.ingenio.upv.es/webingenio/img_semi/Michavila2.pdf [Consultado en: mayo de 2007]
- MOLAS-GALLART, J. (2005). Definir, quantificar i finançar la tercera missió: un debat sobre el futur de la universitat. *Coneixement i Societat*, 7, 6-27.
- NIELSEN, J. (2002). Usabilidad: diseños de sitios web. Madrid: Pearson Educación.
- NOGALES, J. T.; MARTÍN, B. (2007). *Arquitectura de la información para el diseño de sedes web*. Módulo 3: *Accesibilidad web*. <http://sedicforma.sedic.es/cursos/lecciones/arqui3/mod3/sedic-accesibilidad.html>. [Consultado en: septiembre de 2007]
- OCDE (2004). *Meeting of the OECD Committee for Scientific and Technological Policy at Ministerial Level. Science, Technology and Innovation for the 21st century*. Comunicación final.
- ORTEGA, J. L. (2007). *Visualización de la web universitaria europea: análisis cuantitativo de enlaces a través de técnicas cibernéticas*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid, 2007.
- ORTEGA, J. L.; AGUILLO, I. F. (2007). La web académica española en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior: estudio exploratorio. *El Profesional de la Información*, 16 (5), 417-425.
- PINTO MOLINA, M.; ALONSO BERROCAL, J. L.; CORDÓN GARCÍA, J. A.; FERNÁNDEZ MARCIAL, V.; GARCÍA FIGUEROLA, C.; GARCÍA MARCO, J. *et al.* (2004). Análisis cualitativo de la visibilidad de la investigación de las universidades españolas a través de sus páginas web. *Revista Española de Documentación Científica*, 27 (3), 345-370.
- ROVIRA, C.; MARCOS, M. C.; CODINA, L. (2007). Repositorios de publicaciones digitales de libre acceso en Europa: análisis y valoración de la accesibilidad, posicionamiento web y calidad del código. *El Profesional de la Información*, 16 (1), 24-38.
- TÉRMENS GRAELLS, M.; RIBERA, M.; SULÉ, A. (2003). Nivel de accesibilidad de las sedes web de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 26 (1), 21-39.
- THELWALL, M.; AGUILLO, I. F. (2003). La salud de las web universitarias españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, (3), 291-305.
- TOLEDO, P. (2001). La accesibilidad en las web de las universidades andaluzas. *Pixel-Bit*, 17.