

CREACIÓN DE UNA PÁGINA WEB DE ELECTRÓNICA DIGITAL BAJO CRITERIOS DE CALIDAD: DEFINICIÓN DE REQUISITOS

Inmaculada Plaza¹, Enrique Galve¹ y Carlos Medrano²

¹E. U. Politécnica de Teruel - Universidad de Zaragoza. iplaza@unizar.es

²E. U. Politécnica de Teruel - Universidad de Zaragoza. ctmedra@unizar.es

RESUMEN

En el presente trabajo los autores muestran la metodología que se ha seguido para la definición de los requisitos de una página web que va a ser diseñada bajo criterios de calidad. La asignatura para la que va a ser destinada es “Electrónica Digital”, impartida en la titulación de Ingeniería Técnica en Telecomunicación – Especialidad Sistemas Electrónicos – en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (Universidad de Zaragoza).

El objetivo final que se persigue es conseguir realizar una página adecuada a los que deben ser los usuarios finales: los alumnos de dicha asignatura y el propio profesorado.

La metodología utilizada no es específica de la materia técnica escogida, por lo que las conclusiones obtenidas son extrapolables a cualquier asignatura o, incluso, a otro tipo de actividades. De este modo, se espera contribuir a la reflexión y debate sobre su utilización en otros ámbitos docentes universitarios.

1. INTRODUCCIÓN

El término “*Sociedad de la Información*” usado durante varios años para describir nuestro modelo social ha sido sustituido, desde hace algunos años, por otro que ya viene siendo largamente utilizado: “*Sociedad del Conocimiento*”:

"Cuando la llamada Sociedad de la Información a lo largo de los años noventa casi no se ha establecido, con el comienzo del nuevo siglo y milenio ya se habla de la aparición de la Sociedad del Conocimiento. Curiosamente el conocimiento es el principal quehacer de la Universidad y en concreto su generación, transmisión y aplicación. El conocimiento no es un bien perecedero, su consumo produce nuevo conocimiento y es esencialmente un bien acumulativo, sólo tiene tendencia a crecer, y cuanto mayor es su consumo, la tendencia de crecimiento es mayor. En ese contexto ya se habla de la Economía del Conocimiento, concepto que se ha ligado al "círculo virtuoso" de la economía basada en las Nuevas Tecnologías." [1].

De este modo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han promovido un gran cambio a escala social. La Universidad, inmersa en la sociedad y formadora de futuros profesionales, no ha permanecido al margen de este cambio sino que durante los últimos años ha sabido incorporar las TIC en sus diferentes funciones (gestora, investigadora y docente).

Tal y como muestra la Ley Orgánica de Universidades [2]:

"El sistema universitario español ha experimentado profundos cambios en los últimos veinticinco años; cambios impulsados por la aceptación por parte de nuestras Universidades de los retos planteados por la generación y transmisión de los conocimientos científicos y tecnológicos. Nuestra sociedad confía hoy más que nunca en

sus Universidades para afrontar nuevos retos, los derivados de la sociedad del conocimiento en los albores del presente siglo. (...).

Este esfuerzo compartido por Universidades, administraciones educativas y la propia sociedad ha sido extraordinario, y es por ello por lo que ahora, conscientes del camino recorrido, también lo somos de que es necesaria una nueva ordenación de la actividad universitaria.

Ésta, de forma coherente y global, debe sistematizar y actualizar los múltiples aspectos académicos, de docencia, de investigación y de gestión, que permitan a las Universidades abordar, en el marco de la sociedad de la información y el conocimiento, los retos derivados de la innovación en las formas de generación y transmisión del conocimiento."

Si centramos nuestra atención en la comunidad aragonesa, la Universidad de Zaragoza, en su Plan Estratégico (documento que contiene las líneas maestras de lo que debe constituir el quehacer de su gobierno en los próximos años) plantea once grandes "Retos", entre los que se encuentran tres relacionados con la temática que nos ocupa:

- Docencia
- Tecnologías de la Información
- Calidad

Al consultar la formulación de estos retos, encontramos una clara interrelación entre los mismos:

Docencia:

"Para mejorar los procesos de enseñanza / aprendizaje, así como los medios que van a utilizarse es necesario que el modelo docente tenga en cuenta todos los elementos que lo integran: desde la formación e investigación del profesorado, junto con la acción tutorial al estudiante, hasta la imprescindible coordinación de materias, la actuación didáctica que las desarrolle y las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y comunicación. El resultado de la renovación de los procesos de enseñanza / aprendizaje redundará en una significativa mejora de la calidad docente."

Tecnologías de la Información y Comunicaciones:

"El nuevo proyecto educativo y la disponibilidad de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, exigen medios técnicos adecuados y además implican una profunda remodelación de los criterios didácticos y pedagógicos."

Calidad:

"La calidad, en el ámbito universitario, se asocia a la idea de destacar por la solvencia y la excelencia con la que la Universidad ha de llevar a cabo las funciones que le son propias: docencia e investigación".

Objetivo

Enmarcados en el anterior contexto, el profesor universitario debe sentirse partícipe y actor de esta filosofía, haciendo suyos los retos anteriormente planteados.

Cuando intenta aplicarlos a su labor docente, puede encontrar diferentes oportunidades y puntos de actuación. En el presente trabajo, centraremos nuestros esfuerzos en un aspecto muy concreto: la elaboración de una página web para una asignatura de corte tecnológico.

El **objetivo final** es desarrollar una aplicación concreta de las nuevas tecnologías en la asignatura, una página web, pero realizándolo bajo criterios de calidad.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Tal y como se refleja en el título de este documento, la página web está siendo creada para la asignatura denominada “Electrónica Digital”.

Esta asignatura pertenece a la titulación de Ingeniería Técnica en Telecomunicaciones – Especialidad en Sistemas Electrónicos – que se imparte en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (Universidad de Zaragoza).

Dentro del plan de estudios [3], [4] se encuentra definida como una asignatura de segundo curso, de carácter troncal, con 7,5 créditos de la Universidad de Zaragoza (6 créditos ECTS) que se imparte en el primer cuatrimestre del curso académico.

Su carácter es teórico – práctico, teniendo asignadas 35 horas prácticas y 2,5 horas teóricas semanales.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO

Como ya se ha indicado, en el presente trabajo se pretende dar a conocer la metodología que se ha seguido para la definición de requisitos de una página web bajo criterios de calidad.

Para ello, el presente documento se ha estructurado en apartados correspondientes a las diferentes fases del proceso seguido:

- a) Estudio teórico previo: conceptos y definiciones básicos.
- b) Calidad aplicada al diseño web.
- c) Recopilación de datos.
- d) Análisis de los datos.
- e) Toma de decisiones.

4. CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICOS

A la hora de implantar la filosofía de calidad en la creación de páginas web es preciso conocer algunos conceptos y definiciones básicas, en las que se apoyará el trabajo posterior.

Por este motivo, a continuación se muestran dos de los términos que hemos considerado más importantes para la comprensión de los siguientes apartados:

Calidad: Generalmente cuando pensamos en “calidad” solemos tener en la mente el concepto de “cosas bien hechas”, “hacer las cosas a la primera y de manera correcta”, “aprovechar bien los recursos para realizar una tarea”, “cumplir una serie de requisitos”...

ISO, define calidad como: [5]:

"Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos".

A su vez, como *característica* se entiende “*un rasgo diferenciador*”, que puede ser de diverso tipo (físico, sensorial, de comportamiento, de tiempo, funcional...). Y *los requisitos* quedan definidos, según la misma fuente, como “la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria”.

Por lo tanto, según esta norma, podríamos definir calidad como “el grado en el que un conjunto de rasgos diferenciadores inherentes cumple con las necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas u obligatorias”.

Si bien esta norma es útil a la hora de unificar conceptos, no se ha logrado unanimidad en su aceptación. Las ideas de autores clásicos siguen coexistiendo con la normativa. En la tabla 1 se muestra un resumen de algunos de los principales expertos.

Autor	Concepto y principales características
Philip Crosby	<i>Conformidad con los requisitos.</i> Muy aplicable en procesos fabriles. Indispensable estricto establecimiento de requisitos e indicadores.
Edwards Deming	<i>Satisfacción del cliente.</i> Dificultad en su definición. Multidimensionalidad de la calidad.
Kaoru Ishikawa	<i>Satisfacción del cliente.</i> Calidad cambiante, según necesidades del cliente. Atención al precio.
Joseph Juran	<i>Adecuación al uso.</i> Más allá de especificaciones. Tendencia a satisfacer al cliente.
Walter Shewart	<i>Dos características: subjetiva y objetiva.</i> Subjetiva: deseo del cliente. Objetiva: propiedades del producto.
Genichi Taguchi	<i>Mínima pérdida que un producto o servicio causa a la sociedad.</i> Atención al coste: función de pérdida.

Tabla 1.- Concepto de calidad según diversos autores.

A modo de resumen, y citando a Hoyer y Hoyer [6], cuando reproducen las palabras de Shewart:

"El primer paso del ingeniero para tratar de satisfacer esos deseos es el intentar traducir esos deseos en características físicas y medibles. Al asumir este paso, la intuición y el juicio juegan un importante rol tan importante como lo es el conocimiento humano inmerso dentro de ese deseo. El segundo paso para el ingeniero es establecer vías y formas de obtener un producto que pueda diferir de un arbitrario set de estándares de aquellas características de calidad que no son más que el fruto del azar".

Modelo de calidad: Por modelo de calidad entenderemos un marco de trabajo en el que se explica la relación entre las diferentes aproximaciones de calidad para un producto concreto. Tal y como detalla el estándar internacional ISO/IEC 9126-1 [7], debe usarse para definir los objetivos de calidad que debe cumplir el producto final (software en el caso de esta norma) y los productos intermedios.

5. CALIDAD APLICADA AL DISEÑO WEB

5.1. Características de calidad

Aunque en el anterior punto se han mostrado varias definiciones aplicables al término “calidad”, deberemos intentar concretar su aplicación al caso que nos interesa: el diseño de una página web; más específicamente, una web docente.

En general, para todos los productos software ya existe un modelo de calidad reconocido internacionalmente y descrito en la norma ISO/IEC 9126 citada en el anterior apartado. Este modelo queda descrito con 6 “*características de calidad*”: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento y portabilidad.

Si intentamos concretar más el modelo genérico, pensando en una web docente, podemos recurrir a diferentes autores que han intentado definir una serie de factores que constituyan criterios de calidad para este caso. Después de una etapa de búsqueda, optamos por seleccionar la clasificación de Peré Marques [8] que se muestra en la tabla 2.

5.2. Modelo de calidad

El modelo de calidad finalmente obtenido se muestra en la tabla 3, donde se relacionan las características genéricas del estándar con una selección de los criterios específicos considerados más relevantes para nuestra futura web, a los que se ha añadido la “facilidad de mantenimiento”. Aunque algunos criterios de calidad podían estar relacionados con más de una característica ISO/IEC, por cuestión de simplicidad sólo se han reflejado las relaciones que hemos considerado más directas.

Criterios de calidad escogidos:

Eficiencia: se pretende cumplir el objetivo de satisfacer tanto las necesidades del alumnado como las del profesor de la asignatura.

Facilidad de uso: como su nombre indica, deberá resultar fácil de manejar a los estudiantes que accedan a ella.

Accesibilidad: relacionada con el concepto de “fácil de usar”. Al estudiante no debería resultarle difícil acceder a este recurso docente.

Bidireccionalidad: se pretende que los usuarios no sólo sean receptores de la información, sino que también puedan emitir mensajes e información.

Fuente de múltiples enlaces: si se considera necesario, se deberían poder incluir enlaces que faciliten la búsqueda de información adicional, elaboración de trabajos... así como mantenerse actualizado con novedades referentes a la asignatura.

Calidad del entorno audiovisual: presentación atractiva, diseño claro y calidad técnica y estética de los elementos que la compongan.

Calidad de los contenidos: especialmente pensados para los usuarios que los van a utilizar.

Navegación: estructura de la página que permita su fácil acceso y utilización por parte de los estudiantes.

Interacción: uso transparente del teclado – los caracteres escritos se deberán ver en la pantalla, posibilitando la corrección de errores.

Ejecución fiable, velocidad y visualización adecuadas: se ha considerado importante que la página se pueda visualizar bien en cualquiera de los distintos navegadores utilizados por el usuario.

Adecuación a los destinatarios: siempre se tendrá presente el uso docente que queremos darle a nuestra página.

Facilidad de mantenimiento: pensando en el profesor que deberá mantener actualizada y en continua evolución la página web.

Espacios Web de Interés Educativo: Criterios de CALIDAD		
Aspectos Funcionales	Aspectos Técnico – Estéticos	Aspectos Psicológicos
<ul style="list-style-type: none"> - Eficacia - Facilidad de Uso - Accesibilidad - Bidireccionalidad - Carácter Multilingüe - Créditos - Ausencia de Publicidad - Fuente de múltiple enlaces 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad del entorno audiovisual - Calidad y cantidad de los elementos multimedia - Calidad en los contenidos - Navegación - Hipertextos - Interacción - Ejecución fiable, velocidad y visualización adecuadas - Originalidad y tecnología avanzada 	<ul style="list-style-type: none"> - Atractivo - Adecuación a los destinatarios

Tabla 2. Criterios de Calidad. (<http://dewey.uab.es/pmarques>).

ISO/IEC 9126-1	Criterios de Calidad
<i>Funcionalidad:</i>	Eficacia Bidireccionalidad Fuente de múltiples enlaces Calidad de los contenidos Adecuación a los destinatarios
<i>Usabilidad:</i>	Facilidad de uso Accesibilidad Calidad del entorno Navegación Interacción
<i>Facilidad de mantenimiento:</i>	Facilidad de mantenimiento
<i>Portabilidad // Eficiencia:</i>	Ejecución fiable, velocidad y visualización adecuadas.

Tabla 3 – Modelo de calidad para la página web.

6. RECOPIACIÓN DE DATOS

No es posible plantear el diseño de un producto bajo la filosofía de calidad si no se conoce lo que esperan de el los futuros usuarios. Como ya se ha visto, una gran parte de los criterios seleccionados va a depender de los estudiantes a los que va destinado.

Por lo tanto, el siguiente paso en el proceso ha sido la elaboración de una encuesta que acerque a los docentes la “voz del usuario”. La encuesta ha sido diseñada en función de la información que se deseaba obtener, para responder a los criterios del modelo de calidad. Se muestra en la tabla 4.

7. ANÁLISIS DE LOS DATOS

7.1. Análisis de las encuestas

Las encuestas fueron entregadas a los alumnos en clase, pidiendo que fuesen respondidas de manera anónima, intentando buscar de este modo dar la máxima libertad, para que pudieran expresar sus ideas y opiniones.

Con las respuestas obtenidas, se realizó una valoración numérica de las diferentes peticiones recibidas, asignándoles un valor de 5 (aquellas que habían sido mayoritariamente solicitadas por los estudiantes) a 1 (sólo un pequeño tanto por ciento lo había solicitado).

7.2. Despliegue de la función calidad

A la hora de transformar la “voz del cliente” en requisitos técnicos se optó por emplear una herramienta especialmente destinada para este fin y de amplia utilización en la empresa privada: el QFD.

El “QFD” responde a las siglas Quality Function Deployment, conocido en España como, "*Despliegue de la función calidad (DFQ)*" o "*Despliegue funcional de la calidad*".

El método, cumple el objetivo de transformar las exigencias del cliente en propiedades y metas, "traduciendo" a un lenguaje técnico "la voz del cliente", que es necesario escuchar a lo largo de todo el proceso de desarrollo [9].

El elemento básico del QFD es la denominada “House of Quality” (Casa de la Calidad). La aplicación actual de esta herramienta se extiende en campos muy diversos, incluyendo la electrónica, la enseñanza o la creación de software [10]. Una explicación detallada sobre esta herramienta se puede encontrar en el libro de Cuatrecasas, citado en la bibliografía [11].

En la tabla 5 se muestra la matriz de relaciones correspondiente a nuestra casa de calidad. Partiendo del modelo de calidad, se han marcado los diferentes ítems solicitados por los alumnos (Qués), junto con la correspondiente valoración (V_A). En las columnas se han indicado los requisitos técnicos con los que se piensa dar respuesta a estas peticiones (Cómos), así como la dificultad técnica que representa su consecución para nosotros (Fila: dificultad técnica). Los valores numéricos que constituyen la parte central de la matriz indican la correlación entre los requisitos del cliente y los como (9 – fuerte, 3 - media, 1 - débil). Por simplicidad, sólo se ha mostrado la parte de la matriz correspondiente a los requisitos seleccionados (ver punto 8).

Información buscada	Pregunta Abierta	Pregunta Cerrada	Otra valoración
Eficacia	En general, ¿para que crees que te debería servir la página Web de esta asignatura?	Según tu opinión, ¿Te parece importante que cada asignatura tenga su propia página Web? ¿Por qué?	
Facilidad de Uso	¿Cómo crees que tendría que ser el diseño de la página Web para ser fácil de usar?		
Accesibilidad	¿Tienes costumbre de navegar por Internet? ¿Cuántas horas a la semana?		Valora de 1 (menos) a 10 (mas) el método que usarías para obtener información sobre la asignatura: <ul style="list-style-type: none"> - Reprografía - Compañeros - Biblioteca - Profesora (tutoría, clases) - Web de la asignatura - Otros...
Bidireccionalidad	¿En qué secciones de la Web te gustaría y estarías dispuesto a participar periódicamente si tuvieses la oportunidad? Por ejemplo: Tablón de anuncios, sugerir enlaces, foro profesor-alumnos, libros recomendados...		Valora la importancia de cada una de las secciones anteriores que has nombrado: (1 poco importante) y (10 muy importante)
Múltiples enlaces	¿Qué tipo de enlaces incluirías en la página Web? Por ejemplo: fabricantes, pág. divulgativas, bibliografías, otras universidades, etc...		
Calidad en los contenidos	Sugiere otras partes valorando su importancia		Puntúa del 1 (poco importante) al 10 (muy importante) la aparición en la Web de las siguientes partes de la asignatura: <ul style="list-style-type: none"> - Enunciados Practicas - Problemas resueltos - Enunciados de Problemas de Clase - Bibliografía (con enlaces) - Teoría - Programas relacionados
Velocidad	¿Desde dónde sueles acceder a la página de la EUPT?	¿Qué prefieres un diseño sencillo y rápido de cargar o por el contrario, un diseño más complejo y lento de cargar?	
Navegación Visualización	¿Qué navegador utilizas normalmente?		
Adecuación a los destinatarios	Según tu opinión, ¿que secciones crees que debería tener una página Web dedicada a los alumnos de esta asignatura?		Del 1 (poco importante) al 10 (muy importante), ¿Qué importancia le darías a la posibilidad de descargar archivos de la página Web?
Otras	¿Qué opciones crees que debería disponer cada alumno en su cuenta?		Del 1 al 10, ¿Qué importancia le darías a la idea de que cada alumno tuviera una cuenta personalizada con su identificador y password en la página Web de la asignatura?
Sugerencias	¿Qué sugerencias aportarías al diseño de la página Web de la asignatura?		

Tabla 4 – Prototipo de encuesta realizada a los alumnos.

Que's		Como's							V_A	
		Actualización	Adaptabilidad a cualquier navegador	Mapa de navegación	Foro	Tablón de anuncios	Enlaces Actualizados	Material Asignatura		Descargas
Eficacia	Información de la Asignatura					3		9		5
Facilidad de uso	Mapa de navegación sencillo, siempre visible, lateral y superior	1	3	9						5
Bidireccionalidad	Foro				9					5
	Tablón de Anuncios					9				4
Enlaces	Universidades						9			4
	Páginas comerciales Electrónica						9			2
	Páginas Empresas						9			2
Calidad en los contenidos	Exámenes resueltos							9	9	5
	Dudas más frecuentes							9		4
	Enunciados practicas							9	9	3
	Problemas resueltos							9	9	4
	Teoría (apuntes)							9		4
Accesibilidad	Accesible desde casa / EUPT		9	3						3
Velocidad	Diseño Sencillo y rápido de cargar		1							5
Visualización Adecuada / Nav.	Internet Explorer		9							5
Adecuación a los destinatarios	Descarga de Archivos								9	5
	Consulta personalizada profesora				3					4
Dificultad Técnica		2	3	2	4	3	1	1	3	

Tabla 5 – Matriz de relaciones de la Casa de Calidad. V_A: valoración alumno.

8. TOMA DE DECISIONES

El siguiente paso en el proceso consiste en decidir cuales de los requisitos solicitados por los clientes van a ser implementados. Para ello se aplicará una herramienta que ayuda a tomar decisiones, priorizando aquellos elementos realmente importantes: el diagrama de Pareto [12].

Este método gráfico se basa en la conocida “Ley Universal de Prioridad” o “Principio 80 – 20” (el 80 % de efectos que ocurren en cualquier actividad se deben, normalmente, al 20% de los elementos que intervienen en producirlos).

En la figura 1 se muestra el Diagrama de Pareto para los requisitos de los alumnos, representando en el eje “y” el valor numérico que les han otorgado los estudiantes. De todos los requisitos, los docentes tan sólo desestimaron uno: entregar los libros de teoría en soporte informático, ya que dicha acción violaría los derechos de autor de las publicaciones en soporte papel.

Una vez seleccionados aquellos más relevantes (los que suponen el 80 % de la suma acumulada mostrada en el eje de la derecha), el siguiente paso es centrarnos en los medios técnicos que permitirán su consecución, analizando si somos capaces de su desarrollo o no.

Tal y como puede observarse en la figura 2 en la que se ha representado los cómo, así como la dificultad técnica que les habíamos asignado en la Casa de la Calidad, destaca la dificultad de implementar un foro. Este es el principal “punto débil” con el que nos debemos enfrentar. En la actualidad, este problema ya se ha solventado gracias a la formación que los autores han ido adquiriendo a raíz de este análisis.

El resto de los “cómo” no superaba la dificultad técnica 3, por lo que se podrían considerar nuestros “puntos fuertes”:

- *Adaptabilidad a cualquier navegador*: gracias a las encuestas sabemos cual es el navegador empleado por la mayor parte de los alumnos. La correcta visualización de la página en dicho navegador se considerará prioritaria, aunque se adaptará la web a otros navegadores.
- *Mapa de Navegación*: como se ha solicitado en la encuesta, estará siempre visible y será lateral y superior. Para ello se utilizarán “frames”.
- *Tablón de Anuncios*: actualizado por el profesorado periódicamente.
- *Enlaces actualizados*: se han solicitado enlaces a fabricantes y empresas del sector y a otras universidades.
- *Descargas (mediante password)*: las solicitudes se refieren a exámenes resueltos, FAQ, problemas resueltos y enunciados de las prácticas.

En adición, para cumplir el requisito impuesto por el profesorado de “facilidad de mantenimiento”, se ha incluido el siguiente como:

- *Actualización*: se creará una página de fácil mantenimiento. Para ello se utilizará un lenguaje sencillo que los docentes puedan aprender sin necesidad de mucho trabajo.

9. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha mostrado un caso concreto de aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en docencia, utilizando criterios de calidad. La metodología utilizada es fácil de usar, siendo aplicable en otras áreas científicas o actividades docentes.

En concreto, destacamos que el uso de un modelo de calidad ayuda a sistematizar el trabajo a la hora de definir las características que debe cumplir nuestra página web. Permite evitar errores u omisiones y se revela como una base adecuada para la posterior evaluación del trabajo realizado.

La realización de una encuesta al alumnado ha acercado a los docentes a algunos aspectos sobre la utilización de Internet y expectativas de los alumnos desconocidas y sorprendentes en

algunos casos para ellos (bajo grado de utilización de Internet, alta valoración de la posibilidad de contactar con el profesor a través de Internet...)

La Casa de Calidad permite obtener una idea global de los requisitos solicitados por nuestros clientes (los alumnos y el propio profesorado) y la forma de materializarlos. Así mismo, ha servido a los autores para descubrir sus “puntos débiles” y “puntos fuertes” a la hora de abordar el posterior diseño de la página web.

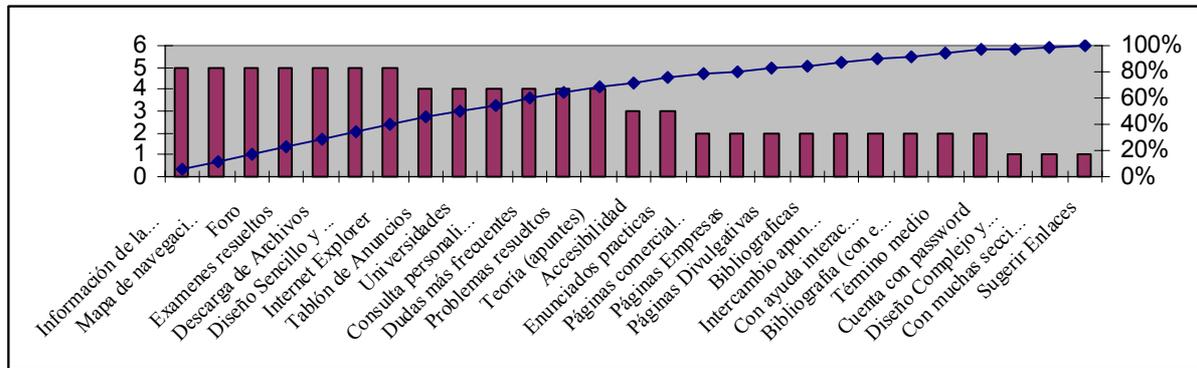


Figura 1 – Diagrama de Pareto de los requisitos de usuario

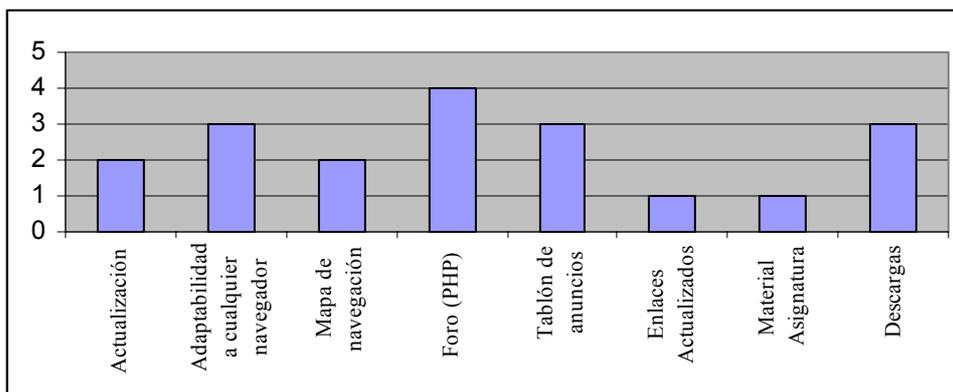


Figura 2 – Representación de los cómo, junto a su dificultad técnica.

El diagrama de Pareto ha resultado una eficaz herramienta a la hora de priorizar una serie de requisitos, no cayendo en el típico error de intentar acometer un proyecto en muchos “frentes paralelos”.

La metodología explicada ha permitido definir los requisitos que debería cumplir una página web docente destinada a la asignatura de Electrónica Digital, bajo la filosofía de la calidad. Sin embargo, como ya se ha indicado previamente, las conclusiones obtenidas son extrapolables a cualquier asignatura e incluso a otros tipos de actividades docentes.

10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Universidad de Zaragoza, “*Plan Estratégico 2002-2005*” Publicación de la Universidad de Zaragoza. 2001. Disponible en: http://www.unizar.es/plan_estrategico/inicio.htm. Último acceso: Febrero 2004.
- [2] Ministerio de la Presidencia, “*Ley Orgánica de Universidades*”, Boletín Oficial del Estado, pp. 49400 – 49425, 24 de Diciembre de 2001.
- [3] Ministerio de la Presidencia, “*Plan de estudios de Ingeniería Técnica en Telecomunicación – Sistemas Electrónicos*” Boletín Oficial del Estado, pp. 31721 – 31726, 14 de Septiembre de 2000.
- [4] Ministerio de la Presidencia, “*Plan de estudios de Ingeniería Técnica en Telecomunicación – Sistemas Electrónicos*” Boletín Oficial del Estado, pp. 18268 – 18271, nº 137, 1994.
- [5] UNE-EN ISO “UNE-EN ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.” ISO 9000:2000.
- [6] R. W. Hoyer and B. Hoyer, “Qué es calidad”, Quality Progress, Julio 2001. Disponible en: <http://www.eulatic.org/docs/CalidadCAPR.pdf>. Página web de EULATIC, portal virtual iniciativa de SEDISI (Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información) y ALETI (Asociación Latinoamericana de Entidades de Tecnologías de la Información). Último acceso: febrero 2004.
- [7] ISO/IEC “ISO/IEC 9126-1:2001(E) Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model”. ISO/IEC 2001.
- [8] P. Marquès, “Criterios de calidad para los espacios web de interés educativo”. 2003. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/calweb.htm>. Página web de Tecnología Educativa, realizada por el Dr. Peré Marquès. Dpto. de Pedagogía Aplicada. Facultad de Educación. UAB. Último acceso: febrero 2004.
- [9] T. Pfeifer and F. Torres, *Manual de gestión e ingeniería de la calidad*. Mira Editores. Zaragoza, España. 1999.
- [10] IPTES, "Incremental Prototyping Technology for Embedded Real-Time Systems". The ESPRIT Programme (EU Information Technologies Programme). Project: IPTES - 5570 + 7811. Mayor información disponible en la página web: <http://www.newcastle.research.ec.org/esp-syn/text/5570+7811.html>. Último acceso: febrero 2004.
- [11] L. Cuatrecasas, *Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación*. Ed. Gestión 2000. Barcelona. 2001.
- [12] T. Asaka and K. Ozeki, *Handbook of Quality Tools*. Ed. Productivity Press. Portland. Oregon. 1997.