Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior
Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

Treball Final de Carrera

Disseny i implementació de www.fce.udl.es aplicant criteris d'usabilitat i accessibilitat

Autora: Araceli Moré Martín

Codirector: Dr. Toni Granollers i Saltiveri
Codirectora: Rosa Marta Granero Murgades

Juliol 2007

Agraïments:

A la meva família, per recolzar-me durant tots aquests anys i especialment aquests mesos.

A l'Edu que sempre ha estat al meu costat animant-me i tots el meus amics pel seu suport incondicional.

A tot el personal docent de la EPS que m'ha ajudat en la realització d'aquest projecte, en especial a la Marta Oliva.

Al Toni Granollers i la Rosa Granero, codirectors d'aquest treball, sense el recolzament i guia dels quals no hauria estat possible.

RESUM

Aquest treball explica el procés de creació del portal web de la Facultat de Ciències de l'Educació o FCE (www.fce.udl.cat) de la Universitat de Lleida, en la qual s'ha inclòs criteris d'usabilitat i accessibilitat com a eines d'ajuda i millora per a la seva utilització, tenint en compte a tots els usuaris que facin o puguin fer un ús d'aquesta, ja siguin Personal Administratiu i de Serveis (PAS), Personal Docent i Investigador (PDI) o alumnat.

Índex

1. Introducció 1

1.1. Facultat Ciències de l'Educació (FCE) **2**
1.2. Objectius **3**
1.3. Temporalització **4**
1.4. Estructura del document **5**

2. Metodologia i Tecnologia 6

2.1. Usabilitat i Accessibilitat **7**
2.1.1. Usabilitat 7
2.1.1.1. Disseny Centrat en l'Usuari (DCU) 8
2.1.2. Accessibilitat 9
2.1.2.1. Discapacitats 11
2.1.3. Disseny de contingut 13
2.1.4. Disseny tenint en compte la diversitat 14
2.1.5. Arquitectura de la informació 16
2.1.5.1. Estructura de la informació 16
2.1.5.2. Navegació 18
2.1.6. Llenguatges i eines emprades en el desenvolupament 20
2.1.6.1. Llenguatges de programació utilitzats 20
2.1.6.2. Programes de desenvolupament 22

3. Desenvolupament del portal web de la FCE 24

3.1. Anàlisi de Requisits **26**
3.1.1. Estudi de l'audiència 26
3.1.1.1. Diversitat de l'audiència 26
3.1.2. Requisits funcionals sol·licitats per la FCE 27
3.1.3. Prototips 28
3.2. Disseny **29**
3.2.1. Proves de disseny 29
3.2.1.1. Prototips 29
3.2.1.2. Avaluació 33
3.2.2. Disseny definitiu 34
3.3. Implementació **36**
3.3.1. Prototips de software 36
3.3.2. Codificació de les funcionalitats, l'accessibilitat i el portal web 47
3.3.2.1. Canvi mida lletra 47
3.3.2.2. Contrast 49

3.3.2.3. Internacionalització ... 50
3.3.2.4. Calendari ... 52
3.3.2.5. Resta del portal web ... 53

4. Proves Accessibilitat ... 55
4.1. W3C, WAI ... **56**
4.2. Les Proves ... **59**
4.2.1. Eines d'avaluació ... 59
4.2.2. Aplicació eina TAW al portal de la FCE ... 61
4.2.3. Resultats ... 70

5. Proves Usabilitat ... 71

5.1. Mètodes d'avaluació de la usabilitat ... **73**
5.2. Morae 1.3 ... **74**
5.3. Tests d'usuari ... **76**
5.4. Les proves ... **77**
5.4.1. Participants de les proves ... 77
5.4.2. Realització de les proves ... 79
5.5. Anàlisi de resultats ... **81**
5.6. Conclusions de les sessions ... **94**

6. Millores i treballs futurs ... 96

6.1. Accessibilitat ... **97**
6.2. Usabilitat ... **98**
6.3. Altres ... **99**

7. Conclusions finals ... 100

8. Referències ... 102

Annex A ... 106

Annex B ... 113

Capítol 1

Introducció

Actualment podem trobar persones dins de la nostra societat amb diferents nivells d'avinentesa amb les noves tecnologies, ja siguin de la tercera o mitjana edat, jovent o fins i tot infants.

L'aparició de noves tecnologies, sovint per substituir les actuals, comporta que s'hagin de tornar a aprendre el funcionament d'aquestes. És per aquest motiu pel que moltes persones (normalment la gent de més edat) no aprofiten o no es veuen capacitades per aprendre el funcionament que els hi pot servir per una millora en temps i qualitat en la seva vida.

Tenint en compte aquests fets, la usabilitat pretén fer més fàcil aquesta transició cap a les noves tecnologies aplicant criteris que permetin una major fluïdesa i facilitat en l'ús i l'aprenentatge de les tecnologies, alhora que l'accessibilitat millora i ajuda l'accés a aquestes a un sector més ampli de la societat gràcies al fet de tenir en compte certs aspectes, com per exemple, l'accés d'usuaris que pateixen alguna discapacitat, ja sigui temporal o no.

Per tant, tota nova eina dirigida cap a un grup d'usuaris s'ha de fer tenint en compte aquests criteris, és per això, que aquest projecte s'ha centrat en aplicar l'Enginyeria de la Usabilitat i els criteris d'accessibilitat en la creació del portal web de la Facultat de Ciències de l'Educació (FCE) amb l'objectiu que sigui de fàcil maneig pels usuaris que n'hagin de fer ús i a la vegada estigui pensada per a la gent que pugui patir algun tipus de dificultat, com per exemple visual.

1.1. Facultat Ciències de l'Educació (FCE)

Actualment la Facultat de Ciències de l'Educació o FCE forma part de les instal·lacions del complex de La Caparrella (les quals pertanyen a la Diputació de Lleida[1]), situat entre les partides de La Caparrella i de Malgovern del terme municipal de Lleida.

En breu però, a inicis del curs vinent 2007-2008 es preveu que ja es pugui accedir al nou edifici situat al Campus de Cappont, i que ha estat dissenyat pel prestigiós arquitecte portuguès Álvaro Siza.

En l'actualitat, a la Facultat s'imparteixen els estudis universitaris de primer cicle de les titulacions de Mestre en Educació Infantil, Educació Primària, Educació Física, Educació Musical, Educació Especial i en Llengua Estrangera. També s'imparteixen els estudis de primer cicle Educació Social i Treball Social i el segon cicle de la llicenciatura de Psicopedagogia.

Per a més informació sobre la Facultat consultar la direcció del portal web www.fce.udl.es.

[1] Per a més informació consultar la següent direcció web: http://www.diputaciolleida.org/c/diputacio/immoble-caparrella.html

1.2. Objectius

El treball es basa en l'aplicació de les directrius de la Interacció Persona – Ordinador (IPO)[2] amb la finalitat que el resultat sigui usable i accessible per als usuaris que interaccionaran amb el portal web de la Facultat de Ciències de l'Educació (FCE).

Els objectius concrets que es van establir a l'inici d'aquest projecte van ser:

- Proporcionar un nou aspecte al portal web de la FCE
- Aplicar l'Enginyeria de la Usabilitat per tal de:
    - Facilitar la cerca d'informació per al Personal d'Administració i Serveis (PAS), per al Personal Docent i Investigador(PDI) i per als estudiants
    - Facilitar l'accés dels usuaris (PAS, PDI i estudiants) als serveis que ofereix la facultat
- Aplicar criteris d'accessibilitat bàsics a la web de la FCE
- Realitzar la Internacionalització del lloc web
- Aplicar a la pràctica els mètodes apresos a la teoria sobre com avaluar el grau d'usabilitat i accessibilitat del treball realitzat
- Finalitzar el portal web de la FCE durant el mes de gener de 2007

[2] *"La Interacció Persona-Ordenador, és la disciplina que estudia el intercanvi d'informació entre les persones i els ordinadors. El seu objectiu és que aquest intercanvi sigui més eficient: minimitza els errors, incrementa la satisfacció, disminueix la frustració i en definitiva, fa més productives les tasques que envolten a les persones i als ordinadors"* [1].

1.3. Temporalització

Aquest treball neix, per part meva, de la necessitat com a estudiant d'últim curs de l'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió de realitzar el Treball Final de Carrera (TFC) i de l'oportunitat que ofereix la FCE en forma de beca - per a un alumne de l'Escola Politècnica Superior (EPS) o un del seu mateix centre durant els mes de juliol i el període de setembre a gener - per realitzar la pàgina web de la Facultat aplicant els criteris d'usabilitat i accessibilitat.

La beca en una primera instància és concedida a una altra persona durant un mes (juliol de 2006), la qual després d'aquest període renúncia a la beca. Així doncs, després de ficar-se en contacte amb mi la responsable de la beca (actualment també codirectora del treball) i davant la meva acceptació d'aquesta, començo a prestar els meus serveis com a becaria de la FCE a dia 15 de setembre de 2006, però no és fins finals d'octubre inicis de novembre que es comencen a realitzar les tasques com a tal del portal web de la FCE. La beca finalitza a dia 31 de gener de 2007 amb el portal finalitzat quasi completament.

A partir de febrer la realització del lloc web de la FCE adquireix un altre ritme, i un cop està totalment acabat pel que fa a informació de caràcter intern, es decideix dur a terme les proves d'usabilitat al laboratori Usabililab[3] del Grup de Recerca Interacció Humana - Ordinador i Integració de Dades (GRIHO)[4].

Per a la realització d'aquestes proves es compta amb el suport d'un equip de persones entre les quals de manera fixa, es troben: la Dra. Marta Oliva, professora de la EPS, la Maria Lili Villegas, titulada en Enginyeria Informàtica i professora de la Universidad del Quindío (Armenia, Colòmbia), que es troba a Lleida per a realitzar una estança de recerca durant el mes de març, i jo mateixa. També anomenar als codirectors de treball que sempre que els seus horaris els ho permetien estaven presents i donaven suport en les proves i reunions d'equip.

[3] Usabililab és el laboratori del grup GRIHO preparat amb tot aquell hardware i software necessaris per a realitzar les proves d'usabilitat amb usuaris (per a més informació de les proves consultar el capítol 5)
[4] GRIHO és el grup de recerca de IPO de la Universitat de Lleida (www.griho.net)

1.4. Estructura del document

El treball s'estructura en set capítols. Tot seguit s'ha fet un resum del contingut de cadascun:

Capítol 1 o *Introducció*: En aquest capítol es fa un primer pas per apropar i donar a entendre el procés seguit en la realització d'aquest treball mitjançant una introducció sobre la Facultat, els objectius i la temporalització.

Capítol 2 o *Metodologia i Tecnologia*: Aquest capítol es pot dividir a grans trets en els següents apartats, els quals són una explicació tant a nivell metodològic com tecnològic: Usabilitat i Accessibilitat, Arquitectura de la Informació (AI) i llenguatges i eines/programes emprats en el desenvolupament.

Capítol 3 o *Desenvolupament del portal web*: Aquest capítol es divideix en dues grans parts: el *Disseny* i la *Implementació*. En el primer dels apartats es detallen els requisits, les diferents proves de disseny realitzades i la decisió sobre el disseny final de la web. El segon apartat explica el seguit de prototips de software que es van dur a terme així com les funcionalitats implementades i les dificultats sorgides durant la codificació d'aquestes.

Capítol 4 o *Proves Accessibilitat*: Introducció a les proves bàsiques d'accessibilitat que es duen a terme, explicació de les proves aplicades i resultats obtinguts.

Capítol 5 o *Proves Usabilitat*: Introducció a les proves bàsiques d'usabilitat que es duen a terme, explicació del software utilitzat per a la seva realització *(Morae)*, planificació de les proves i resultats obtinguts.

Capítol 6 o *Millores i treballs futurs*: Aquest capítol contempla les millores i ampliacions que podrien realitzar-se en el treball que es descriu en aquesta documentació.

Capítol 7 o *Conclusions finals*: Constitueix una reflexió i un estudi dels resultats de les anàlisis i proves realitzades durant el desenvolupament del treball.

Capítol 2

Metodologia i Tecnologia

Podem definir la metodologia com els mètodes d'investigació en una ciència. Així doncs, en aquest cas la metodologia farà referència als mètodes que s'han tingut en compte en el desenvolupament del portal web de la FCE.

Aquests mètodes es basen en certs aspectes que s'han de tenir en compte per a realitzar una aplicació tant usable com accessible.

La tecnologia en canvi, farà referència als llenguatges de programació i les eines/programes que fan possible dur a terme els aspectes que s'hauran tingut en compte en la metodologia aplicada.

2.1. Usabilitat i Accessibilitat

Ja s'ha parlat anteriorment de la importància de l'aplicació de l'Enginyeria de la Usabilitat i l'Accessibilitat en tota nova eina tecnològica interactiva, per tal de millorar el rendiment que en pot treure l'usuari.

És per aquest motiu, que no hem de pensar en totes dues parts com a dos processos diferents a seguir per tal d'arribar a tenir una bona aplicació. Tant la usabilitat com l'accessibilitat s'han de mirar de treballar de manera conjunta tot i ser dues coses diferents per arribar a obtenir un alt nivell de satisfacció en el producte final.

2.1.1. Usabilitat

La definició més estesa és aquella que ens ofereix la ISO[5], la qual defineix la usabilitat com el *"grau d'eficàcia, eficiència i satisfacció amb la que els usuaris específics poden aconseguir objectius específics, en contexts d'ús específics*" [2].

La usabilitat és aplicable a qualsevol producte i/o aplicació de caire interactiu, tot i que en aquest treball se centrarà en el paradigma web.

Jackob Nielsen[6], una de les majors autoritats en el camp de la usabilitat, amb una desena de llibres, butlletins informatius i centenars d'articles entre altres publicacions, parla de la usabilitat de la següent manera:

> *"La usabilitat dirigeix la Web. Dit d'una manera senzilla, si el client no pot trobar un producte, no el podrà comprar. (...) És tan fàcil anar a qualsevol altra part, que la competència de tot el món està a un sol clic"* [3].

Per tant, si una aplicació web assegura un bon nivell d'usabilitat per a l'usuari, això repercutirà no només en el seu propi benefici, sinó també en el de l'usuari, ja que d'aquesta manera obtindrà guanys en el temps implicat en la cerca d'informació, perquè sabrà on dirigir-se per buscar aquesta, perquè existirà una bona estructuració de la informació i, per tant, es reduiran les

[5] La Organització Internacional para la Estandardització o *International Organization for Standarization* (ISO), té la missió de promoure el desenvolupament de la estandardització i les activitats amb ella relacionada en el món, amb la mira de facilitar el intercanvi de serveis i béns i per a promoure la cooperació en la esfera intel·lectual, científica, tecnològica i econòmica [4].

[6] Per a més informació: www.useit.com.

vegades en que es pregunti què ha de fer, en quina pàgina o apartat es troba i com hi ha arribat, on estarà ubicada una informació determinada, etc.

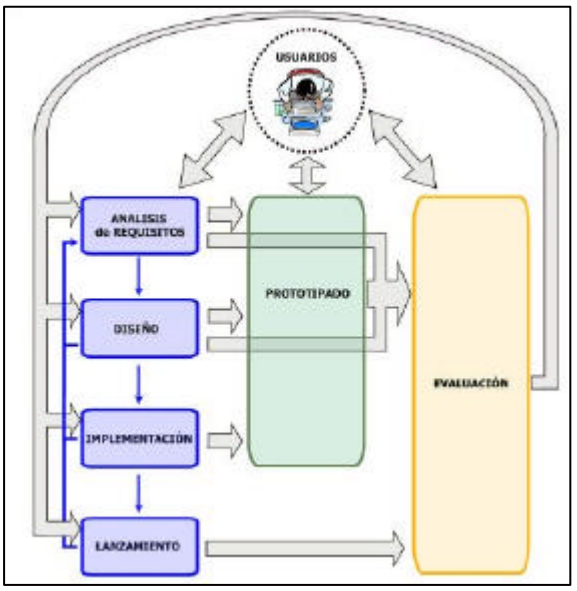
En definitiva, si es realitzen i s'apliquen els diferents criteris d'usabilitat en les aplicacions interactives de manera correcta, el seu ús es veurà incrementat de manera considerable ja que els usuaris s'hi trobaran més a gust i dipositaran més confiança en aquestes.

2.1.1.1. Disseny Centrat en l'Usuari (DCU)

Que el disseny d'una interfície d'un sistema estigui centrat en l'usuari, vol dir que s'ha de mirar de tenir en compte totes les particularitats dels usuaris que interaccionaran amb el sistema, tenint en compte tots, tant els que puguin patir algun tipus de discapacitat, com els que no.

El fet de tenir en compte als usuaris, ajudarà a que aquests una vegada instal·lat el sistema, interaccionin de manera més segura i relaxada durant la seva navegació per aquest. Per aconseguir aquest objectiu, és imprescindible implicar als usuaris en el procés de desenvolupament del sistema [14].

La imatge que es mostra a continuació correspon a un model de DCU desenvolupat pel grup GRIHO de la Universitat de Lleida al qual se li ha anomenat *Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad* o MPIu+a.



El model està organitzat en una sèrie de mòduls o etapes que determinen la fase de desenvolupament en la qual ens trobem.

Es disposa d'un conjunt de fletxes bidireccionals per representar la participació dels usuaris tant en les fases d'anàlisi de requisits, com en el disseny i la realització de prototips per a la seva posterior avaluació.

Figura 2_1: MPIu+a. Model DCU desenvolupat per GRIHO .

2.1.2. Accessibilitat

L'accessibilitat la podem definir com la *"possibilitat que un producte pugui ser accedit i usat pel major nombre possible de persones, indiferentment de les limitacions pròpies del individu o de les derivades del context d'ús"* [5].

És per tots après i sabut que no totes les aplicacions interactives estan a l'abast de tots els usuaris que hi tenen accés. És per aquest motiu que l'accessibilitat es converteix en un factor molt important a tenir en consideració si volem que el major nombre d'usuaris puguin gaudir de totes les funcionalitats de la nostra aplicació. Així doncs, haurem de tenir en compte que existeixen grups de la població amb certes limitacions funcionals, i, en conseqüència, aplicar els criteris i mètodes necessaris per tal de minimitzar i reduir el risc de generar obstacles que impedeixin accedir de manera satisfactòria a les funcionalitats ofertes per les aplicacions a aquests sectors de la població.

És important destacar que l'accessibilitat és proporcionada per una combinació de hardware i software [6]. Per tant, no podem pensar que només instal·lant i combinant hardware específic per a persones amb dificultats per interactuar amb l'ordinador serà suficient. Això només ajudarà i facilitarà als usuaris amb certes discapacitats a reduir aquestes dificultats el moment d'utilitzar l'ordinador. És necessari que les aplicacions, portals web, etc. que es visitin hagin previst l'accés de persones amb algun tipus de discapacitat, d'aquesta manera juntament amb el hardware adquirit per aquesta finalitat es millorarà l'accessibilitat a qualsevol de les funcions a les quals vulgui optar aquest usuari.

També cal dir, que aplicant els criteris d'accessibilitat no només fomentem que aquelles persones que pateixen alguna discapacitat puguin accedir-hi, sinó també la resta de la població, ja que aplicant aquests criteris no només se'n beneficien sectors específics, sinó tota en general. Un exemple d'aquest fet és quan patim una discapacitat temporal, ja sigui per causes físiques (trencar-se la mà amb la que s'utilitza el ratolí), sensorials (sotmetre's a una operació dels ulls) o per causes ambientals (locals mal il·luminats, llocs on el silenci és una obligació com pot ser una biblioteca...)

La següent taula [6] ens resumeix els tipus de discapacitats i els col·lectius, regularment o temporalment, afectats:

TAULA 1_1: La següent taula mostra les relacions entre persones amb discapacitat permanent i temporal i les tecnologies utilitzades en les diferents situacions

Tipus de discapacitat	Persones afectades	Situacions que provoquen aquesta discapacitat a altres persones	Tecnologies de Rehabilitació
Sense Visió	- cecs	- Ulls ocupats (conducció) - En la foscor	- Lectors de pantalla
Poca Visió	- amb limitacions visuals (pèrdua parcial de la visió, deficiències en la percepció dels colors, ...)	- Visor petit - Ambient amb fum	- Pantalles més grans - Fonts de lletra majors - Augment del contrast - Ampliadors de pantalla
Operable sense poder escoltar	- sords	- Entorns molt sorollosos - Oïdes ocupades - Silenci forçat (biblioteques)	- "show sounds" (presentar la informació auditiva en format visual)
Oïda limitada	- "durs d'oïda" (dificultat per distingir canvis de freqüència sonora o de localització de sorolls)	- Entorns sorollosos (discoteca)	- "show sounds"
Impediment físic	- amb funcions motores limitades (problemes de coordinació, debilitat, dificultat de moviment en extremitats)	- Dur vestits especials (astronautes) - Dins un vehicle que es balanceja	- "eye tracking" (tècnica que permet el seguiment del moviment de l'ull [7]) - teclats en la pantalla - reconeixedors de veu - dispositius apuntadors alternatius
Impediment cognitiu	- amb discapacitats cognitives (dificultat al rebre informació, de processar-la i de comunicació) - hiperactius - dislèxies	- Situació de distracció - Situacions de pànic - Sota la influència de l'alcohol	- text ressaltat (per problemes de lectura) - reconeixedors de veu (per problemes d'escriptura)
Operable sense poder llegir	- certes discapacitats cognitives	- De visita a un país del qual se'n desconeix l'idioma - Descuit de les ulleres de lectura	- internacionalització del software - text ressaltat

2.1.2.1. Discapacitats

A continuació es descriuen, tot i que d'una manera més amplia aquelles discapacitats que s'han intentat dur a terme al portal web de la FCE, les diferents discapacitats i maneres per a minimitzar les dificultats en l'accés als continguts per les persones que les pateixen i que s'haurien de tenir en compte a l'hora de dissenyar i implementar un portal web accessible per a tothom.

Discapacitats visuals

Els problemes més greus d'accessibilitat repercuteixen en aquest sector de la població (usuaris invidents o amb altres discapacitats visuals), ja que la majoria de les web són molt visuals.

Hi ha una sèrie de maneres per a millorar l'accessibilitat per aquest sector de la població, com per exemple [3]:

- Assegurar un alt contrast entre els colors de la font i el fons.
- Facilitar als lectors de pantalles la informació en forma de text utilitzant de manera correcta l'HTML. És a dir, per exemple aplicar les etiquetes <H1> als encapçalaments més importants i a partir d'aquí els successius (<H2>, <H3>,...)
- Si s'utilitzen fulls d'estil no prefixar mides fixes de font, sinó fer-ho de manera percentual, d'aquesta manera, el text augmentarà o disminuirà segons les peticions dels usuaris.

No només és important fer que el text sigui llegible, també és important tenir en compte les imatges aplicant un mètode alternatiu en el cas que no puguin ser mostrades pel navegador o per la gent que no les pugui veure. La solució més fàcil a aquest problema és l'ús de l'atribut ALT dins el codi de la imatge, per exemple:

<img src="gat.jpg" alt="Fotografia gat negre">

Amb aquesta senzilla línia de codi, tothom tindrà accés per saber quin element era el que estava previst que es mostrés. En el cas que existeixin imatges purament decoratives a la pàgina web, no és necessari associar un text, però si han d'incloure igualment l'atribut ALT al codi (si aquest es deixa buit, el software de lectura de pantalla interpreta que aquestes imatges se les pot saltar), en el cas que no es fes així els lectors de pantalla informarien que

existeix una imatge no identificada i no se sabria el grau d'importància que aquesta podria tenir.

Discapacitats auditives

Des dels inicis la Web ha estat un medi molt visual. Poques vegades es troben sons que siguin necessaris per a la comprensió de la informació. Tot i així les tendències cada vegada més amplies cap a l'ús de la multimèdia, generen que sigui un punt a tenir en compte.

Per aquests motius, les transcripcions hauran d'estar en clips d'àudio parlats, i hauria d'haver vídeos amb les versions subtitulades. D'aquesta manera també es beneficiaran els usuaris els quals no fos la seva llengua materna i/o que no estiguessin equipats amb so [3].

Actualment el portal web de la FCE no conté cap arxiu multimèdia, però tal i com s'ha comentat, cada vegada existeix una tendència més gran al seu ús i, per tant, és un factor important a tenir present en cas de voler incorporar en un futur arxius d'aquest tipus.

Discapacitats en la parla

De moment no té gaire importància si un usuari web pot parlar, ja que totes les entrades es fan mitjançant el teclat i/o el ratolí. Pot ser que en un futur tingui la seva importància perquè el teclat no sigui una bona eina per entrar les comandes o que simplement l'usuari ho vulgui fer a través de la veu [3].

Per aquests motius de moment no cal crear un suport especial per a usuaris que no poden parlar.

Discapacitats motrius

Existeix una gran quantitat d'usuaris amb problemes amb els moviments del ratolí, a més a més de les pulsacions de tecles al teclat. Aquest és un problema que en un principi ha de solucionar el navegador, però els dissenyadors de portals web poden ajudar fent que els enllaços o imatges amb els que s'ha d'interactuar no requereixin una col·locació del ratolí extremadament precisa.

Discapacitats cognitives

A mesura que la Web ha anat avançant, s'ha convertit en un medi amb un ampli ús i, per tant, amb més usuaris amb tot tipus de nivells d'intel·ligència. Per tal d'acomodar aquests usuaris és important augmentar la usabilitat i assegurar-se que el contingut és de fàcil comprensió [3].

La navegació simplificada ajuda a tots els usuaris, però és un element important per als usuaris que estan a l'extrem de l'escala. Per ajudar a visualitzar de manera correcta la informació dels continguts per a aquests usuaris, és recomanable que existeixi un mapa web del portal.

2.1.3. Disseny de contingut

És important tenir en compte que el contingut és el primer. Els usuaris primer miren immediatament l'àrea de contingut general, els títols i demés indicacions per entendre quin és el motiu de la pàgina. Només en el moment en que no localitzin la informació o decideixin que el contingut no els interessa, buscaran dins l'àrea de navegació la manera de situar la informació que estan cercant [3].

A continuació hi ha explicats de manera molt breu un parell dels aspectes més importants a tenir en compte quan es dissenya el contingut:

Escriure per a la Web

Les tres directrius bàsiques per escriure a la Web són les següents [3]:

- Ser breu: no escriure més de la meitat del text que s'hauria escrit en una publicació impresa.
- Escriure per a poder localitzar les coses: utilitzar paràgrafs curts, títols i llistes.
- Utilitzar el hipertext per a dividir la informació extensa en múltiples pàgines.

A part d'aquestes directrius, hem de tenir en compte que tot i que s'hagi de ser breu en la redacció, aquesta no ha d'estar falta de personalitat, així ajudarem als usuaris a que llegeixin amb més facilitat i comoditat. Un altre punt

important a tenir en compte, és la necessitat de pasar a tota pàgina web un corrector ortogràfic. D'aquesta manera s'evitaran confusions ocasionades per paraules mal escrites.

Títols de pàgina

Quan s'escriu per a la Web, s'ha de tenir en compte que sovint és fa per a que aquesta informació sigui trobada per motors de cerca. És important especificar uns bons títols de pàgina per cadascuna d'aquestes, ja que solen ser les referències a les pàgines. Si no s'especifica de manera correcta, poden provocar problemes en la usabilitat del portal, per exemple, si existeixen un seguit de pàgines amb el mateix títol, aquestes tindran la mateixa referència i, per tant, en cas de necessitat de tornar enrere per a trobar una en concret, com totes es diran igual, s'haurà de buscar una per una, això provocarà que l'usuari perdi temps i paciència.

2.1.4. Disseny tenint en compte la diversitat

El fet que existeixi una xarxa mundial de comunicacions com és Internet comporta que hi hagi una gran diversitat, tant pel que fa a la gent que es connecta (diferències culturals, geogràfiques, etc.), com en el hardware i el software utilitzats per navegar entre altres aspectes a tenir en compte.

Aspectes que s'han tingut en compte[6]

En aquest apartat es detallen els aspectes que s'han procurat tenir en compte a l'hora de portar a terme tant el disseny com la implementació del portal web de la FCE.

L'aspecte que va comportar un major nombre d'incidències i per tant amb el que es va tenir més cura va ser amb el tema *Navegadors.*

La majoria de la gent utilitza i treballa amb Internet Explorer per navegar per la xarxa, però això no treu que també existeixin persones que utilitzin altres alternatives, com per exemple el Mozilla Firefox. Per aquest motiu és important tenir en compte els navegadors, per a que d'aquesta manera tothom disposi

d'un accés fàcil i correcte a aquella informació que desitgi, independentment del navegador utilitzat.

Un altre punt a tenir en compte és el *Sistema Operatiu* amb el qual funciona l'aplicació web. Com en l'aspecte anterior, ens trobem que la majoria de la gent utilitza el sistema operatiu Windows, tot i existir una minoria d'usuaris amb sistema operatiu Mac o Linux/Unix.

Tot i que en el cas de la Universitat de Lleida, la minoria d'estudiants, PAS o PDI (els perfils pels quals està pensada aquesta web) que son usuaris del

sistema operatiu Linux/Unix creixen cada dia, ja que la Universitat de Lleida ha apostat pel software de lliure distribució i, per tant, les biblioteques, les noves sales d'usuaris, els ordinadors del PAS, etc. conten única i exclusivament amb sistemes operatius de lliure distribució com és Linux.

Aquest fet, reforça i unifica que aquest dos aspectes (els navegadors i els sistemes operatius) s'hagin de mirar de manera conjunta, ja que no podem tenir només en compte a l'usuari de Windows que utilitza com a navegador Internet Explorer, sense tenir en compte a l'usuari de Linux que utilitza com a navegador el Mozilla Firefox, ja que sovint l'estructuració de la informació, de les imatges, etc. en les pàgines de les aplicacions web es veuen de manera diferent.

Un altre aspecte que s'ha tingut en compte en l'elaboració del projecte són els *Monitors*. No tothom treballa sota la mateixa resolució de pantalla, per aquest motiu s'ha de tenir en compte la visualització del portal web amb diferents resolucions i actuar en conseqüència. S'ha previst la visualització en resolucions de 800 x 600 píxels, 1024 x 768 píxels i 1280 x 800 píxels.

2.1.5. Arquitectura de la informació

L'Arquitectura de la Informació (AI) segons Louis Rosenfeld i Peter Morville, dos grans pioners en aquest camp, és definida de la següent manera:

> *"L'Arquitectura de la Informació implica el disseny de la organització, de l'etiquetat, de la navegació, i de sistemes de cerca els quals ajudin a les persones a trobar i utilitzar la informació de manera més satisfactòria"* [8].

2.1.5.1. Estructura de la informació

Si es parlés del procediment habitual, es partiria de la informació que ha aportat l'anàlisi de requisits per a dur a terme l'estructuració de la informació. Tot i així, l'anàlisi de requisits ens identificaria quins són els continguts principals que hauria d'incloure la web, però ens caldria un mètode per comprovar que realment l'estructura proporcionada és la més correcta i és la que obté una major fluïdesa en la navegació dels usuaris a l'hora d'utilitzar el portal.

El mètode d'avaluació més emprat per definir l'estructuració més adient pels usuaris s'anomena *Card Sorting* o *Ordenació de targetes*[7]. Però, com ja s'ha explicat en l'apartat anterior, en aquest cas ja existeix una estructuració prèvia d'aquesta informació i, per tant, existeixen dues opcions. La primera, respectar aquesta estructuració, i la segona modificar-la.

Amb l'aprovació de la meva supervisora de la beca i codirectora d'aquest treball, es va optar per una modificació en l'estructuració de la informació del portal de la FCE.

La primera modificació que es va realitzar, va ser organitzar els elements del menú desplegable que conté la informació principal. Es va optar per agrupar alguns dels elements en un de sol respecte a l'organització del menú que ja existia prèviament a l'anterior portal web, mentre que d'altres es van mantenir com en el model original. Un cop realitzada la nova organització, Deganat va demanar un petit canvi (desagrupar l'element *Jornades* i convertir-lo en un individual), el qual un cop realitzat el canvi sol·licitat, la nova

[7] La tècnica del Card Sorting es basa en l'ordenació d'una sèrie de targetes on cadascuna, representa una categoria temàtica dels continguts del portal web. Aquesta tècnica resulta molt útil per veure l'organització de les categories que tenen els usuaris, ja que mostra la classificació que hi ha dins les seves pròpies ments. [9] [10] [11].

organització del menú va comptar amb l'aprovació definitiva per part de l'equip de Deganat.

La següent modificació que es va creure necessària, era la d'eliminar l'enllaç *Índex* de la pàgina inicial, ja que pretenia ser una espècie de mapa web però en la realitat, era un índex el qual tampoc varem creure que estigués ben distribuït. Així doncs, es va decidir canviar aquest enllaç per un anomenat *Mapa Web* i que fos precisament això, un mapa web del portal de la FCE.

Cal tenir en compte, que tota la informació a incloure al portal web està prèviament definida, és a dir, que es mantindrà la informació del portal web antic de la FCE al nou portal que es realitzi i, només s'inclouran aquells canvis que siguin necessaris (canvis en l'equip de Deganat, horaris, etc.)

Aquestes modificacions es duen a terme sense fer cap tipus de prova amb els usuaris finals. Entre la meva codirectora i jo, modifiquem l'estructura original segons el nostre parer per una altra de caràcter jeràrquic, ja que en l'estructuració original, creiem que l'organització de la informació no té una topologia prou definida i que pot resultar confusa la cerca d'informació [9].

Així doncs, es podria dir que finalment s'ha intentat obtenir una estructuració dels continguts de topologia jeràrquica (figura 2_3), tenint en compte que aquesta ha patit els canvis sol·licitats per Deganat fins a arribar a l'estat actual.



Figura 2_2: Estructura menú antic portal web FCE.



Figura 2_3: Estructura menú nou portal web FCE.

2.1.5.2. Navegació

Podem definir el concepte de navegació, com la manera en que es recorrerà la tipologia que s'ha establert en el punt anterior per al portal web. El fet d'establir una navegació correcta, ajudarà a que els usuaris trobin la trajectòria més fàcil per a cercar la informació desitjada, a que sàpiguen en tot moment on es troben situats, a millorar la fluïdesa en el portal, etc. [6]

Barra navegació

Les barres de navegació, també anomenades *navbars*, constitueixen un element molt important en el portal web. Aquestes ajuden als usuaris a entendre com s'organitza el portal i els hi ofereix un resum de gran utilitat de l'organització total [9].

Com en la majoria dels casos, en el portal web de la FCE la barra de navegació es troba localitzada en la part superior (amb la navegació constant i les engrunes de pa[8]) i en la part esquerra (amb el menú desplegable).

Navegació constant

Podem definir el concepte de navegació constant com el conjunt d'elements que apareixen en totes les pàgines del portal web.



Figura 2_4: Imatges navegació constant del portal de la FCE

[8] També conegudes amb el nom anglès de *breadcrumbs* i en espanyol de *migas*, deuen aquest nom al conte de Hansel i Gretel, en el qual Hansel va deixant un rastre d'engrunes de pa per després poder desfer el camí realitzat i tornar a casa [6].

Engrunes o breadcrumbs

Tot i no ser un element obligatori en els portals web, crec que la seva incorporació afavoreix molt a l'usuari i, per tant, es va considerar important incorporar-les al portal de la FCE.

L'usuari se'n veu afavorit en diversos aspectes. Per una part, l'usuari pot tornar enrere segons el camí que ha seguit per arribar on es troba en aquells moments i, per una altra part, facilita a l'usuari informació suficient com per no trobar-se perdut durant la seva navegació pel portal web, perquè sempre podrà veure quin camí ha seguit o on es troba ubicada aquella informació respecte l'estructuració de la informació del portal.

Per a l'elaboració d'aquest portal, es va triar utilitzar engrunes de trajectòria (les engrunes mostraran com ha arribat l'usuari a la pàgina actual), tot i que també existeixen engrunes d'atribut (es mostren totes les vies possibles per a arribar a la pàgina actual) i de localització (és una representació textual de l'estructura del lloc) [6]. Es van triar les engrunes de trajectòria perquè són les més senzilles d'entendre en cas que l'usuari no sàpiga on es troba o com hi ha arribat. D'aquesta manera, només mirant les engrunes sabrà ràpidament com hi ha arribat, ja que tot i que es pugui arribar a la mateixa informació per dues vies, només es mostrarà aquella que l'usuari ha seguit. Per exemple:



Figura 2_5: Exemple d'engrunes de trajectòria de dues vies per arribar a la mateixa informació.

Mapa del lloc web

El mapa del lloc és molt important, no només com un concepte d'accessibilitat per a persones amb discapacitats com s'explicarà més endavant, sinó que permet als usuaris donar un cop d'ull a tota la informació del portal. És a dir, en una sola pàgina s'hi troba reflectida l'arquitectura de la informació. D'aquesta manera, si en algun moment estan perduts o no saben on poden trobar una informació en específica poden localitzar-la dins el mapa del lloc.

El botó "Inici" i "Vostè està aquí"

Normalment sempre existeix un enllaç a la pàgina d'inici també anomenada *Home*. L'existència d'aquest enllaç sempre ajuda i tranquil·litza a l'usuari perquè sap que en tot moment pot tornar a l'inici del portal web en qüestió.

Normalment ens podem trobar que l'enllaç a la pàgina d'inici es faci des d'una imatge col·locada habitualment a la part superior esquerra de la pàgina, la qual acostuma ser el logotip de l'empresa. Però tot i comptar amb aquest enllaç, no podem pensar que tothom donarà per fet que la imatge enllaçarà amb la pàgina d'inici, és per aquest motiu que mai estarà de més afegir-hi un enllaç explícit amb el text *Inici* o *Home* [9].

En el cas del portal de la FCE, cal dir que existeix aquesta imatge que enllaça directament amb la Facultat, tot i que no existeix cap text que explícitament indiqui que enllaça amb l'inici, si que existeix un text informatiu

en el moment en que el cursor del ratolí es situa sobre la imatge (només funciona en el cas que s'utilitzi Internet Explorer.)

Pel que fa al indicador de *Vostè està aquí*, el qual és utilitzat en les barres o elements de navegació, el portal de la FCE el manté sempre visible en la barra de navegació proporcionada per les engrunes.

2.1.6. Llenguatges i eines emprades en el desenvolupament

En aquest punt es farà una breu explicació sobre les diferents tecnologies amb les quals s'ha treballat en el desenvolupament del portal web de la FCE. Tant si es tracta de llenguatges de programació (amb previs coneixements o no) o d'aplicacions que han ajudat en l'elaboració d'aquest.

2.1.6.1. Llenguatges de programació utilitzats

A continuació es detallen un per un els llenguatges de programació emprats en la realització del portal web de la FCE.

HTML (Hyper Text Markup Language)

L'HTML s'utilitza com a llenguatge base per a l'edició de pàgines web. Està dissenyat per a estructurar texts i presentar-los en forma d'hipertext, que és el format estàndard de les pàgines web.

Per tant s'ha utilitzat de manera general en tota la implementació del portal web.

PHP (PHP Hypertext Pre-processor)

El llenguatge que principalment s'ha utilitzat per codificar el portal web ha estat aquest, ja que és un llenguatge interpretat, lliure, molt conegut actualment, el qual permet generar contingut dinàmic a la web i una fàcil interacció amb les bases de dades. PHP i HTML són, doncs, els llenguatges principals en els quals es basa tota l'estructura del portal web.

XAJAX

Es tracta d'una llibreria de codi lliure de PHP. Aquesta conté funcions en PHP que es converteixen en funcions AJAX (tecnologia que combina XML i JavaScript i que s'utilitza en la creació de webs dinàmiques, ja que els canvis no requereixen que es recarregui la pàgina en la que s'han fet, dotant d'aquesta manera d'una gran rapidesa a la web).

Es combina amb altres llenguatges com HTML, CSS i JavaScript, a més de l'avantatge de ser un producte *Open Source* gratuït [12]. (es pot descarregar en la següent adreça: http://xajaxproject.org)

Aquesta va ser la solució que es va decidir utilitzar pel que fa al tema de permetre que cada usuari pogués modificar la mida de la lletra de la pàgina web segons les seves preferències, ja sigui per problemes de visibilitat o, simplement, per comoditat.

JavaScript

Llenguatge interpretat emprat en determinades tasques del portal web, del costat del client, com pot ser la interacció amb el calendari de la pàgina d'inici de la web, combinat amb Xajax per modificar la mida de lletra del portal (de manera independent per cada usuari) i altres efectes del calendari com són els "entrepans" de text al passar sobre un dia amb un esdeveniment associat.

CSS (Cascade Style Sheets o Fulls d'estil en cascada)

Els fulls d'estil en cascada constitueixen una de les grans esperances per a recuperar el ideal que té la Web de separar la presentació dels continguts [3].

Aquests serveixen per donar un estil coherent a totes les pàgines d'un portal web, a la vegada que al mantenir la presentació separada dels continguts és molt més senzill realitzar modificacions en l'estil del portal.

Existeixen dues maneres d'implementar els fulls d'estil. La primera es basa en incrustar el full com una part més de la pàgina web incloent línies de codi addicionals. La segona i millor, es basa en crear un arxiu independent i vincular-lo a les diferents pàgines que formen el portal.

Per aquest cas en concret, es va fer la segona de les opcions d'implementació, d'aquesta manera l'arxiu només s'ha de descarregar una sola vegada, la qual cosa també afavoreix a l'usuari i, a més a més, ens assegura una línia d'estil igual a tot el portal.

2.1.6.2. Programes de desenvolupament

A continuació es detallen els programes i/o aplicacions principals que s'han utilitzat en el desenvolupament del portal o parts d'aquest:

Apache

Apache és un software (de distribució lliure) servidor HTTP de codi obert per a plataformes Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh i altres, que implementa el protocol HTTP/1.1 i la noció de lloc virtual [13].

Es va instal·lar per poder treballar de manera local i no dependre del servidor de la FCE per a realitzar les proves necessàries.

Macromedia DreamWeaver MX

Es pot considerar un dels programes d'edició de pàgines web més estesos i utilitzats. Però en aquest cas, únicament es va fer servir com un editor més, en cap moment es va utilitzar per realitzar cap tasca de disseny del portal.

Es va triar per la característica que ofereix l'editor de acolorir el text segons el llenguatge de programació del que es tracta. D'aquesta manera resulta una ajuda a l'hora de diferenciar i estructurar el codi implementat.

Aplicacions d'edició d'imatges

S'han utilitzat diferents aplicacions d'edició d'imatge com ara són el PhotoShop, el Gimp o el Paint per tal de donar format i retocar segons les nostres necessitats algunes imatges o icones.

Capítol 3

Desenvolupament del portal web de la FCE

La realització del portal web de la Facultat de Ciències de l'Educació ha comportat com tot lloc web, un seguit de passos i processos per al seu desenvolupament. Aquest desenvolupament es pot dividir fonamentalment en els tres apartats que s'expliquen a continuació: l'A*nàlisi de Requisits*, el *Disseny* i la *Implementació*.

Abans però, de passar a veure en profunditat cadascun d'aquests apartats, crec necessari explicar l'estat en que em vaig trobar el portal web a l'inici de la meva col·laboració amb el projecte.

Com abans ja he explicat al primer capítol (apartat 1.3), el projecte de la creació del portal web de la FCE neix com una proposta des de l'Equip de deganat de la Facultat en forma de beca. Aquesta beca, s'inicia al mes de juliol i es atorgada a un estudiant d'Enginyeria Informàtica.

Així doncs, en el moment en que em faig responsable ja existeix un primer prototip de software[9] molt bàsic de la pàgina inicial de la web de la FCE.

[9] En aquest prototip, tot i estar realitzat amb codi, no existeix cap enllaç ni funcionalitat implementada, únicament un script que produeix que les imatges vagin variant cada cert interval de temps.

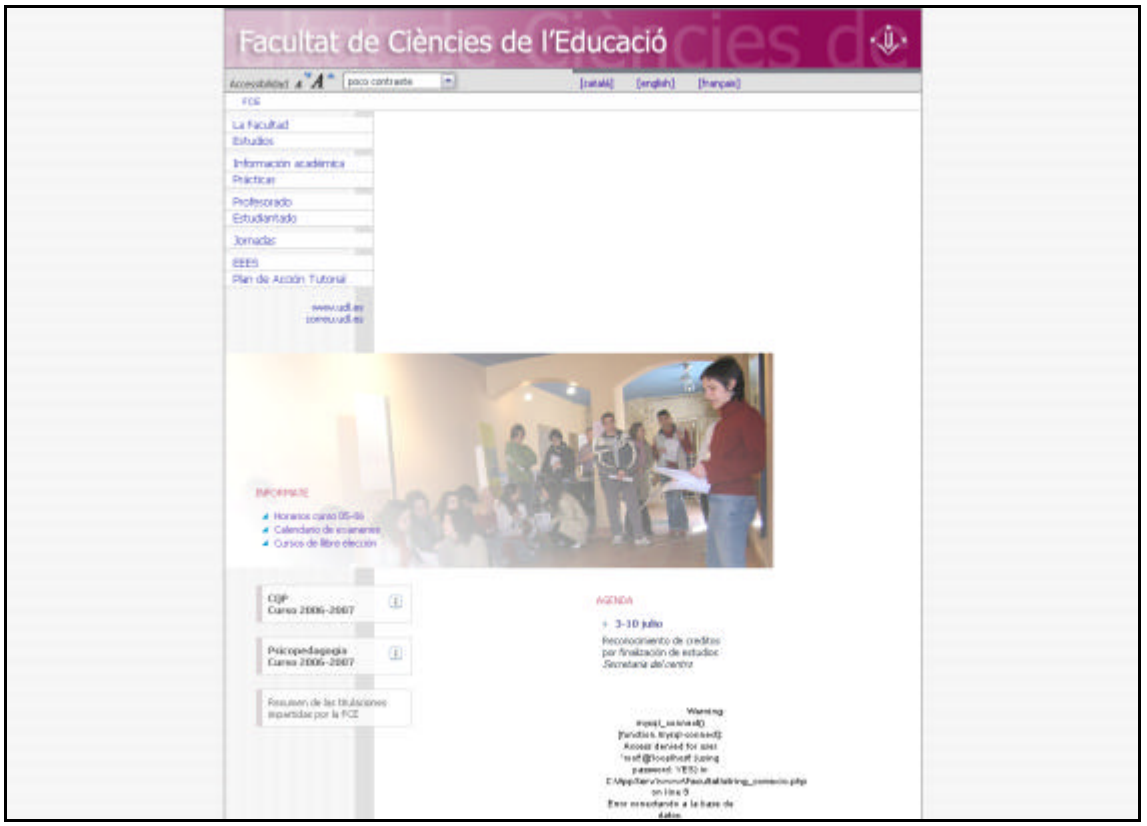


Figura 3_1: Prototip de la pàgina inicial del portal web de la FCE realitzat en el mes de juliol de 2006 pel becari inicial.

En un principi vaig començar a treballar sobre aquesta pàgina d'inici que havia realitzat el becari anterior durant el mes de juliol de 2006, però a mesura que anava mirant el codi i els resultats que s'havien obtingut amb aquest, varem acordar amb la codirectora de realitzar la mateixa pàgina (potser incloent alguna petita modificació durant la implementació) des de l'inici per tal de condicionar el codi segons el nostre criteri.

Un cop ja havia realitzat més o menys una pàgina semblant amb codi nou, varem ser informades sobre que deganat desitjava més proves, és a dir, que aquella no fos considerada com la decisió final. És a partir d'aquest moment, que s'inicia tot el procés de nou, el qual es detalla en els següents apartats.

3.1. Anàlisi de Requisits

Aquesta és una fase molt important en tota aplicació. Si es volen aconseguir uns bons resultats finals, és important realitzar-la de manera acurada. D'aquesta manera, aconseguirem minimitzar possibles errors futurs perquè ja haurem tingut en compte diversos factors els quals ens podrien provocar problemes més endavant.

Així doncs, la qualitat d'una aplicació ve determinada per l'estudi dels requisits dels usuaris i la relació que s'estableix en el moment d'implantar-los a l'aplicació. És a dir, si es realitza un anàlisi de requisits del qual s'obté uns resultats i unes necessitats dels usuaris, és obvi que l'aplicació millorarà considerablement la seva qualitat si incorpora aquests resultats que no pas si els ignora, ja que llavors estem ignorant les necessitats dels usuaris i això repercutirà en l'ús de l'aplicació [14].

En les aplicacions web els requisits es centren bàsicament en els perfils d'usuaris que en faran ús (audiència) i en les seves necessitats per tal de satisfer-les al màxim [6].

3.1.1. Estudi de l'audiència

Podem definir el concepte d'audiència com el públic al qual va orientat/destinat el portal web, l'aplicació o un producte en general.

Per aquest motiu serà important identificar correctament l'audiència a la qual va destinada el producte en concret, en aquest cas, l'audiència del portal web de la FCE.

3.1.1.1. Diversitat de l'audiència

Quan s'inicia un projecte per una nova aplicació, un producte o un portal web com és el cas, una de les primeres coses que s'han de tenir ben definides és a quin públic/usuaris va dirigit.

Hi ha dues possibilitats a l'hora de realitzar l'estudi d'audiència. Una és que ens basem en informació ja extreta prèviament per una empresa que ja ha

realitzat aquest estudi, o bé l'altra possibilitat és realitzar-lo nosaltres mateixos, a través de l'observació de la població, enquestes i/o entrevistes [6].

Per a la realització d'aquest projecte vaig optar per la segona de les possibilitats, però realitzar l'estudi d'audiència i dividir els possibles usuaris en categories va resultar molt senzill en aquest cas, ja que es podria dir que les categories d'usuaris i/o perfils a definir ja estan clarament diferenciats. El fet que es tracti del portal web d'una facultat, facilita molt les coses perquè els usuaris per als quals anirà dirigit aquest portal, seran els mateixos **estudiants** de la facultat o d'altres facultats, el **Personal Administratiu i de Serveis (PAS)** i el **Personal Docent i Investigador (PDI)** que hi treballi. Aquests tres perfils són els més importants i per tant es tracta d'enfocar els requisits de cara a les necessitats d'aquests grups.

S'ha de comptar però, amb les diferències que presenten els individus entre si, com poden ser diferències de segments de mercat (edat, gènere, educació...), de discapacitats (deficiències visuals, auditives, ...), diferències en el nivell d'experiència envers les tecnologies o diferències culturals que poden existir per a cada categoria, com per exemple l'idioma [6].

3.1.2. Requisits funcionals sol·licitats per la FCE

En el cas d'aquest projecte, no es va realitzar cap enquesta ni entrevista per veure quins eren els requisits dels usuaris ja que aquests van venir determinats per la mateixa facultat. Per tant, es pot determinar que no ha estat un estudi prou rigorós dels requisits del usuaris, ja que ni els estudiants, ni el PAS ni PDI van intervenir en l'estudi. Únicament s'ha realitzat un anàlisi de requeriments amb les sol·licituds fetes des de l'equip de Deganat de la Facultat.

Des d'un principi es va establir un acord sobre les prestacions que el nou portal web de la facultat havia d'incorporar i que el portal actual (la web de la FCE en aquells moments) no tenia, deixant totes les funcionalitats que fins al moment havia ofert la web com a correctes i vàlides per als diferents perfils d'usuaris.

Tenint en compte això, els requisits sol·licitats per la FCE van ser bàsicament aquells pels quals es va oferir la beca. És a dir, la implantació de criteris d'usabilitat i accessibilitat al nou portal de la facultat, el disseny d'una nova aparença pel portal web, internacionalització, etc.

A part però, des del Deganat es van demanar també una sèrie de propostes a incloure a la pàgina inicial:

- Calendari/agenda on apareguessin les reunions de la Junta directiva, principals activitats del calendari acadèmic, etc.
  En definitiva informació que resultés d'interès tant per l'alumnat, com pel PAS i PDI.
- Enllaç del correu obert (requisit des de la Universitat de Lleida)
- Mantenir els enllaços de correu actuals de la portada a la nova pàgina d'inici

3.1.3. Prototips

Aquest apartat de l'anàlisi de requisits correspon a totes aquelles proves realitzades mitjançant prototips, els quals resulten de gran ajuda a l'hora de localitzar i trobar mancances en les funcionalitats establertes fins al moment en l'aplicació amb la qual es treballa.

Realitzant prototips en l'anàlisi de requisits, podem saber si les funcionalitats que hi estan representades són suficients, manca reflectir algun requisit extret en l'estudi anterior o existeix alguna que no cal que hi sigui per motius fonamentats (existeix una altra funcionalitat amb diferent nom però mateix resultat, etc.)

Però en aquest cas, com ja he esmentat en el punt anterior (3.1.2), a l'igual que no ha existit un estudi directe amb els usuaris i per tant no s'ha obtingut uns resultats específics sobre els requeriments desitjats per aquests, tampoc pot existir un estudi basat en prototips dins l'anàlisi de requisits, ja que tots els requisits/funcionalitats sol·licitats han estat donats per l'equip de Deganat des de l'inici de la beca i, per tant, no s'ha realitzat cap prototip dins aquesta fase per comprovar si l'aplicació, en aquest cas el portal web de la FCE, compleix i/o aplica de manera correcta aquestes funcionalitats sol·licitades. Tot i així, és necessari tornar a recalcar la importància de la realització de manera correcta de la fase d'anàlisi de requisits per obtenir uns bons resultats en les següents fases i, que per diversos motius no ha estat possible dur-la a terme de la manera correcta.

Finalment s'ha de tenir en compte que com no ha existit un estudi dels requisits sol·licitats per l'audiència ni un estudi de prototipat i, que per tant, lògicament no pot existir una avaluació de la fase d'anàlisi de requisits.

3.2. Disseny

Dins d'aquesta fase, es tracta el procés d'elaboració i l'estudi de l'estructuració que ha de prendre el portal web de la FCE. Per tal de dur a terme aquest estudi s'ha realitzat una sèrie de maquetes i esbossos de possibles dissenys per a la web en qüestió, amb la finalitat que els responsables acadèmics del projecte (Deganat de la FCE) es decideixin per una de les opcions presentades.

Per procés d'elaboració i estudi de l'estructuració vull fer entendre el procés dut a terme per tal de decidir a través de diferents opcions presentades en esbossos i maquetes, les diferents possibilitats que s'ha intentat donar a l'hora d'estructurar la informació corresponent a la pàgina d'inici i a les pàgines internes del portal web. És a dir, buscar un mínim de coherència entre la pàgina inicial i les internes per tal que l'usuari no es perdi i no tingui impressions sobtades provocades per canvis bruscos en la navegació del portal de la FCE, així com decidir quina és la millor zona de la pàgina per col·locar el menú desplegable, els enllaços directes, etc. En definitiva, aclarir com serà la interfície d'usuari i com i on es proporcionaran les funcionalitats posteriors.

3.2.1. Proves de disseny

Per a poder realitzar proves de disseny primer és necessari obtenir el material al qual es vol realitzar les proves. Aquest material no és altre que els prototips (de paper o digitals). Però per a fer uns prototips adequats s'han de tenir en compte una sèrie de petites pautes, les quals a continuació es detalla el seu ús i la seva aplicació en els prototips realitzats per a la FCE.

3.2.1.1. Prototips

Els prototips són eines (de paper, digitals, de software, ...) que ens permeten simular parts del sistema a desenvolupar. Els prototips són de gran utilitat, ja que permetran reduir errors, ens facilitaran el procés d'implementació de la web, etc.

Per a l'elaboració del portal web de la FCE s'han dut a terme tres tipus de prototips: esbossos, prototips de paper i maquetes digitals. Cadascun dels prototips han servit per a millorar la visió i detallar més el disseny del portal.

Esbossos

Amb els esbossos aconseguim una primera visió a grans trets de com volem organitzar el portal, acostumen a ser petits i es realitzen de manera molt ràpida (uns pocs segons).

A continuació hi ha alguns exemples:

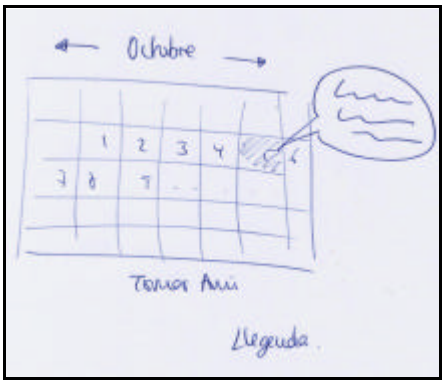


Figura 3_2: Esbós del calendari de la portada.

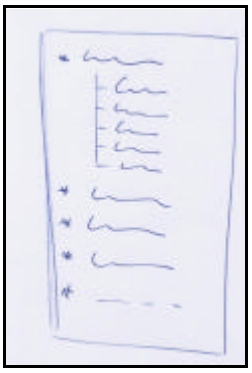


Figura 3_3: Esbós del menú del portal web.

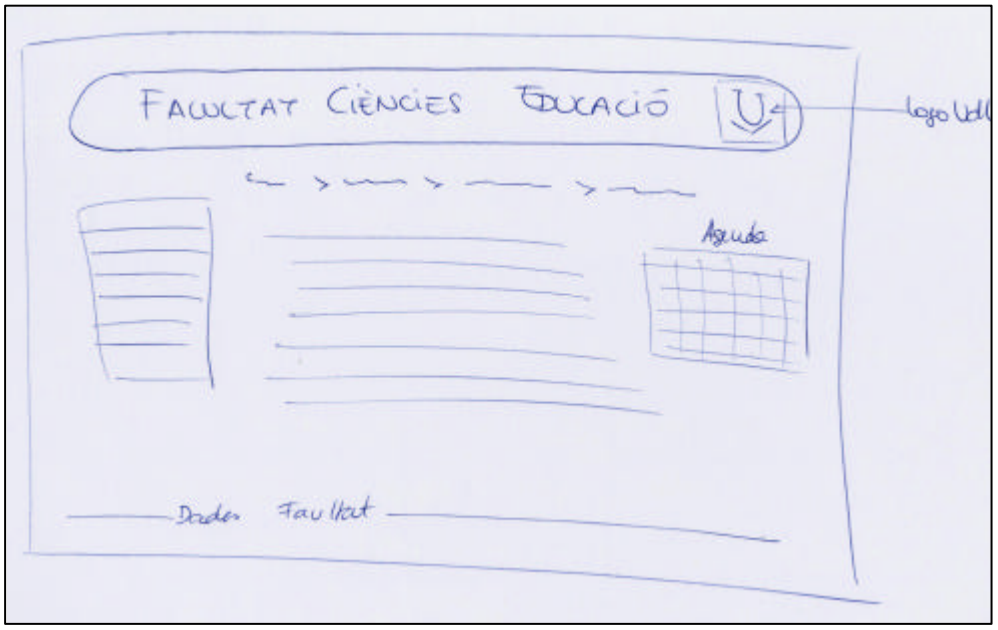


Figura 3_4: Esbós de la pàgina d'inici del portal de la FCE.

Prototips de Paper o Maqueta de Paper

Els prototips de paper són maquetes més detallades que els esbossos, aquests prototips permeten perfilar la distribució dels elements amb una major precisió així com els aspectes estètics a incloure a la web.

Un exemple basat en la Figura 3_4 és el següent:

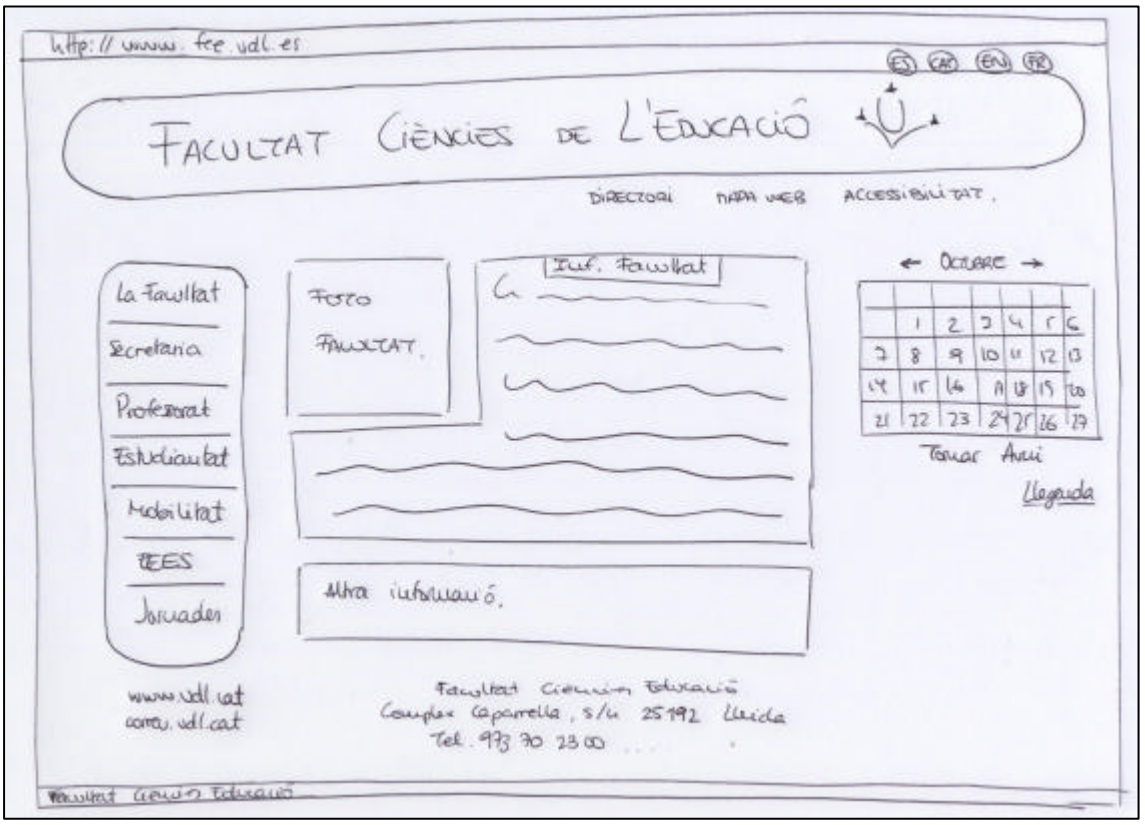


Figura 3_5: Prototip de paper de la pàgina d'inici del portal de la FCE.

Maquetes digitals

La maqueta digital és un pas més en el procés de prototipat, aquestes són generades mitjançant aplicacions de disseny gràfic, la qual cosa serveix per veure amb detall com serà la web, els colors que s'utilitzaran, fonts de les lletres, imatges, etc.

Un exemple basat en la Figura 3_5 és el següent:



Figura 3_6: Maqueta digital de la pàgina d'inici del portal de la FCE.

3.2.1.2. Avaluació

Els mètodes més emprats entre altres en aquesta fase del desenvolupament d'un portal web son els tests amb usuaris i els focus groups[10].

Però de manera semblant que en la fase d'anàlisi de requisits, en la fase de disseny no existeix una avaluació pròpiament dita pels mateixos motius que abans. Tot i no haver uns usuaris (persones cercades específicament amb l'objectiu d'avaluar prototips mitjançant diversos mètodes valoratius) que avaluïn els prototips de disseny, en aquest cas, sí que existeixen uns responsables acadèmics del portal de la FCE i, per tant, seran els encarregats de donar la seva opinió i fer la seva valoració sobre la web en qüestió i, en definitiva, seran els encarregats de realitzar l'avaluació d'aquesta fase.

Els prototips de la fase de disseny, es van anar desenvolupant a mesura que l'equip de Deganat els hi anava fent un cop d'ull i donava el seu parer i/o vistiplau sobre que pensava que seria millor per l'ús i l'aparença del portal web de la FCE.

D'aquesta manera es va arribar a una sèrie de conclusions definitives sobre alguns dels aspectes de la pàgina d'inici de la Facultat, com per exemple:

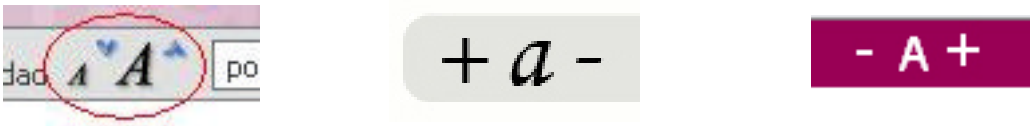


Figura 3_7: Models per a la imatge del canvi en la mida de la lletra.

Partint de la primera imatge de la Figura 3_7 on s'utilitzen dues lletres per a indicar font de mida més petita i font de mida més gran (extreta del prototip existent de la pàgina d'inici realitzada per l'anterior becari), és va realitzar un totalment diferent (la segona de les imatges) per evitar certes dificultats detectades en aquest, com per exemple, els barrets utilitzats en les lletres per indicar la direcció de la mida de la lletra. Tot i que en un inici Deganat va aprovar la segona imatge per a representar aquesta utilitat, finalment es va decidir que en comptes d'una lletra "a" minúscula fos

[10] Conegut també com a *Sessions de Grup*, és un mètode basat en la reunió d'un grup de persones que donen a conèixer les seves opinions personals, actituds i reaccions vers un producte, aplicació, etc. [15]
És important que aquests participants es sentin lliures i còmodes dins el grup de manera que interactuïn entre ells [16].

representada per una lletra "a" majúscula com la de la tercera imatge per motius estètics (tot i que també és la imatge que se sol utilitzar per representar aquesta funcionalitat).

Un altre exemple és la manera de senyalitzar els idiomes:



Figura 3_8: Models per representar el concepte d'internacionalització.

En aquest cas, la primera imatge de la Figura 3_8 correspon a l'apartat dedicat als idiomes del prototip de l'anterior becari, però, ja que visualment és molt més senzill identificar els idiomes per les banderes dels països, l'equip de Deganat va decidir dur-ho a terme d'aquesta manera.

3.2.2. Disseny definitiu

Després de realitzar vàries proves i diferents prototips de paper i maquetes digitals amb la finalitat que l'equip de Deganat o en la seva representació el responsable del portal web de l'equip prengués una decisió sobre quin era el disseny que es volia dur a terme com a definitiu i que fos la nova imatge de la web de la FCE, ens van comunicar que un dels docents de la Facultat, el professor Jesús M. Mauri Mur, responsable del disseny del portal web en aquells moments vigent, també treballava en l'elaboració d'un prototip per al nou portal de la Facultat.

Finalment un cop va estar acabat el disseny realitzat per aquest professor, l'equip de Deganat va recolzar dur a terme la implementació del nou portal segons el prototip presentat.

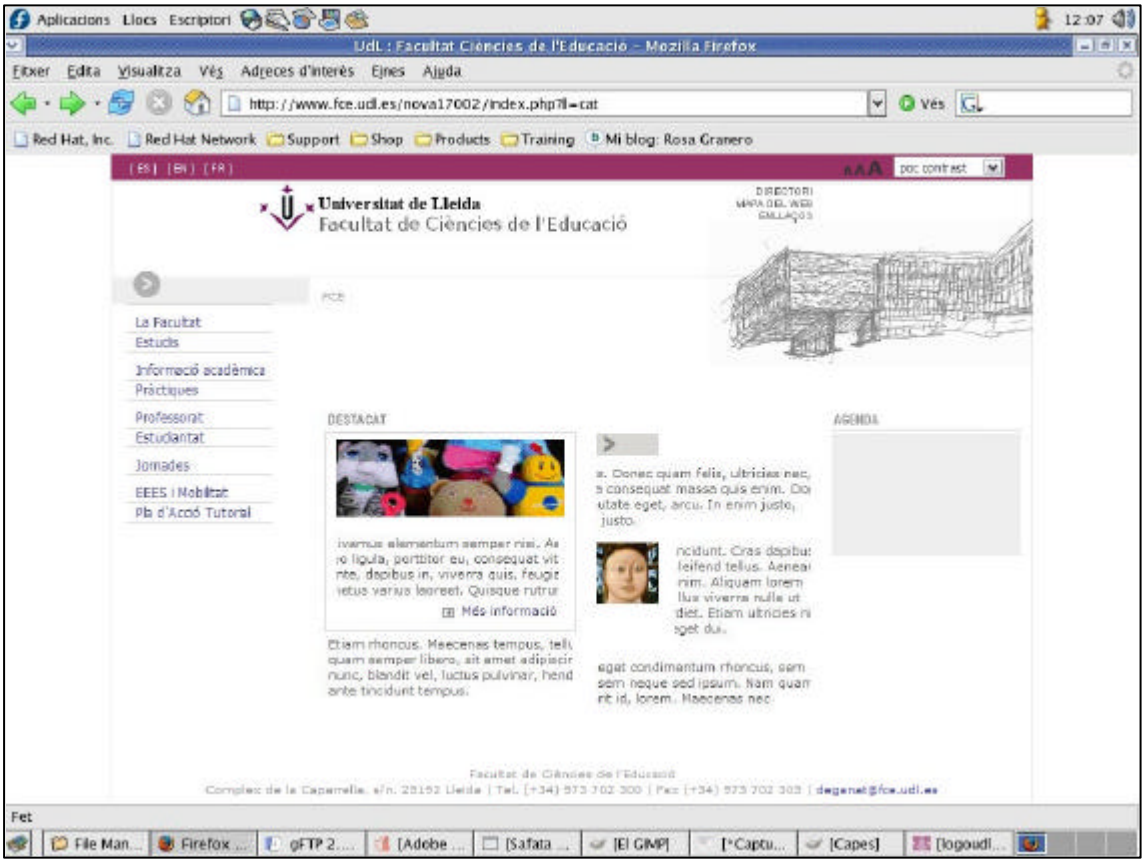


Figura 3_9: Maqueta digital de la pàgina del portal de la FCE.

Cal dir que el prototip de la figura 3_9 tot i ser l'aprovat per l'equip de Deganat no va ser respectat al 100%, ja que hi havia aspectes que es va decidir canviar, com per exemple els comentats en el punt anterior amb la finalitat de millorar les funcionalitats i facilitar l'accés a aquests.

3.3. Implementació

Un cop dut a terme l'anàlisi de requisits i l'estudi referent al disseny que prendrà el portal web, amb els resultats obtinguts (els requisits sol·licitats, el prototip de la web, etc.) es podrà procedir a començar amb la implementació d'aquest portal.

En aquest apartat és important tenir en compte dos aspectes: el tecnològic i els continguts [6].

Dins el primer aspecte s'inclourà una explicació dels llenguatges de programació utilitzats, de les fulles d'estil emprades, dels programes utilitzats per al desenvolupament del portal web, etc.

Pel que fa als continguts s'haurà de tenir en compte una sèrie de pautes, com ara el fet que s'està escrivint per a la web i no per un altre tipus de medi. Per tant, això s'haurà de veure reflectit en els títols, en els enllaços, en la disposició i format del text, etc.

Abans però, de detallar cadascun d'aquests punts, m'agradaria incloure un altre punt en el qual es reflecteixi el procés de tria dels elements que finalment formaran part del portal web. Aquesta tria s'ha basat en la realització de diversos prototips de software, en els que s'ha comprovat alguna de les funcionalitats desitjades i especificades en anteriors capítols (com per exemple el canvi de mida de la lletra) per posteriorment decidir quina és la millor manera de dur-la a terme en el producte final.

3.3.1. Prototips de software

Els prototips de software són una representació limitada del disseny d'un producte que permet als responsables experimentar i explorar amb el seu ús, provar-lo en situacions reals... d'aquesta manera es poden observar les característiques del sistema final o part d'aquestes.

Cal tenir en compte, com en els anteriors apartats d'aquest capítol ha quedat reflectit, que el procés d'elaboració del portal web de la FCE no ha estat el més adient. No ha existit una fase d'anàlisi de requisits adequada, i la fase de disseny i implementació han estat molt lligades, és a dir, tot i que el més adient

és realitzar la fase de disseny i posteriorment un cop es tenen uns resultats sobre els quals començar a treballar, realitzar la implementació, aquest no ha

estat el cas. A la vegada que es duia a terme la fase de disseny es duia també a terme una part de la fase d'implementació. Així, es van realitzar una sèrie de prototips de software que a la vegada que servien per a experimentar i provar alguna funcionalitat, també servien de prototips digitals per a que l'equip de Deganat realitzés una tria.

Per tant, es podria dir que aquests prototips de software estan a mig camí entre la fase de disseny i la d'implementació, però s'han inclòs en la fase d'implementació i no en la de disseny pel senzill motiu que son prototips codificats i per tant hi ha hagut un treball de codificació mitjançant diferents llenguatges de programació.

Els prototips que es mostren a continuació denoten diferents nivells d'evolució en el disseny de l'aparença per a representar les funcionalitats desitjades, com per exemple la mida de la lletra, la internacionalització, etc.

La figura 3_10 correspon a el primer prototip de software elaborat basat en el prototip de l'anterior becari però amb codificació pròpia, i només d'aquells elements que es van creure necessaris, per tant tots els quadres informatius de moment desapareixen, també es proporciona un petit gruix al contorn per delimitar visualment el que és el container de la part d'informació del portal i fora d'aquesta la informació de contacte de la FCE.



Figura 3_10: Primer prototip de la web de la FCE.

El prototip de software de l'anterior becari presentava implementades les funcionalitats de canvi de contrast (mitjançant un gran script en llenguatge JavaScript), un exemple de canvi d'idioma (proporcionat i complementat amb aportacions per la codirectora d'aquest treball), el moviment aleatori de les imatges (script en llenguatge JavaScript) i una sèrie d'scripts per a dur a terme el canvi en la mida de la lletra, tot i que a la meva arribada aquesta característica no funcionava.

D'aquestes funcionalitats de les que es parteix en aquells moments es respecten tal qual el moviment aleatori de les imatges (tot i que en els següents prototips es decideix eliminar) i el codi relatiu al canvi d'idioma.

Al següent prototip de software (figura 3_11) s'incorpora una altra barra de navegació amb els següents elements: Directori (pàgina web on es troba una relació de tot el personal tant PDI com PAS que treballa a la Facultat), Enllaços (pàgina web que conté una sèrie d'enllaços d'interès) i Índex (pàgina web on podem trobar els elements del portal de la FCE classificats per ordre alfabètic). Aquesta barra de navegació correspon a la que ja existeix a l'antic portal de la FCE i que per ordre explícita de Deganat ha d'estar localitzada en un lloc clarament visible.

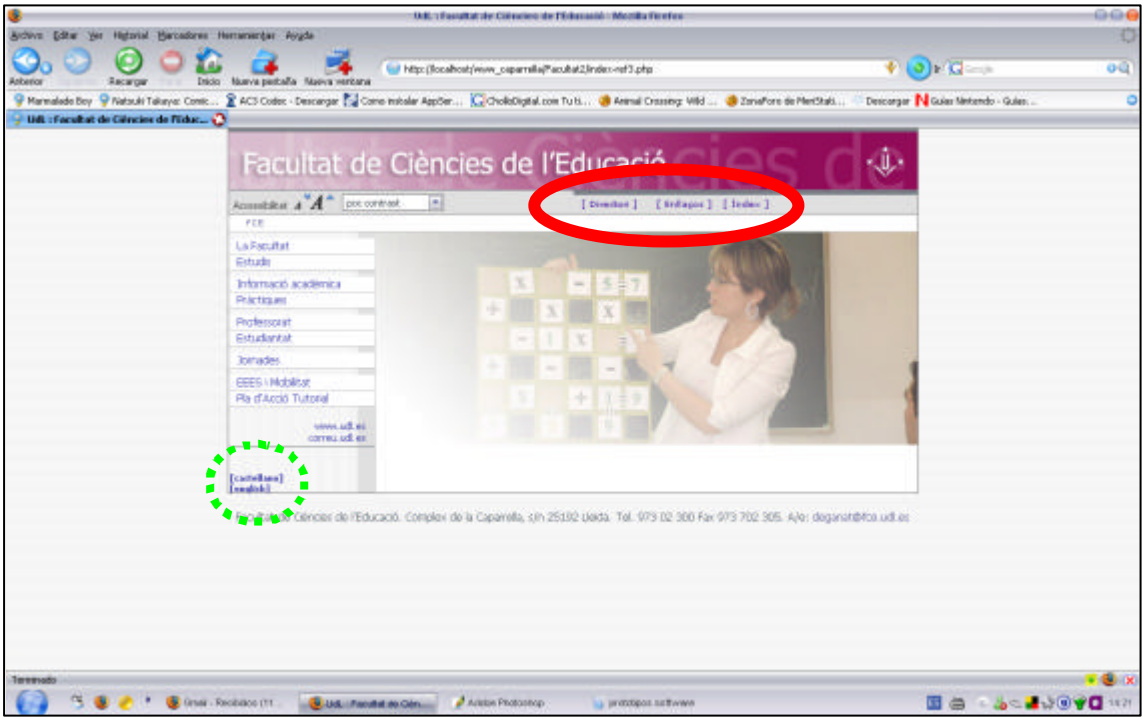


Figura 3_11: Prototip portal web FCE amb barra navegació dels enllaços *Directori*, *Enllaços* i *Índex* incorporada (cercle de color vermell i/o continu).

Aquesta nova barra de navegació, es va situar a la mateixa barra de l'accessibilitat. Aquesta situació dels elements era la més similar a la de l'antic portal de la FCE, però situar-la en aquest emplaçament va comportar haver de traslladar els idiomes, els quals van anar a situar-se sota el menú desplegable de la web (cercle de color verd i/o discontinu). Com que aquesta solució no era gaire adequada, després de realitzar alguna prova més, es va decidir crear una barra de navegació únicament per aquests tres elements i situar-la sobre el menú, com es pot observar a la figura 3_12 (cercle vermell i/o continu), deixant així els idiomes al seu emplaçament original de la figura 3_10.

També es va decidir treure les imatges amb moviment aleatori, com ja s'havia comentat anteriorment. La idea inicial per aquestes imatges era que ocupessin tot l'espai del portal web com una presentació i, a part mostrar els elements que s'hi volguessin incloure, però el fet que fossin unes imatges tant grans i amb moviment provocaven que resultessin cansades i fins i tot que arribessin a provocar un cert mareig en l'usuari que fa ús del portal.

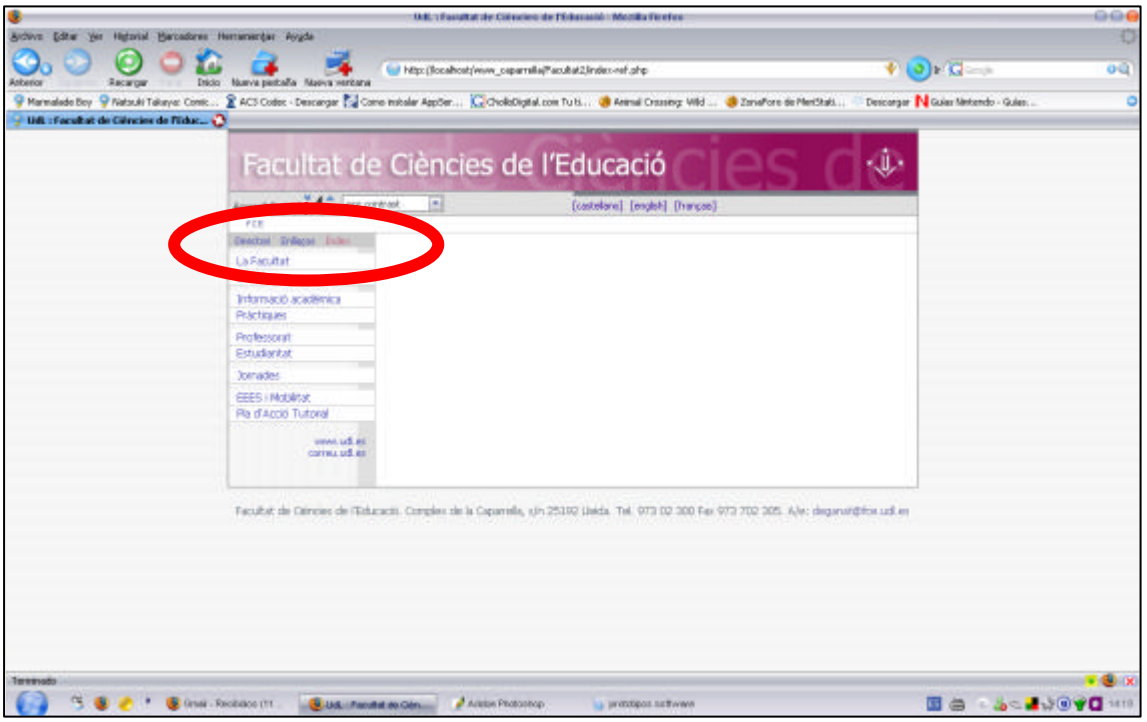


Figura 3_12: Prototip portal web FCE amb elements Directori, Enllaços i Índex situats sobre el menú desplegable.

Aquest prototip implementava el moviment del menú desplegable, el canvi en la mida de la lletra, en l'idioma i en el contrast.

A partir d'aquest moment, és quan es rep la notícia de realitzar noves proves en el disseny de l'aparença del portal i es realitzen alguns altres prototips, com per exemple:



Figura 3_13: Prototip amb els elements arrodonits i acolorits per controlar l'espai que ocupa cada element



Figura 3_14: Prototip amb els elements arrodonits i amb tonalitats grises sol·licitades per Deganat.

En aquests prototips la barra de navegació dels elements *Directori*, *Enllaços* i *Índex* ha deixat de ser part del menú i és independent situada al costat esquerre de la barra de navegació de les engrunes.

Com s'ha explicat ja a l'anterior apartat, el disseny de la figura 3_9 va ser el triat per l'equip de Deganat per a dur a terme la seva implementació. A continuació es mostren els prototips de software que es van generar durant la seva codificació.

La figura 3_15 mostra unes primeres aproximacions d'alguns dels elements que ha d'incorporar el portal definitiu. La barra situada sobre el menú desplegable de la maqueta digital, s'ha cregut convenient canviar-la per a que no pugui portar a la confusió a l'usuari. Ja que amb el símbol de major (>) del disseny original, pot semblar que sigui un enllaç que hagi de conduir a algun lloc, per tant de moment s'ha simulat una barra de color gris sense cap element de decoració amb l'únic objectiu d'ubicar-la dins el portal web.

En aquest primer prototip del disseny de la figura 3_15, es va decidir eliminar l'element *Índex* del grup d'enllaços (cercle vermell i/o continu) que apareixen de manera fixa en tot el portal i constitueixen un altre element més en la navegació constant d'aquest. Així doncs, l'element *Índex* es va creure convenient substituir-lo per l'enllaç de *Mapa Web* (element indispensable en qualsevol portal web) pels motius esmentats en el punt *2.1.5.1. Estructura de la informació.*

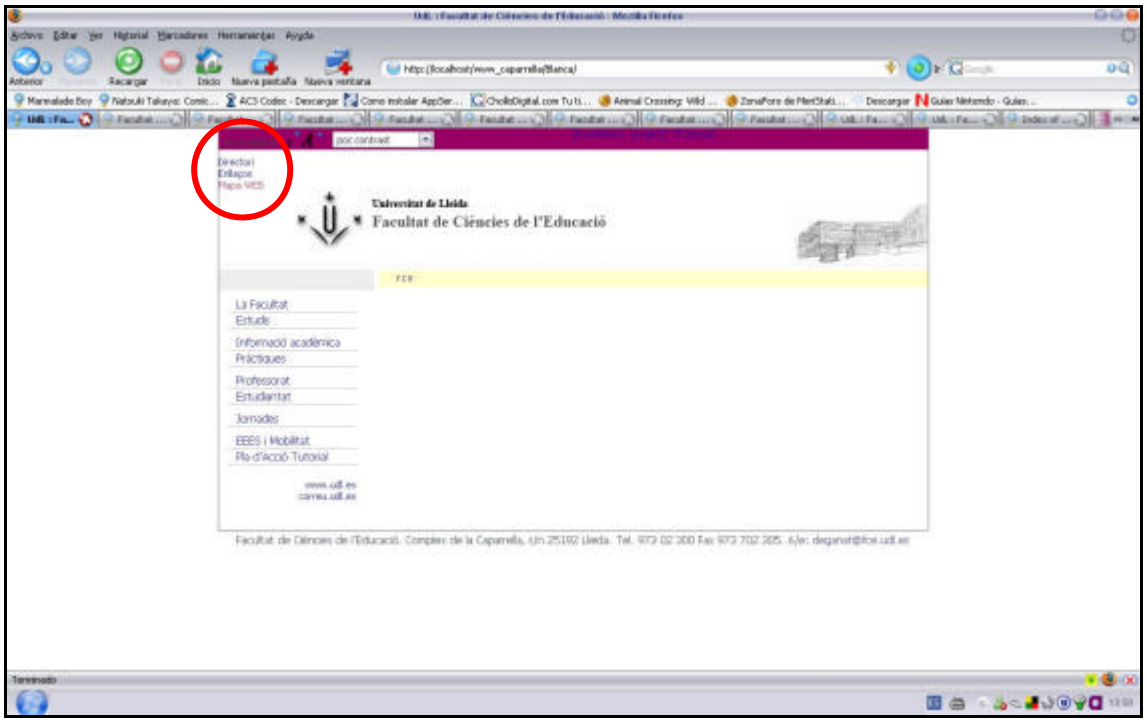


Figura 3_15: Primer prototip del nou disseny del portal web de la FCE

La figura 3_16 mostra un prototip més avançat i gairebé definitiu sobre l'estructuració i organització dels elements.

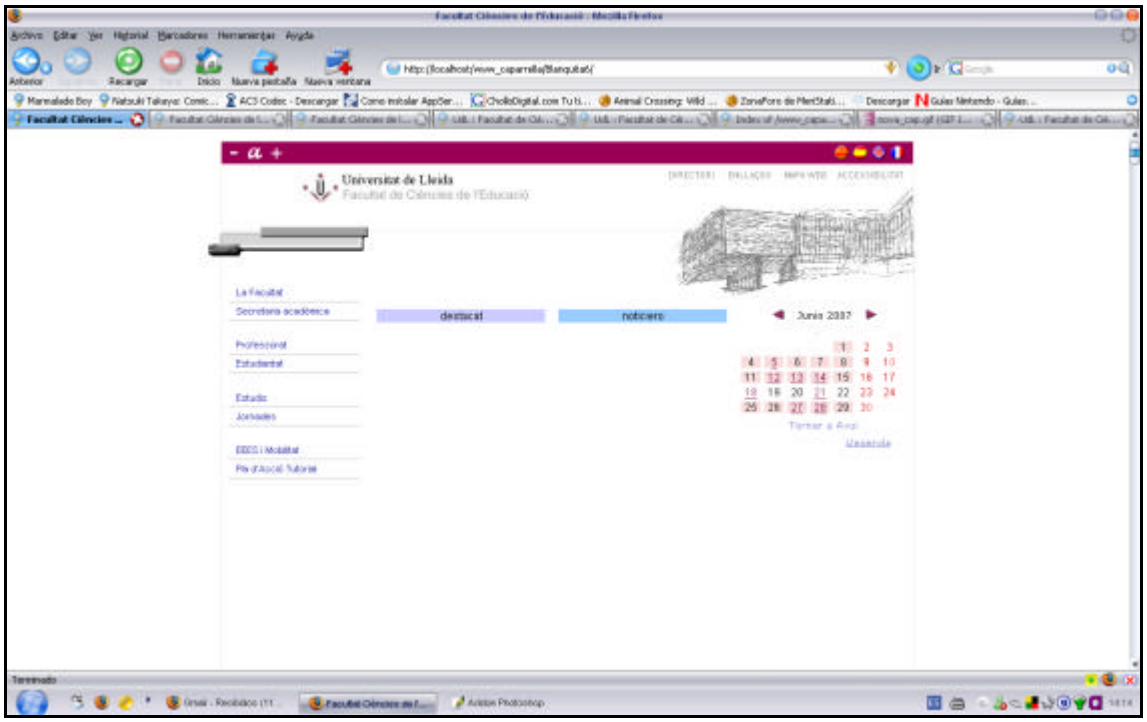


Figura 3_16: Prototip de software amb la majoria dels elements definitius del portal de la FCE.

El prototip ja té definits els espais que cada element d'informació prendrà: la barra lila (barra situada a l'esquerra) on hi diu "*destacat*" és el container dedicat per a la informació de caràcter destacat que es vulgui col·locar a la portada, la barra de color blau (barra situada al centre) on està escrit "*noticiero*" representa l'espai assignat per a les noticies que existeixin per aquella setmana al calendari, i l'espai situat a la dreta és on està ubicat el calendari.

Els idiomes s'incorporen a la dreta de la barra de color granatós, situada a la part superior de la pantalla (a partir d'ara barra d'accessibilitat) mitjançant banderes per representar cadascun dels idiomes en els que es podrà visualitzar el portal. Es decideix realitzar de manera gràfica per facilitar la seva visualització i facilitat de reconeixement a través dels països.

A la barra d'accessibilitat també se situa la funcionalitat del canvi en la mida de la lletra, i passa a representar-se mitjançant la lletra "a" minúscula amb un signe de menys a la seva esquerra i un altre de més a la seva dreta, per indicar el creixement (signe +) o el decreixement (signe -) de la mida. En cas de prémer sobre la lletra i no sobre cap dels signes, la mida de la lletra tornarà a ser l'establida per defecte.

En el cas que s'arribi a la mida mínima (en el cas de reducció) o a la mida màxima (en el cas d'augment) de la lletra, apareixeran unes petites finestres informatives com les següents:



Figura 3_17: Pop-up mida mínima.



Figura 3_18: Pop-up mida màxima.

Un altre canvi és que s'ha optat per eliminar el nom *Accessibilitat* situat als anteriors prototips a l'esquerra de la barra d'accessibilitat i afegir-lo com un enllaç de navegació constant juntament amb els elements anteriorment esmentats (*Directori*, *Enllaços* i *Mapa Web*) sobre la imatge de l'edifici. Aquest nou enllaç també anomenat de la mateixa manera, conduirà a una pàgina com la del prototip de la figura 3_19, la qual explicarà breument el concepte

d'accessibilitat i com utilitzar-la i on també es trobarà l'opció per a realitzar el canvi de contrast.

Per tant, no només s'ha eliminat la paraula *Accessibilitat* de la barra d'accessibilitat sinó que també s'ha eliminat la caixa desplegable (ComboBox) per a realitzar la tria de contrast i s'ha ubicat dins el nou enllaç de manera gràfica.



Figura 3_19: Prototip de software de l'enllaç Accessibilitat.

Un cop realitzat el prototip de la figura 3_16 és va acabar de perfilar els elements decoratius necessaris, com per exemple la barra sobre el menú o el canvi en la transparència de l'esbós del nou edifici de la FCE entre altres. També es va acabar d'organitzar els elements del portal segons algunes peticions realitzades pel Jesús Mauri (responsable del disseny implementat) i per l'equip de Deganat.

Finalment, es va acabar obtenint el següent prototip del portal web:

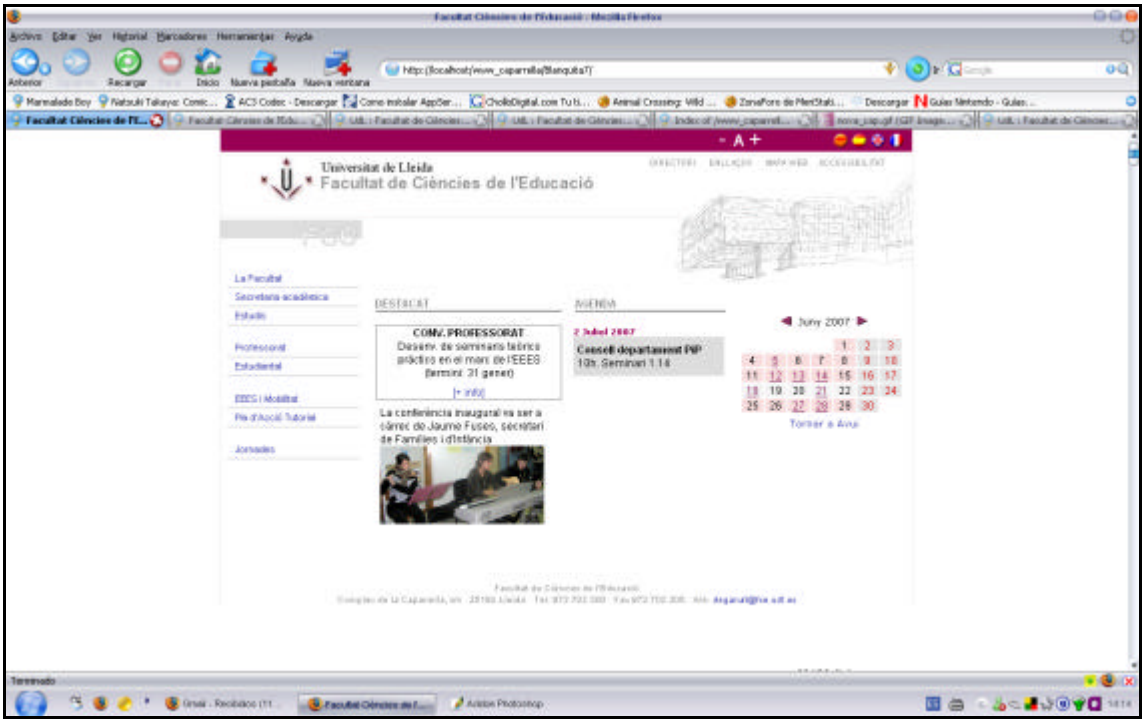


Figura 3_20: Prototip final de la portada de la web de la FCE.

Els canvis més significatius que es van realitzar van ser: nova estructuració del menú desplegable, nova situació i representació de la lletra per a la funcionalitat del canvi de mida i, un exemple dels continguts de les columnes d'informació.

3.3.2. Codificació de les funcionalitats, l'accessibilitat i el portal web

Per explicar el procés de codificació de les funcionalitats del portal web així com de la resta del portal, s'ha dividit per apartats cadascuna de les funcionalitats amb la finalitat que resulti més senzilla la seva explicació i el seu enteniment de com es va realitzar aquest procés de implementació.

3.3.2.1. Canvi mida lletra

El primer objectiu que es planteja aconseguir, és la funcionalitat en el canvi de mida de la lletra. Es va decidir fer de manera incremental, és a dir, la majoria de les pàgines web on es troba aquesta funcionalitat es defineixen tres mides fixes entre les que poder triar (A = petita, A= normal i A= gran), nosaltres varem decidir que l'augment de la mida de la lletra no estigués definit per un número de mides fixes, sinó que cada usuari realitzés tantes modificacions (dins un rang acotat) en la mida com volgués, ja que d'aquesta manera és més fàcil que trobi una mida amb la que se senti més còmode per poder navegar pel lloc web.

Per a la seva realització s'ha decidit que a l'igual que amb la internacionalització i més endavant amb el contrast, haurà de realitzar-se amb l'ajuda de sessions en PHP amb la finalitat que un cop es modifiqui la mida de la lletra, aquesta no es perdi en canviar a una altra pàgina del portal, o fer un canvi de llenguatge o contrast.

En un principi, es crea un script en llenguatge JavaScript el qual funciona de manera correcta als prototips provats. Aquest no genera cap tipus de problema amb la resta del codi implementat i per a que es mantingués en futures pàgines es crea una variable de sessió en Php (tot i que cal dir que en aquests moments no existeixen més pàgines del portal que la pròpia portada).

L'script recull i guarda el valor de la mida de la lletra, si no en té cap li assigna la mida per defecte. S'ha establert un valor fix que se suma o es resta segons sigui el cas sol·licitat per l'usuari. Prèviament a realitzar aquesta operació es comprova que el valor de la mida actual no sigui igual al mínim o al màxim que s'ha establert per a la mida, si es dóna el cas que el valor actual és igual a un dels dos, la mida es manté igual i apareix una finestra d'informació com les de les figures 3_17 i 3_18 per a que l'usuari sàpiga que ha arribat al límit.

Però un cop es comença a treballar sobre el disseny final (figura 3_9) i s'elimina el desplegable per triar el contrast i s'ubica aquesta opció dins la pàgina d'accessibilitat com a una opció gràfica, es refà tot el codi referent al canvi de contrast i llavors l'script que fins aleshores havia funcionat per al canvi en la mida de la lletra ho deixa de fer i, per tant, s'ha de buscar una nova manera de fer que funcionin totes dues coses paral·lelament.

Després de cercar molt a través d'Internet i provar diferents coses que no donaven una solució satisfactòria al problema (sobretot perquè la majoria de codi i ajudes que hi havia sobre el tema era per realitzar canvis de mida fixa) perquè llavors generaven nous problemes, vaig trobar un script de codi lliure, el qual mitjançant unes funcions incrementa o disminueix la mida de la lletra. A més a més, aquest script també soluciona el problema de cargar de nou la pàgina cada vegada que es modifica la mida de la lletra i que amb l'anterior script existia.

Com en l'anterior cas el llenguatge de l'script ZoomText [17] és JavaScript. Aquest script consta d'un seguit de funcions les quals han estat adaptades i/o creades de nou per aquesta funcionalitat en concret del portal web de la FCE.

Com que el desplegable dels contrastos s'ha eliminat i aquesta opció s'ha col·locat en un enllaç que obre una nova pàgina, és en aquests moments en que es realitzen les proves amb les variables de sessió PHP amb el canvi en la mida de la lletra i el contrast. Precisament en el moment en que es realitza la comprovació sobre si la pàgina d'accessibilitat hereta la modificació en la mida de la lletra es veu que la variable de sessió encarregada no funciona. En el moment en que es canvia de pàgina es perd la nova mida de lletra que s'havia aplicat, essent així totalment inútil la prèvia modificació en la mida.

Per mirar de solucionar això, es crea un arxiu anomenat validar_tamany.inc.php en el qual es crea una variable on se li passa per POST[11] el valor de la pàgina actual del portal web de la FCE en la que es troba l'usuari en aquells moments. D'aquesta manera tot i que l'usuari navegui per les diferents pàgines en tot moment estarà identificada la pàgina en la que es troba i se li podrà aplicar el canvi de mida en la lletra corresponent. També conté la variable de sessió amb la mida actual que té la lletra de la pàgina en qüestió per a mantenir sempre la mida desitjada per l'usuari i l'script amb les funcions

[11] Hi ha dues maneres d'enviar una variable a un script, per GET i per POST. POST significa que la informació ha de ser enviada com un paquet a part, mentre que amb GET s'envien com un afegit més al final de la URL.

necessàries per a realitzar l'augment, la disminució i el restabliment de la mida de la lletra.

El resultat de crear aquesta nova variable amb la finalitat que a la pàgina actual se li apliqui la mida de la variable de sessió tampoc dóna el resultat esperat. Es fan més proves però cap resulta correcta.

En busca d'una solució que s'adeqüi al problema que hi ha plantejat amb la mida de la lletra, es deixen un parell de missatges en dos "foros" d'ajuda per a programadors de pàgines web. Mentrestant un company de la carrera em suggereix la idea de provar de realitzar aquesta funcionalitat mitjançant la tecnologia de programació AJAX. Mentre busco informació sobre aquesta nova tecnologia que per a mi resulta totalment desconeguda trobo una de les seves llibreries anomenada XAJAX la qual em permet implementar la funcionalitat del canvi de la mida de la lletra d'una manera fàcil i senzilla.

Es tracta d'un seguit d'scripts que són necessaris i estan dins una carpeta a la que es fa referència des del codi principal de les pàgines mitjançant un "require" del PHP. Tot seguit es creen les funcions que s'utilitzaran, es crea un nou objecte de la classe XAJAX i es registren les funcions que prèviament s'havien implementat.

Finalment es comprova que al variar la pàgina d'inici per la d'accessibilitat i tornant enrere tot funciona de manera correcta. Per tant, s'aprova aquest codi com a definitiu.

A continuació hi ha algunes direccions de portals web la informació dels quals m'ha ajudat a realitzar en la realització d'aquesta funcionalitat:

- http://sentidoweb.com/2006/04/25/cambiar-el-tamaao-de-letra-dinamicamente.php (últim accés: 28 de novembre)
- http://sentidoweb.com/2006/09/12/detectar-cambio-de-tamaao-de-letra-en-javascript.php (últim accés: 28 de novembre)
- http://wiki.xajaxproject.org/Tutorials:Learn_xajax_in_10_Minutes (últim accés: 11 desembre)

3.3.2.2. Contrast

En la realització de la funcionalitat del contrast, ja es comptava amb el codi realitzat per l'anterior becari, tot i que aquest era massa complex per realitzar el canvi de CSS o full d'estil. Així doncs, es va optar per eliminar el

desplegable amb els contrastos i crear un nou enllaç que portés a una pàgina on poder triar el contrast segons una imatge (figura 3_19). En benefici d'aquest nou model en comparació amb l'anterior realitzat pel becari, es guanya en la facilitat per triar el contrast més ràpidament, ja que al tractar-se d'imatges amb el color del contrast final, l'usuari l'identificarà abans que no pas si ha d'estar comprovant un per un de la llista desplegable quin és el més adient per ell.

La nova implementació del contrast és tan senzilla com dir-li quin és el CSS que per defecte ha de ser el mostrat i donar a les altres fulles d'estil de contrast un atribut d'alternatiu. Així doncs, només si s'escull un contrast alternatiu s'aplicarà un d'aquests que tenen aquest atribut, segons quin sigui el que s'ha triat. Per a realitzar la tria s'ha creat un formulari en HTML en el que s'ha lligat cada imatge a un "radio-button[12]" el qual crida a una funció dins un script en llenguatge JavaScript que recull l'opció triada i activa el full d'estil assignat a aquella opció.

Algunes webs visitades durant la implementació del contrast:

- http://www.accesibilidad-web.net/articulos/cambio-dinamico-hoja-estilos-css.html (últim accés: 23 de novembre)
- http://www.desarrolloweb.com/directorio/programacion/css/ (últim accés: 23 de novembre)

3.3.2.3. Internacionalització

La internacionalització[13] consisteix en el procés mitjançant el qual existeix una adaptació dels portals web a diferents idiomes sense necessitat de realitzar canvis en el codi font d'aquest [18].

La majoria de les directrius per a la internacionalització són les mateixes que per a qualsevol disseny de software tradicional. Així doncs per exemple s'ha de mirar d'evitar d'utilitzar imatges que puguin ser mal interpretades o ofensives en altres cultures [3][19]. En el cas del portal web de la FCE és potser més difícil que es pugui donar el cas, ja que és una web bàsicament d'informació universitària, però tot i així s'ha d'anar en compte amb possibles

[12] També anomenat botó d'elecció, és tracta d'un element en les interfícies gràfiques que permet triar una sola opció d'un conjunt establert d'opcions.
[13] També rep un altre nom segons la seva abreviatura, I18N. Anomenada així perquè hi ha 18 lletres entre la I i la N de *Internacionalización* [16].

imatges i/o icones o maneres d'escriure informació que puguin conduir a aquesta situació.

Els idiomes als quals es traduiria el portal de la FCE van ser decretats per l'equip de Deganat, tenint en compte entre altres factors els orígens dels estudiants d'Erasmus. Així doncs, es va arribar a la conclusió que el portal tenia que incloure les traduccions al francès, l'anglès i l'espanyol. Tenint en compte que el llenguatge per defecte del portal seria el català.

El fet de predeterminar un idioma estalvia als usuaris a passar per una pàgina prèvia on s'hagi de triar l'idioma i, per tant, perdre més temps. En aquest cas, al tractar-se d'una facultat catalana on la majoria dels usuaris parlen català, ha estat el factor que ha determinat quin dels idiomes es triava com a predefinit. La resta d'usuaris per als quals aquest no sigui el seu cas, sempre tindran a la vista la possibilitat de canviar a l'idioma que millor s'adeqüi a ells.

Jackob Nielsen recomana que si es tracta d'un nombre reduït d'idiomes sobre els que realitzar la tria, és millor llistar-los en el seu propi idioma [3]. Tot i aquesta recomanació, el portal de la FCE utilitza banderes per representar cadascun dels idiomes sobre els que s'ha fet la traducció del portal amb la intenció que resulti més gràfic. Aquestes van ser triades pensant en l'origen dels usuaris que en fan ús. Així doncs, com la majoria dels usuaris són europeus, la bandera de Francia representarà la llengua francesa, la del Regne Unit la llengua anglesa, la d'Espanya l'espanyol i la de Catalunya la llengua catalana.

Com anteriorment ja s'ha comentat, la codificació dels idiomes és una de les primeres funcionalitats implementades, gràcies al codi proporcionat per la codirectora d'aquest treball i que havia estat elaborat amb anterioritat a aquest portal en motiu d'un altre.

Aquesta codificació es basa en un arxiu en llenguatge PHP amb dues columnes, una amb l'idioma preestablert i que serà el que s'utilitzarà per a la resta de la codificació del portal i a l'altra columna la traducció de l'idioma corresponent. Així doncs, per cada idioma que es vulgui realitzar la traducció del portal s'haurà de tenir un arxiu que contingui la traducció prèviament realitzada.

A continuació es mostra un exemple:

	1a columna	2a columna
Fitxer català:	“Això és un exemple” =>	“Això és un exemple”,
Fitxer espanyol:	“Això és un exemple” =>	“Esto es un ejemplo”,
Fitxer anglès:	“Això és un exemple” =>	“This is an example”,
Fitxer francès:	“Això és un exemple” =>	“Ceci est un exemple”,

Juntament amb una variable de sessió PHP per a guardar l’idioma triat, aquests quatre fitxers constitueixen la implementació de la internacionalització.

3.3.2.4. Calendari

Inicialment l’equip de Deganat volia incorporar dos calendaris diferents al portal web de la FCE segons el perfil d’usuari que accedís a la informació. Un dels calendaris seria per informació sobre professorat i equips directius i l’altre per a la informació dels estudiants. Veient però, que tots dos perfils es beneficiaven mútuament de la informació publicada a l’altre calendari (a part de l’assignat segons el seu perfil d’usuari), es va arribar a la decisió de convertir-los en un de sol.

A la meva incorporació de la beca, la responsable d’aquesta i codirectora d’aquest treball, ja havia estat treballant sobre aquest tema. Així doncs, es va establir que jo m’ocupés de la resta del portal web i ella del calendari, ja que també és qui gestiona la base de dades i d’aquesta manera controlava els canvis que es feien sobre aquesta amb el calendari.

De totes maneres tot i ser ella qui s’ocupava, vaig ajudar-la en la cerca d’un calendari que resultés adequat per als nostres objectius. Finalment es va trobar una web on es mostrava amb un exemple com realitzar un calendari en llenguatge PHP [20]. Es van baixar els arxius corresponents que l’autor del calendari cedeix i va generar un nou calendari adequat al portal de la FCE. Després de realitzar això va buscar una manera de generar globus per cada dia del mes que tingués associat un esdeveniment. Finalment per a que això resultés possible es va fer mitjançant un script en llenguatge JavaScript [21].

Alguns portals web que van ajudar en la realització del calendari:

- http://sentidoweb.com/2006/10/18/bocadillos-en-tu-web.php (últim accés: 28 de novembre)
- http://www.creatupropiaweb.com/javascript/javascri.htm (últim accés: 29 de novembre)

3.3.2.5. Resta del portal web

A part de cadascuna de les codificacions dels elements descrits anteriorment falta tenir en compte la codificació de l'estructura del portal web.

Aquesta s'ha fet evitant la utilització de "frames[14]" ja que no només provoquen problemes d'accessibilitat en navegadors antics, sinó que també dificulten la impressió correcta de les pàgines, s'alenteix la descàrrega de les pàgines augmentant així el temps d'espera dels usuaris, no permet enviar la URL[15] per correu electrònic, etc.

Per tal de distribuir l'espai de les pàgines s'ha fet mitjançant etiquetes d'HTML. S'ha creat un container específic per cadascun dels elements del portal, d'aquesta manera existeixen containers generals que a la seva vegada contenen altres containers per a diferents elements.

Anteriorment, un dels punts de l'apartat 2.1.5 mostrava a la figura 2_2 la part corresponent del portal web de la FCE de navegació constant, això vol dir, que a qualsevol de les pàgines del portal web existirà aquesta informació. Tenint en compte això i pensant la millor manera per codificar aquesta part, es va optar per crear dos arxius que continguessin aquesta informació. Així doncs, existeix un primer fitxer anomenat "encabezado.php" (dins la carpeta "basicos") el qual reuneix tot el codi necessari per codificar la navegació constant i, un segon fitxer anomenat "piepag.php" (dins la carpeta "basicos") el qual només conté els tancaments dels necessaris, així com els de les etiquetes <body> i <html>. D'aquesta manera ens estalviem redundàncies en el codi perquè no és necessari estar repetint la mateixa codificació per cada pàgina web que forma el portal, sinó que afegint únicament una línia de codi (`include('../basicos/encabezado.php');`) a cadascun dels fitxers, aconseguim que estigui present a tots aquells que ho requereixin. El fitxer de la portada en

[14] Un *frame* o marc és la divisió de la pantalla del navegador en dos o més quadres que mostren continguts de més d'un lloc simultàniament. Aquests es creen a través de codi HTML.

[15] **URL** significa ***U**niform **R**esource **L**ocator*es i és la cadena de caràcters amb la qual s'assigna una direcció única a cadascuna de les pàgines i documents de la *World Wide Web*.

canvi (index.php), conté tota la informació ell mateix, és a dir, no utilitza cap d'aquests dos fitxers citats anteriorment.

En el cas de la portada, existeix el container general que en conté un altre anomenat *informació,* el qual, a la seva vegada conté tres més petits que corresponen a la informació del destacat, del calendari i a la ubicació d'aquest. Per a la resta de pàgines del portal, és el container *informació* el que conté les dades informatives en si. Només en algun cas que ha estat necessari s'ha tornat a crear un altre container dins d'aquest.

També dir que l'ordre dels enllaços de la figura 3_20 (situats sobre la imatge de l'edifici i sota les banderes dels idiomes) s'ha variat amb la finalitat que els usuaris cecs o tot aquell usuari que utilitzi un lector de pantalles, localitzi en primer lloc el *Mapa Web* i no cap altre enllaç. Per tant, l'ordre dels enllaços ha quedat de la següent manera: *Mapa Web, Directori, Enllaços i Accessibilitat*.

Capítol 4

Proves Accessibilitat

En el segon capítol s'ha explicat la importància de l'aplicació de l'accessibilitat en tot producte i/o aplicació amb la finalitat que tots els usuaris indiferentment de si pateixen alguna discapacitat o no en puguin fer un ús adequat.

Fer que la Web sigui accessible per a usuaris amb discapacitat és en part, molt senzill. Només s'ha d'utilitzar l'HTML amb la finalitat amb la que es va crear: per codificar el **significat** i no l'**aparença** [3].

En aquest capítol s'explicaran alguns dels mètodes i eines per avaluar l'accessibilitat dels portals web i amb quina eina i com s'ha realitzat aquesta valoració en el portal de la FCE. Abans però, es farà una breu introducció al W3C, el consorci que té per missió conduir la World Wide Web o WWW al seu màxim potencial.

4.1. W3C, WAI

El World Wide Web Consortium o W3C (Consorci per la World Wide Web) va se creat a l'octubre de 1994 per a conduir a la World Wide Web al seu màxim potencial desenvolupant protocols d'ús comú que promocionessin la seva evolució i asseguressin la interoperabilitat.

Es tracta d'un consorci internacional on les organitzacions membres, personal a temps complet i el públic en general, treballen conjuntament per a desenvolupar estàndards Web. La missió del W3C és:

> ***"Guiar la Web cap al seu màxim potencial a través del desenvolupament de protocols i pautes que asseguren el creixement futur de la Web"*** [22].

El W3C tracta d'arribar al seu objectiu principalment a través de la creació d'Estàndards Web i Pautes. Des de 1994, el W3C ha publicat més de noranta estàndards, denominats Recomanacions del W3C (les quals es poden consultar en la següent direcció electrònica: http://www.w3.org/TR/). El W3C també està involucrat en tasques d'educació i difusió, i en el desenvolupament de software, servint a la seva vegada com a "foro" obert de discussió sobre la Web. Per a que la Web arribi al seu màxim potencial, les tecnologies Web més importants han de ser compatibles entre si i permetre que qualsevol hardware i software utilitzat per accedir-hi, funcioni conjuntament. El W3C fa referència a aquest objectiu com "interoperabilitat Web". Al publicar estàndards oberts (no propietaris) per a llenguatges Web i protocols, el W3C tracta d'evitar, entre altres, la fragmentació del mercat i, per tant, la fragmentació de la Web.

Entre els grups de treball del W3C hi trobem, el grup intern de treball permanent es coneix amb el nom de *Web Accesibility initiative* (WAI), Iniciativa per a l'Accessibilitat de la Xarxa. Aquest ha desenvolupat una sèrie de pautes que ajudin als dissenyadors d'aplicacions web per aconseguir que aquestes siguin accessibles [6].

En la figura 4_1 [23] es poden veure les diferents guies que la WAI va redactar [6]:

- Eines de disseny: *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG): recomanacions per a les eines de disseny de portals web per a que aquestes siguin accessibles.

- La web: *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG): recomanacions per a fer accessibles els portals web per a tothom amb l'ajuda de la tecnologia existent.
- Els Agents d'Usuari: *User Agent Accessibility Guidelines* (UAAG): recomanacions per als navegadors i programes multimèdia siguin accessibles, i per a que aquestes eines puguin cooperar millor amb dispositius de tecnologia assistiva.

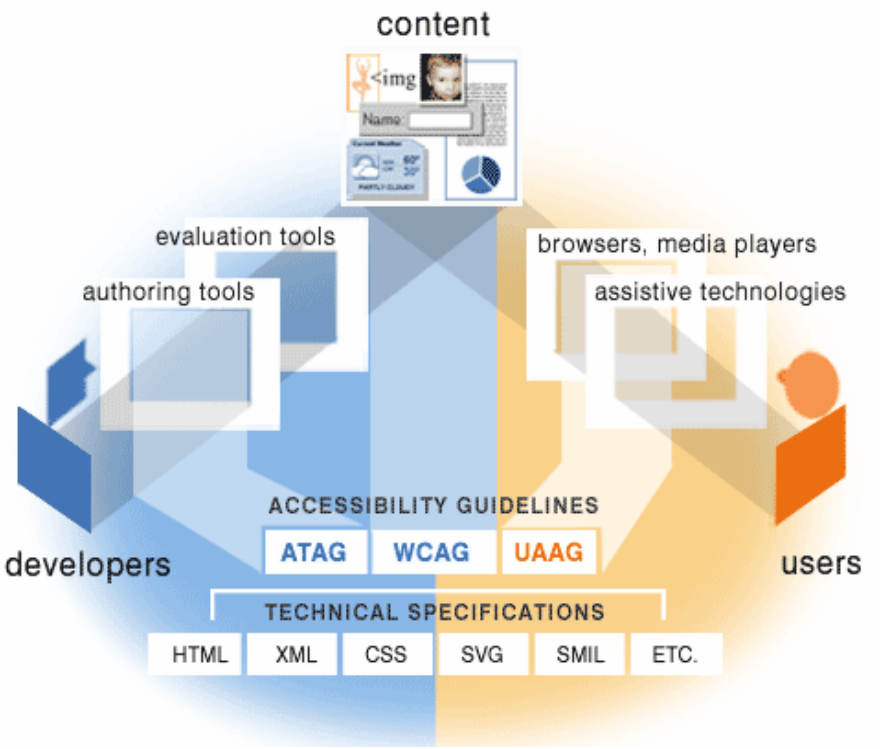


Figura 4_1: Guies d'accessibilitat redactades per WAI [23].

En el cas d'aquest treball, ens interessarà en concret les WCAG, que consisteixen en 14 pautes que proporcionen solucions de disseny. Aquestes pautes contenen a més a més una sèrie de punts de verificació que ajuden a detectar possibles errors [24].

Cada punt de verificació està assignat a un dels tres nivells de prioritat establerts per les pautes:

Prioritat 1 fa referència als punts de verificació "obligatoris", aquells que si no es compleixen, impediran l'accés al contingut del portal web a alguns grups de persones.

Prioritat 2 s'hauria de satisfer, per evitar que hi hagi algú que tingui moltes dificultats en accedir al contingut ofert pel portal web.

Prioritat 3 es pot satisfer, si no es fa, algunes persones trobaran dificultats per accedir a la informació.

En funció a aquests punts de verificació s'estableixen els nivells de conformitat següents:

- Nivell de Conformitat "A": tots els punts de verificació de prioritat 1 se satisfan.

- Nivell de Conformitat "Doble A": tots els punts de verificació de prioritat 1 i 2 se satisfan.

- Nivell de Conformitat "Triple A": tots els punts de verificació de prioritat 1, 2, i 3 se satisfan.



Figura 4_2: Imatges dels nivells de conformitat.

Les imatges de la figura 4_2 representen els nivells de conformitat assolits per un portal o pàgina web segons els punts de verificació que satisfacin.

4.2. Les Proves

Les proves d'accessibilitat ens serviran per comprovar el grau d'accessibilitat incorporat al portal web de la FCE.

Hi ha dues maneres bàsiques de dur a terme aquestes proves, una amb usuaris, i l'altra mitjançant validadors i/o tests d'accessibilitat que comproven els punts de verificació explicats a l'apartat 3.1 d'aquest capítol.

En la realització del portal de la FCE no s'ha realitzat cap prova d'accessibilitat amb usuaris, per tant, aquest apartat es centrarà en l'explicació de les eines que permeten validar el grau d'accessibilitat segons aquests punts de verificació establerts en la guia WCAG.

4.2.1. Eines d'avaluació

Existeixen diferents eines per avaluar l'accessibilitat. A continuació s'explicaran les més importants i populars per a realitzar aquestes proves.

TAW (Test Accessibilitat Web) [25]

Es tracta d'una eina per a l'anàlisi de l'accessibilitat de portals web, la qual analitza d'una forma integral i global a tots els elements i pàgines que componen el portal.

Té com objectiu comprovar el nivell d'accessibilitat que s'ha aconseguit en el disseny i el desenvolupament de pàgines web amb la finalitat de permetre l'accés a totes les persones independentment de les seves possibles discapacitats, basant-se en les recomanacions WCAG.

El TAW retorna un informe en el que s'explica i es mostren cadascun dels errors localitzats, segons les següents imatges:

Prioritat 1 (color vermell). El text alternatiu és "1.automàtic".

Prioritat 2 (color taronja). El text alternatiu és "2. automàtic ".

Prioritat 3 (color verd). El text alternatiu és "3. automàtic "

Prioritat 1 (color vermell). El text alternatiu és "1.manual".

Prioritat 2 (color taronja). El text alternatiu és "2.manual".

Prioritat 3 (color verd). El text alternatiu és "3.manual".

És important tenir en compte també els errors manuals en la revisió de la web, ja que aquests necessiten ser revisats personalment pel desenvolupador.

HERA [26]

És una utilitat per a revisar l'accessibilitat dels portals web d'acord amb les recomanacions WCAG. Hera realitza una anàlisi automàtica de la pàgina i informa dels errors localitzats i quins punts de verificació han de ser revisats manualment.

Quan es realitza una anàlisi amb Hera, els resultats són mostrats en una taula com la següent.

Estado de los puntos de control

Prioridad	Verificar	Bien	Mal	N/A
P1 WCAG 1.0	6	--	3 ✗	8
P2 WCAG 1.0	16	1 ✓	7 ✗	5
P3 WCAG 1.0	11	--	3 ✗	5

Figura 4_3: Taula de resultats obtinguts en una anàlisi realitzat amb l'eina HERA[16].

[16] Per a consultar el manual d'ajuda en les avaluacions dutes a terme, consultar: http://www.sidar.org/hera/index.php.es?ini=help

eXaminator [27]

eXaminator investiga aspectes relacionats amb les recomanacions WCAG, adjudicant un índex entre zero i deu a la pàgina analitzada. Informa sobre quina posició ocupa aquesta pàgina dins el seu rànquing i proporciona l'opció de visualitzar l'informe seguint les següents imatges com a referència en la gravetat dels errors detectats.

Referència: Bé. Regular. Malament.

Aquest són alguns dels tests i/o validadors més emprats a l'hora de realitzar aquests tipus de proves d'accessibilitat. També existeixen alguns més que es poden consultar a la següent direcció web: http://uxespanol.blogspot.com/2005/12/herramientas-para-diseadores-y_27.html#4.1

4.2.2. Aplicació eina TAW al portal de la FCE

Entre les eines explicades anteriorment, he triat per a realitzar l'avaluació del portal web de la FCE l'eina **TAW**. He triat aquesta perquè tant l'Hera com l'eXaminator només disposen d'avaluació online, això comporta que l'avaluació del portal web només es faci sobre la URL que s'introdueix i, per tant, en el cas de voler analitzar l'accessibilitat de tot un portal web, s'hagi de fer pàgina per pàgina, la qual cosa, suposa un gran esforç en temps i feina. Una altra raó per la qual he triat aquesta eina, és pel seu detall en les explicacions dels errors i revisions. eXaminator tot i ser una de les eines més recomanades per a la realització de primeres proves d'accessibilitat degut a la seva simplicitat, el detall dels resultats en els informes també resulten massa simples i/o genèrics en comparació amb el TAW, en canvi Hera, tot i presentar l'opció de poder visualitzar l'error a la pàgina i/o al codi font, la manera de presentar els errors o encerts, tampoc la trobava tant senzilla i completa com TAW. Per totes aquestes raons vaig optar per TAW.

La pàgina inicial de TAW (http://www.tawdis.net/taw3/cms/es) proporciona a més a més de l'opció online d'avaluació de l'accessibilitat, tres opcions de descàrrega d'aplicacions per a realitzar l'avaluació sense necessitat de connectar amb la web de TAW. Es tracta de les següents [28]:

TAW3

Aquesta aplicació permet analitzar pàgines individuals o portals web complets. Només cal introduir la direcció URL que serà la direcció inicial per a realitzar l'anàlisi i configurar l'àmbit d'anàlisi i els punts de verificació a comprovar.

- **Àmbit de l'anàlisi**: s'indiquen els paràmetres d'exploració consistents en tipologia d'enllaços (seguir els enllaços dins un directori o un domini, seguir tots els enllaços o no seguir cap), els nivells a analitzar i el número màxim de pàgines.
- **Configuració de pautes**: permet seleccionar quins punts de verificació seran comprovats al realitzar l'anàlisi. Es pot escollir un conjunt predefinit de punts de verificació segons els nivells d'accessibilitat o crear un conjunt personalitzat. També es permet la creació de comprovacions personalitzades.

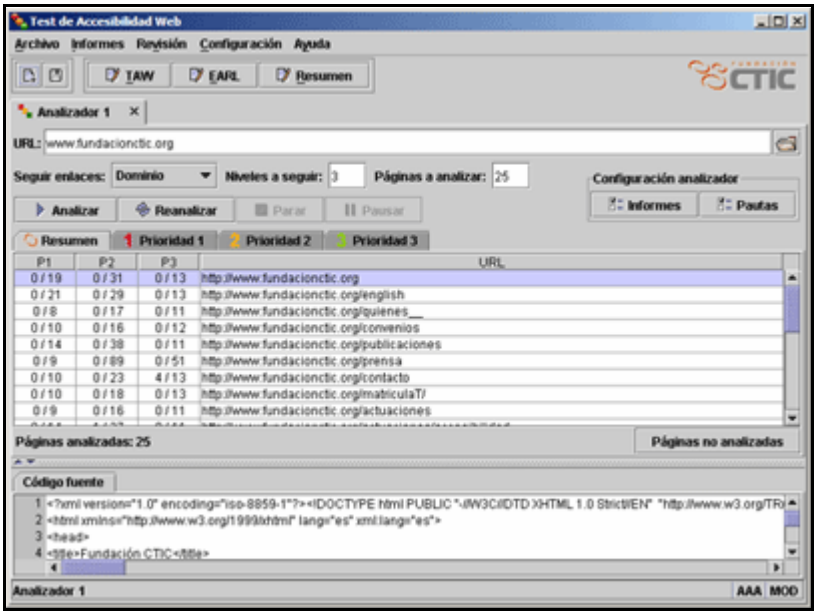


Figura 4_4: Captura de pantalla de l'aplicació *TAW3*

El resultat de l'anàlisi mostra:

- El número de problemes localitzats durant l'anàlisi per cadascuna de les pàgines.
- Detall dels problemes detectats a cada pàgina.

L'aplicació genera tres tipus d'informes diferents:

- Informe **TAW**: mostra visualment a la pàgina analitzada, mitjançant les icones explicades a l'anterior apartat, la localització on es produeixen errors. És tracta d'un informe semblant al que es realitza a la versió online.
- Informe **EARL**: crea un informe de la pàgina seleccionada en llenguatge EARL[17].
- Informe **Resum**: mostra un informe que engloba totes les pàgines analitzades.

Es pot consultar el manual d'usuari de *TAW3* a la següent direcció: http://www.tawdis.net/taw/3manual/es/0.0.html.

TAW3 Web Start

TAW3 Java Web Start disposa de la mateixa funcionalitat que l'eina *TAW3* en la versió que es pot descarregar.

Únicament difereixen en la instal·lació, la versió *TAW3 Java Web Start* intenta simplificar al màxim el procés d'instal·lació, de tal manera que només sigui necessari prémer un enllaç a la pàgina web i es realitzi de manera automàtica tot el procés d'instal·lació.

TAW3 en un clic

Un cop s'ha instal·lat *TAW3 en un clic*, apareix una petita icona en la barra d'estat del navegador com la que mostra la figura 4_5.



Figura 4_5: Icona *TAW3 en un clic* a la barra d'estat del navegador.

[17] *Evaluation and Report Language* (EARL) és un Llenguatge d'Avaluació d'Informes, especificació del W3C. Aquest llenguatge té com a principal objectiu poder obtenir resultats de casos de proves i tests en un format estàndard [29].

Aquesta icona permet fer una anàlisi d'accessibilitat de la pàgina web que s'estigui visualitzant en aquell moment fent un clic sobre ella o utilitzant la combinació de tecles CTRL + Mayus. + T).

També permet canviar la configuració de les opcions que presenta a través d'un menú al fer clic amb el botó dret sobre la icona de *TAW3 en un clic* (o mitjançant l'administrador d'extensions).

D'aquestes tres aplicacions vaig descarregar i instal·lar *TAW3 Java Web Start* i *TAW3 en un clic*. La primera com ja s'ha explicat disposa de les mateixes funcions que *TAW3* i l'he utilitzat per realitzar les anàlisis del portal web de la FCE. En canvi *TAW3 en un clic* l'he utilitzat en moments puntuals en els que navegava pel portal i volia realitzar alguna comprovació.

La primera anàlisi realitzada es fa sobre la portada. Es realitza el primer test d'accessibilitat únicament sobre la portada perquè aquesta (com ja s'ha explicat a la implementació -punt 3.3.2.5-) conté juntament amb l'arxiu "encabezado.php" (dins la carpeta "basicos") la codificació de la navegació constant. Així doncs, els errors que sorgeixin sobre aquesta part, només caldrà solucionar-los als fitxers de la portada (index.php) i a l'"encabezado.php" per a que tinguin repercussió sobre la resta del portal web. Aquesta anàlisi es realitza mitjançant *TAW3 en un clic*.

Tal i com mostra la figura 4_6 s'han detectat 14 errors de prioritat 1 automàtics i, com que aquests són els més urgents, decideixo oblidar-me temporalment dels altres i mirar de trobar una solució per aquests.

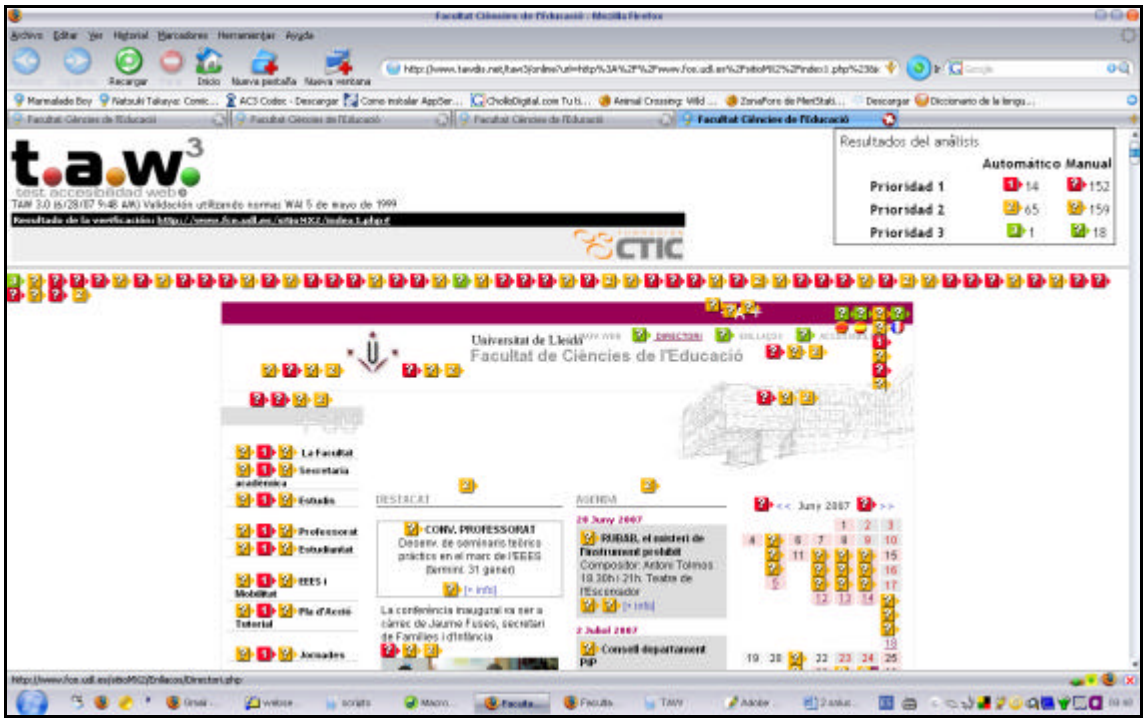


Figura 4_6: Primer test amb el *TAW3*. Comprovació errors prioritat 1 automàtics.

A continuació hi ha la part de l'informe generat pel TAW pertinent a aquests 14 errors:

6.3 Asseguris que les pàgines es puguin continuar utilitzant quan es desconnecten o no se suportin els scripts, applets o altres objectes programats. Si això no és possible, proporcioni informació equivalent en una pàgina accessible.

Els següents enllaços no són funcionals sense tenir javascript habilitat. (14)

- Línia 119: <a href="#" onClick="xajax_setDisminuir()">
- Línia 123: <a href="#" onClick="xajax_setTamany(100)">
- Línia 127: <a href="#" onClick="xajax_setAugmentar()">

- Línia 143: <a href="#" onClick="window.open('pop_ups/english.php','English','width=350,height=100,menubar=no,scrollbars=no,toolbar=no,location=no,directories=no,resizable=yes,top=250,left=400');">

- Línia 187: <a href="#" onClick="mostrar('menu_facultat')">
- Línia 214: <a href="#" name="informacio" onclick="mostrar('menu_secretaria')">

Línia 231: <a href="#" name="estudis" onclick="mostrar('menu_estudis')">
Línia 238: <a href="#" name="tit_mestres" onClick="mostrar2('menu_titol')">
Línia 274: <a href="#" name="professorat"
onclick="mostrar('menu_professorat')">
Línia 294: <a href="#" name="estudiantat"
onclick="mostrar('menu_estudiantat')">
Línia 309: <a href="#" name="EEES" onclick="mostrar('menu_EEES')">
Línia 334: <a href="#" name="PAT" onclick="mostrar('menu_PAT')">
Línia 348: <a href="#" name="jornades" onclick="mostrar('menu_jornades')">

Línia 408: <a href="#"
onClick="window.open('llegenda.php','Llegenda','width=200,height=175,menubar=no,scrollbars=no,toolbar=no,location=no,directories=no,resizable=yes,top=300,left=500');">

Un cop obtinc aquests resultats, prioritzo per davant dels altres els errors generats pel menú. El fet que existeixi la possibilitat que un usuari sense tenir JavaScript (ja sigui perquè no el té habilitat o perquè no es suportat pel seu sistema) es connecti al portal i no pugui navegar perquè no pot desplegar el menú, és molt important solucionar-ho el més aviat possible.

Finalment després d'intentar solucionar-ho amb el codi actual i de cercar molt una solució, vaig trobar informació i un exemple en codi de lliure distribució [30], per a realitzar el menú desplegable d'una altra manera. Es tracta de generar el menú en HTML, aplicar-li estil mitjançant CSS i afegir un script en llenguatge JavaScript per a que el mantingui tancat o en cas que no hi hagi habilitat JavaScript el mostri tot obert. Amb aquesta solució es redueixen els 9 errors de prioritat 1 automàtics que generava l'antic menú.

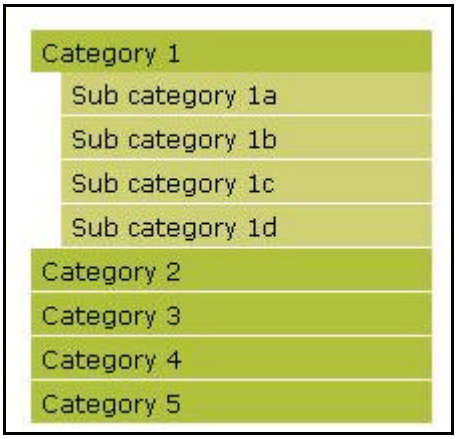


Figura 4_7: Demostració menú desplegable de la referència [30].

A continuació procedeixo a buscar solució per a la resta d'errors que s'havien detectat i que actualment són 5.

El problema amb el pop-up de la llegenda el vaig solucionar eliminant-lo i fent que la informació que contenia passés a formar part de la portada. D'aquesta manera, trobo que també és més senzill saber que simbolitza cada color de l'agenda sense necessitat d'obrir un enllaç per saber-ho.

Un altre error que té a veure amb els pop-up és el que a referència al pop-up que genera l'idioma anglès i que deia que aquesta traducció estaria pròximament disponible. En un principi amb la codirectora es va establir l'acord que ella s'ocupava de la traducció a l'anglès i jo de la espanyola i la francesa. Així doncs, aquest error ha estat solucionat eliminant el pop-up informatiu i realitzant l'enllaç al fitxer pertinent amb la traducció anglesa, tot i que aquesta no és la correcta, perquè actualment entre el portal web del qual jo disposo i el portal web penjat de la Facultat no existeix la mateixa informació, ja que els meus fitxers no estan actualitzats pel que fa a la informació nova que s'ha anat incorporant al portal web de la FCE des de la meva finalització de la beca al febrer.

La figura 4_8 mostra l'últim dels tests efectuats per solucionar els errors de prioritat 1 automàtics.

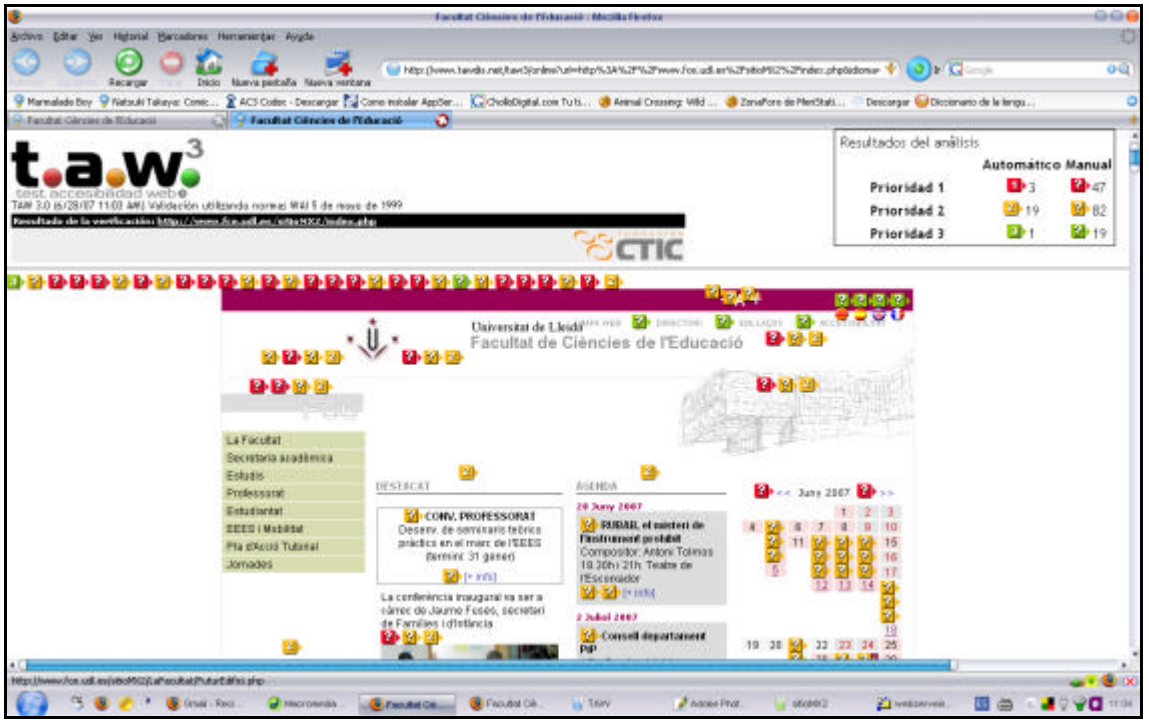


Figura 4_8: Últim test amb el *TAW3*. Comprovació errors prioritat 1 automàtics.

A la figura 4_8 es pot observar com el fet de reduir els errors de prioritat 1 automàtics genera automàticament la reducció també dels errors de prioritat 1 manuals i els de prioritat 2 automàtics i manuals amb un descens considerable. Només els de nivell 3 manuals han incrementat en un.

Els tres errors restants que es mostren com a errors de prioritat 1 automàtics (corresponents a la funcionalitat de la mida de la lletra), com no poden ser codificats d'una altra manera tal i com s'ha explicat a l'apartat de la Implementació (punt 3.3.2.1) és necessari que per a que es pugui considerar com a "accessible" es proporcioni una alternativa que faci que si que sigui accessible. Aquesta alternativa està explicada de manera adient a la pàgina d'accessibilitat del portal web i consisteix en utilitzar les combinacions de tecles que ofereix cada navegador per incrementar i/o disminuir la mida de la lletra.

Un cop realitzats els canvis en els errors de prioritat 1 automàtics i revisar els manuals (majoritàriament revisar texts alternatius d'imatges), continuo pels errors de prioritat 2 i 3 automàtics que el *TAW3* ha assenyalat. Els de prioritat 2 són bàsicament elements no recomanables en HTML4 i l'error de prioritat 3 es deu a que no s'havia definit el llenguatge per defecte dins l'etiqueta <HTML>. Un cop modificats i corregits els errors s'obtenen els resultats de la imatge de la figura 4_9, on es pot observar que els errors de prioritat 2 automàtics s'han reduït i el de prioritat 3 automàtic s'ha eliminat.

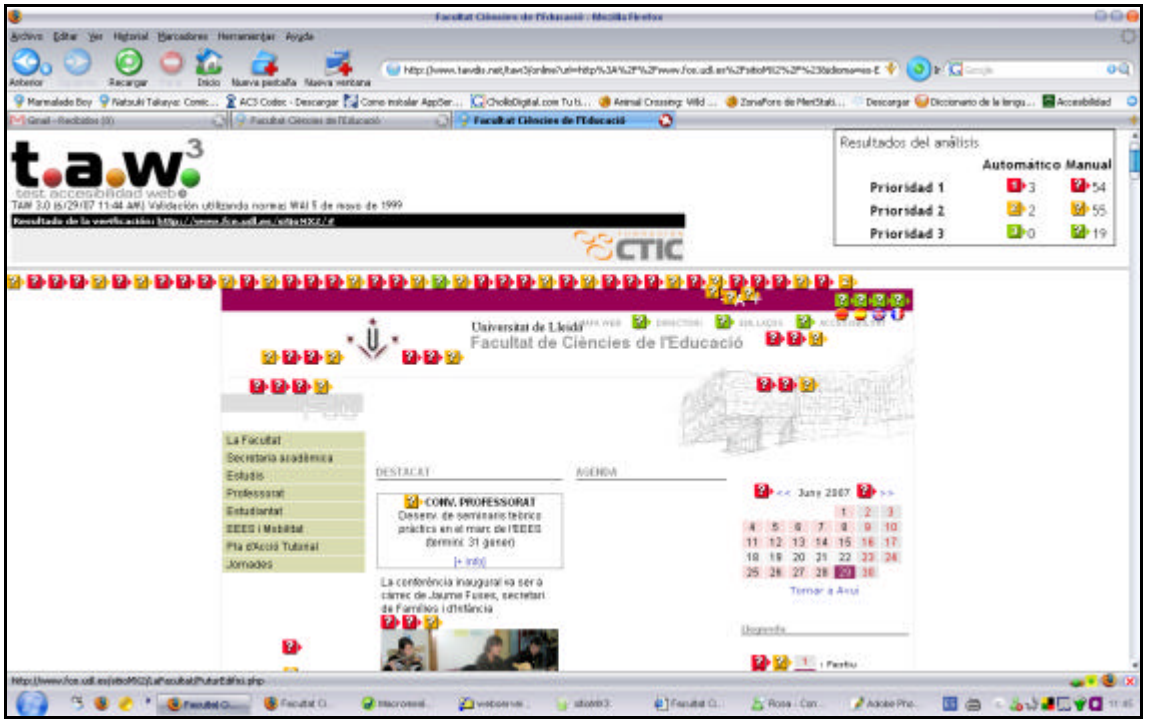


Figura 4_9: Últim test amb el *TAW3*. Comprovació errors prioritat 2 i 3 automàtics.

Fins aquí només s'han dut a terme els canvis a la portada del portal web de la FCE. Com abans he dit, els canvis que s'hagin generat en la navegació fixa (que són la majoria) només serà qüestió de replicar-los en el fitxer "encabezado.php" (dins la carpeta "basicos") la qual cosa reduirà notablement els errors que pugui ocasionar l'anàlisi amb el *TAW3* del portal web.

Un cop realitzats els canvis al fitxer "encabezado.php" (dins la carpeta "basicos") realitzo l'anàlisi de tot el portal web de la FCE amb el *TAW3*, per assegurar-me que l'anàlisi es realitza en tot el portal, he configurat el *TAW3* per a que segueixi els enllaços dins el directori, fins un nivell de 7 i amb un màxim de 300 pàgines a analitzar.

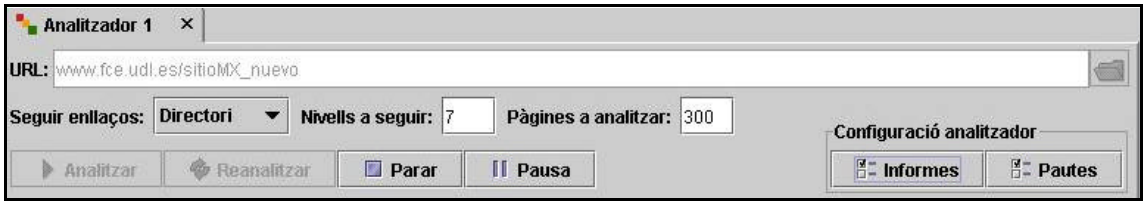


Figura 4_10: Captura de la configuració del TAW3 en la realització d'una avaluació d'accessibilitat.

He triat 7 nivells a seguir perquè sé que no existeix un nivell tan profund d'enllaços, com a màxim n'hi ha 4, però d'aquesta manera m'asseguro que tots els nivells seran visitats i analitzats, per aquest mateix motiu he triat 300 pàgines, perquè tot i que hi hagi més de 300 fitxers no tots són pàgines que es mostren a l'usuari que navega pel portal web de la FCE i d'aquesta manera també m'asseguro que totes seran visitades i analitzades.

4.2.3. Resultats

Després de les correccions necessàries, tot el portal web (exceptuant la intranet que no tinc permisos per a realitzar canvis i alguna web enllaçada al portal) té com a molt tres errors de prioritat 1 automàtics que són els que anteriorment s'ha explicat que es disposa d'un mètode alternatiu en cas de no estar habilitat el javascript (per qualsevol tipus de motiu) i que per tant es pot considerar com accessible. Com hi ha pàgines en les que encara hi ha errors de prioritat 2 i/o 3 automàtic, no es pot considerar de nivell de conformitat AA o AAA[18], però si de nivell de conformitat A.



[18] Els nivells de conformitat han estat explicats a l'apartat 4.1 d'aquest mateix capítol.

Capítol 5

Proves Usabilitat

Anteriorment ja s'ha explicat la importància de la usabilitat en qualsevol producte i/o aplicació. Per aquest motiu, a continuació s'explicarà breument quins són els mètodes més emprats en l'avaluació del grau d'usabilitat, amb quin mètode i com s'han dut a terme les proves en el portal web de la FCE i els resultats obtinguts.

Com es menciona al punt 1.2 de la Introducció, a partir del mes de febrer el portal web de la FCE adquireix un altre ritme i és quan es comença a plantejar la realització de les proves d'usabilitat. S'estableix el següent calendari per dur-les a terme:

- La setmana del 5 al 11 de març de 2007 es realitzen les reunions necessàries per comentar que es vol dur a terme i com i començar a ficar-se en contacte amb els usuaris.
- La setmana del 12 al 18 de març de 2007 es realitzen les reunions per la preparació dels tests de tasques que hauran de realitzar els diferents perfils d'usuari (PAS, PDI i estudiants) i s'acaba d'enllestir els usuaris que hi participaran.
- La setmana del 19 al 25 de març de 2007 es realitzen les proves amb els usuaris al laboratori Usabililab.

Les proves es realitzen amb un equip de tres persones fixes (a partir d'ara simplement equip), i amb l'ajuda dels codirectors d'aquest treball[19].

Durant les reunions, s'estableix quin serà el paper de cada membre del grup que hi participa, els horaris disponibles per a la realització de les proves al laboratori, etc. Aquestes també serveixen per a que l'equip es familiaritzi amb el Morae (software amb el que es realitzen les proves i que s'explica més endavant en aquest capítol).

Com ja s'ha dit, les proves es duen a terme al laboratori Usabililab del grup GRIHO de la UdL. Aquest laboratori consta de sis ordinadors organitzats en dues files, tres davant i tres més darrere, tal i com mostren les següents fotografies:









[19] Per a més informació consultar el punt 1.3 de la Introducció.

5.1. Mètodes d'avaluació de la usabilitat

Una manera de classificar els mètodes d'avaluació aplicats a la usabilitat és pel tipus de tècnica. Segons aquesta classificació obtenim les següents categories: per *Inspecció,* per *Indagació* i mitjançant *Tests* [6].

Els mètodes per Inspecció són aquells en els que mitjançant experts (anomenats també avaluadors) es mira el grau d'usabilitat realitzant un examen de la interfície del sistema. Alguns exemples són: *Heurística, Recorregut Cognitiu* o *Recorregut de la Usabilitat Plural*.

En el cas de la Indagació el procés es basa en arribar a un coneixement discorrent o a través de senyals. Gran part del treball es basa en la comunicació amb els usuaris i en l'observació d'aquests.

Per acabar, els mètodes d'usabilitat per Test es basen en una mostra d'usuaris finals treballant en tasques utilitzant el sistema. Els resultats obtinguts, serveixen als avaluadors per comprovar com la interfície d'usuari suporta als usuaris en les seves tasques.

Tot i que el procés ideal hauria estat aplicar més proves i/o mètodes en el procés d'avaluació del portal web de la FCE a mesura que aquest s'anava fent realitat, les circumstancies han comportat que no hagi pogut ser així. Per tant, es va optar per realitzar les proves d'usabilitat al laboratori Usabililab del grup GRIHO de la UdL aprofitant les instal·lacions que aquest laboratori oferia.

El mètode utilitzat per avaluar el grau d'usabilitat del portal web de la FCE correspondria a una barreja entre *Logging* (que correspon a un mètode de Indagació) i un *Thinking Aloud* (que correspon a un mètode de la categoria de Test).

El *logging* (o gravació) és una tècnica que es basa en gravar i recollir les activitats que realitzen els usuaris mentre interactuen amb el sistema per al seu posterior anàlisi. És important però, que aquesta gravació es faci de manera automàtica i totalment transparent per a l'usuari [6].

El *Thinking Aloud* (pensar en veu alta) en canvi, consisteix en que els usuaris expressin en veu alta els pensaments, sentiments i opinions que el sistema els hi genera mentre interaccionen amb ell.

5.2. Morae 1.3

Morae és una innovadora eina de software que permet gestionar tests d'usabilitat, de manera completa i detallada, oferint d'aquesta manera una major qualitat en la investigació i una major eficiència en la realització del treball. Morae ha estat desenvolupat per Techsmith[20], una empresa nord-americana líder en software d'enregistrament i captures de pantalla amb diverses finalitats, entre les quals es troba l'anàlisi de proves d'usabilitat.

Morae està format per tres mòduls o components diferents [31]: ***Morae Recorder*** (per enregistrar la informació), ***Morae Remote Viewer*** (per observar la gravació) i ***Morae Manager*** (per manegar la informació enregistrada). Aquests tres components treballen junts per gravar, observar, enregistrar i compartir l'experiència de l'usuari.

El ***Morae Recorder*** s''instal·la a l'ordinador en que l'usuari realitza el test i grava la pantalla i l'activitat del sistema, així com el vídeo i l'àudio de l'usuari. Es fa una sincronització automàtica del vídeo i les dades, creant un expedient digital complet de l'experiència de l'usuari.

El ***Morae Remote Viewer*** es connecta amb l'anterior component a través de la xarxa i mostra l'experiència de l'usuari en directe, incloent la pantalla, els comentaris d'àudio i el vídeo de la cara de l'usuari a tots els observadors que s'hagin connectat mitjançant un ordinador que tingui instal·lat el *Morae Remote Viewer* (figura 5_1). Cadascun dels observadors pot fixar marcadors i agregar notes de text. Aquestes tornen a ser comunicades al component *Morae Recorder* i s'afegeixen a la gravació que es genera de l'usuari.

[20] Per a més informació sobre aquesta empresa, consultar el seu portal web: www.techsmith.com

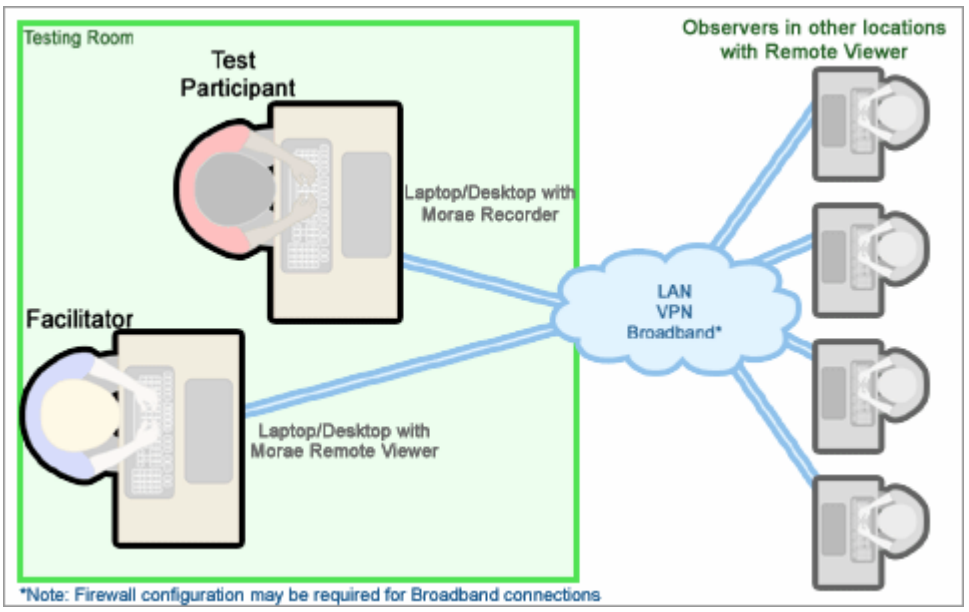


Figura 5_1 [32]: A través de la xarxa qualsevol ordinador amb Remote Viewer pot connectar amb la sala on es realitza la prova.

L'últim dels components, el ***Morae Manager***, soluciona el gran problema que hi havia hagut en el passat amb les proves d'usabilitat enregistrades. Es malgastava molt de temps intentant localitzar les parts importants del vídeo per dur a terme el seu anàlisi. Aquest component però, soluciona aquest problema gràcies a l'ús de marcadors, a la creació automàtica de segments i a la creació ràpida i senzilla de clips d'àudio i vídeo dels moments més importants, entre altres característiques. Només és necessari descarregar els tests realitzats als usuaris a l'ordinador on estigui instal·lat aquest component i començar la seva edició i/o anàlisi de resultats.

5.3. Tests d'usuari

Per a la realització de les proves amb el software explicat en el punt anterior, és necessari la creació d'un test per cadascun dels perfils d'usuari establerts, ja que cada perfil utilitzarà el portal web de la FCE segons les seves necessitats.

Aquest test consisteix en una sèrie de tasques que cada usuari haurà de dur a terme.

Per a establir quines serien les tasques que es demanaria als usuaris que realitzessin, l'equip va decidir que cadascuna de nosaltres aportés una sèrie de tasques per així tenir diferents punts de vista sobre quines realitzar. Aquestes es van posar en comú i es van determinar les tasques que s'utilitzarien definitivament per cada perfil d'usuaris (es poden consultar a l'Annex A[21]).

El resultat va ser tres tests, un per cadascun dels perfils establerts: PDI, PAS i Estudiants, amb 12, 11 i 17 tasques respectivament amb les quals dur a terme les proves d'usabilitat. La duració d'aquests tests es va preveure per a que fossin entre 20 i 30 minuts.

[21] Com es pot observar els tests de tasques per a les proves d'usabilitat estan redactats en espanyol, el motiu era facilitar a la Maria Lili Villegas que pogués realitzar també el perfil de facilitadora amb tota comoditat.

5.4. Les proves

La següent imatge (figura 5_2) és una petita recreació de la distribució dels ordinadors del laboratori Usabililab.

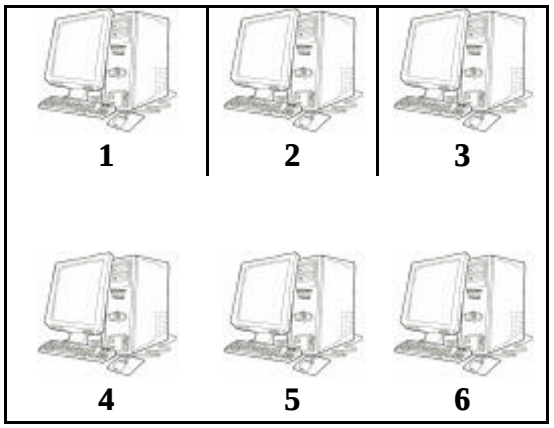


Figura 5_2: Distribució ordinadors al laboratori Usabililab.

Els ordinadors 1, 2 i 3 són aquells que tenen instal·lat el mòdul *Morae Recorder* i els ordinadors 4, 5 i 6 el mòdul *Morae Remote Viewer*. Aquests últims també són els que tenen el tercer dels mòduls, *Morae Manager*, instal·lat.

Els ordinadors 1, 2 i 3 també consten d'una càmera web o *webcam* amb la qual poder gravar l'expressió de la cara i la veu dels usuaris que realitzen els tests. La disposició ideal d'aquest ordinadors hauria estat la que es mostra a la imatge, és a dir, amb un separador entre cadascun dels ordinadors per a que els usuaris no es puguin observar entre ells i també per evitar una mica més les interferències de les veus de la resta d'usuaris del laboratori. Però tenint en compte que aquest estava relativament encara per estrenar, no es disposaven de tots els medis desitjats. Tot i així, tampoc va afectar en gran mesura, en tot cas, més per la nostra comoditat en el paper d'observadors, però en cap aspecte als usuaris.

5.4.1. Participants de les proves

En cadascuna de les proves existeixen tres persones i/o perfils a tenir en compte: l'usuari, el facilitador i l'observador.

L'**usuari** és qui realitza les proves d'usabilitat mitjançant un dels tres ordinadors de la primera fila (1, 2 o 3 de la figura 5_2).

Aquest grup consta a la seva vegada de tres perfils, el Personal Docent i Investigador (perfil PDI), el Personal d'Administració i Serveis (perfil PAS) i el perfil dels Estudiants.

Amb l'equip es va decidir que fossin entre 4 i 5 persones per perfil i, a poder ser, com és lògic, amb diferents nivells d'avinentesa o facilitat d'ús amb els ordinadors i/o Internet.

La cerca d'usuaris finalment va resultar més difícil del que m'esperava, vaig voler comptar amb el suport de l'equip de Deganat en la cerca d'usuaris de tots tres perfils. Finalment, segons la planificació presentada abans, l'última setmana abans de dur a terme les proves, veien que encara no hi havia cap resultat satisfactori, vaig aconseguir parlar amb el que era responsable de la web durant el meu període de becaria. Em va proposar uns quants noms de tots tres perfils. A continuació em vaig ficar en contacte amb tots els usuaris per determinar l'hora que els hi anés bé segons l'horari que nosaltres ja havíem establert, i que estava distribuït de la següent manera: dimecres a primera hora del matí (a partir de les nou del matí) i dijous i divendres a la tarda (de quatre de la tarda endavant). Segons aquests horaris i perfils es va generar un horari amb les dates i hores de les proves de cadascun dels usuaris. Aquest es pot consultar a l'Annex A després dels tests d'usuaris.

La setmana de les proves però, es van modificar algunes hores perquè els usuaris en cas de ser possible, així ho demanaven. Es van realitzar tots aquells canvis possibles tenint sempre en compte que no podien haver-hi més de tres usuaris a la mateixa hora. Alguns dels usuaris ja havien estat prèviament informats via correu electrònic per l'equip de Deganat sobre el codi ètic AIPO[22] i breument sobre que consistiria la prova. Tot i així, abans de realitzar les proves s'explica a cadascun dels usuaris en que consisteix la prova, com es duu a terme, és a dir, que sàpiguen que hi havia una càmera web que els grava mentre fan la prova (tot i que són lliures de sol·licitar que no sigui així), és molt important deixar molt clar que en cap moment se'ls avalua a ells sinó al portal web i que totes les imatges i demés informació no sortiran de la investigació realitzada al laboratori.

El **facilitador** s'encarrega d'anar dient a l'usuari una per una les tasques que ha de realitzar segons el test que prèviament s'havia elaborat per al perfil d'aquest usuari en concret. Per a poder-ho fer es situa amb l'usuari en els ordinadors 1, 2 o3 (figura 5_2).

Els components de l'equip que realitzen aquesta tasca són la Marta, la Maria Lili, la Rosa (codirectora) i jo mateixa. Tornant-nos amb el perfil d'observador que s'explica a continuació.

---

[22] Per a més informació consultar el document del codi ètic AIPO a l'Annex B [33] o la següent direcció: http://griho.udl.es/aipo/item-221.jsp

L'**observador** és qui des dels ordinadors 4, 5 o 6 (figura 5_2) i amb el mòdul *Manager Remote Viewer* observa la interacció de l'usuari i es dedica a marcar els inicis i els finals de les tasques a mesura que es van assolint (en cas que no s'assoleixi s'indica i es passa a la següent). De manera opcional també pot afegir comentaris que cregui oportuns per a després facilitar l'anàlisi dels resultats.

En aquest cas els components que realitzen aquesta tasca són la Marta, la Maria Lili, la Rosa (codirectora), el Toni (codirector) i jo mateixa.

Cal especificar que no sempre hi ha hagut una persona en el perfil d'observador per cada prova que s'estava realitzant. Ja que en alguns moments no érem suficient equip com per estar a tots dos perfils (facilitador i observador). Això no ha comportat cap tipus de problema perquè al gravar-se amb el *Manager Recorder* després es pot accedir per a l'editatge del vídeo.

5.4.2. Realització de les proves

Abans de la setmana en la que s'havien de realitzar les proves es va dur a terme una petita prova amb professors de la pròpia facultat de la EPS amb la finalitat de familiaritzar-nos amb el procés i el software. En aquestes proves va estar present l'equip, la codirectora i tres professors que van accedir a realitzar les proves representant cadascun un dels tres perfils establerts.

La realització d'aquesta petita prova ens va ajudar a donar-nos una idea de la duració de cadascun dels tests, la qual va ser inclús una mica menor als temps que havíem establert com a mitjana (tot i que es va tenir en compte el fet que fossin professorat informàtic i per tant més acostumats a la navegació per la Web).

El primer dia en que realitzàvem les proves amb els usuaris de la FCE (dimecres 21 de març) es va detectar un problema tècnic que feia que un dels ordinadors (concretament el núm. 2 de la figura 5_2) no es pogués connectar amb el seu corresponent el núm. 5, tot i que havia funcionat a la perfecció fins al moment. Es va realitzar una prova i es va veure que igualment enregistrava tot de manera correcta, per tant es va procedir igualment a l'enregistrament des d'aquest ordinador.

Es va mirar de solucionar el problema amb aquest ordinador però no va resultar possible.

Finalment quan es van finalitzar totes les proves segons els horaris i varem parlar entre els membres de l'equip, es va arribar a la conclusió que les proves havien anat força bé, ja que hi havia hagut una bona acceptació i participació en general per part de tots els usuaris que hi van assistir.

A continuació es va procedir a la recol·lecció de tots els vídeos per al seu posterior estudi i, va ser aleshores quan ens varem adonar de la pèrdua d'alguns d'aquests com a conseqüència del problema tècnic descrit anteriorment. Amb la resta dels vídeos s'ha procedit al seu editatge i anàlisi de resultats com s'explica en el següent punt.

5.5. Anàlisi de resultats

Per a dur a terme l'anàlisi de resultats s'utilitza el mòdul *Morae Manager* del Morae. Aquest mòdul com ja s'ha comentat anteriorment permet incorporar a posteriori marques, segments i clips de vídeo en els enregistraments realitzats amb el *Morae Recorder*.

Els vídeos han tingut que tornar a ser editats en gairebé la seva totalitat, ja que entre els ordinadors en els quals es realitzaven les proves amb usuaris (1, 2 i 3 de la figura 5_2) i els ordinadors en els quals estaven els observadors (4, 5 i 6 de la figura 5_2) existia un retard en la recepció de la imatge, això va provocar que en aquelles proves en les quals hi havia un observador que seguia l'evolució d'aquestes, sovint l'inici de les tasques amb els usuaris a la realitat i l'inici de les tasques en la gravació no coincidís, existint un petit retard d'uns segons entre l'emissió i la recepció de la gravació.

L'anàlisi s'ha realitzat de la següent manera: s'han aïllat els comentaris en veu alta dels usuaris, respecte la interacció que aquests han dut a terme amb el portal web de la FCE. Amb això s'ha intentat diferenciar les respostes actitudinals dels usuaris provocades per la realització de les tasques que incorporaven els tests d'avaluació, de la interacció duta a terme per aquests usuaris amb el portal web de la FCE.

Un cop les gravacions han estat revisades i editades de manera correcta, és necessari saber quins aspectes seran els que s'analitzaran per obtenir uns resultats sobre els quals poder treballar i posteriorment realitzar les millores que s'hagin derivat d'aquestes avaluacions.

L'aspecte més important que s'ha tingut en compte és la relació entre els errors produïts per cadascuna de les tasques, d'aquesta manera es pot observar quina o quines són les tasques que han comportat més dificultats en els usuaris. Per tant, l'anàlisi dels errors és una anàlisi de caràcter més quantitatiu que no pas qualitatiu.

Inicialment, es va pensar avaluar el temps emprat en cadascuna de les tasques, però finalment es va descartar perquè es va tenir en compte que s'havia demanat als usuaris que expressessin el seus pensaments en veu alta i, per tant, ja fos entre tasca i tasca, o durant el procés d'alguna d'aquestes, alguns dels usuaris en realitzaven, fent per tant, que el temps no fos una mesura fiable sobre el temps dedicat en dur a terme una tasca en concret. És més, com en un principi tampoc es va establir un temps màxim per a la realització de cadascuna

de les tasques, he cregut convenient no tractar-la com un factor més en l'avaluació perquè crec que potser no seria objectiva al 100% en la seva anàlisi.

Un altre motiu és que el temps és una variable quantitativa, però en aquest cas s'ha vist influenciada per una variable qualitativa com són els comentaris realitzats pels usuaris i, per tant, aquest fet ha comportat que el temps s'hagi vist distorsionat a causa d'aquests.

Un altre factor que inicialment es va pensar avaluar i finalment no es va fer, era el número de clics que es realitzaven per cadascuna de les tasques. Aquest paràmetre però, es va observar durant la realització d'alguna prova prèvia amb el *Morae*, que recollia tots els clics que es realitzaven a la pantalla. És a dir, que tant aquells clics sobre enllaços del portal web de la FCE com els realitzats en espais buits (per qualsevol lloc de la pantalla sense necessitat d'haver-hi res) o en les barres de desplaçament del navegador, s'enregistraven i es comptabilitzaven com a clics realitzats a la pantalla. Aquest fet comportava que es comptabilitzessin més clics dels que realment havien estat "útils", fet pel qual no s'han inclòs el número de clics emprats en cada tasca.

A continuació es mostren els resultats de l'avaluació quantitativa dels enregistraments realitzats amb el *Morae* per cadascun dels perfils.

Les taules 5_1, 5_2 i 5_3 representen el perfil PDI, PAS i estudiantat respectivament amb la següent llegenda:

	Les cel·les amb color de fons taronja i/o amb la numeració entre cometes (ex:"3") corresponen a tasques no assolides per l'usuari.
	Les cel·les amb color de fons blau i/o amb la numeració entre guions (ex: -3-) corresponen a una tasca transversal.
	Les cel·les amb color de fons blanc corresponen a les tasques assolides per l'usuari

Per tasca transversal s'entén aquella tasca que és comuna en tots tres perfils i que correspon a les següents tasques: *¿Qué evento se realizó el 22 de febrero y a qué hora?* i *Consultar el correo desde la web* o *Consultar los correos recibidos*. Per a més informació sobre les tasques consultar l'Annex A.

Perfil PDI

	PDI 1	PDI 2	PDI 3	PDI 4	Errors tasca	Mitjana
Tasca 1	5	"3"	"4"	"2"	14	3,50
Tasca 2	0	2	"4"	3	9	2,25
Tasca 3	0	0	0	0	0	0,00
Tasca 4	-2-	-0-	-"1"-	-1-	-4-	-1,00-
Tasca 5	11	0	2	5	18	4,50
Tasca 6	0	"3"	"3"	0	6	1,50
Tasca 7	"4"	3	0	1	8	2,00
Tasca 8	1	4	0	2	7	1,75
Tasca 9	-4-	-7-	-2-	-0-	-13-	-3,25-
Tasca 10	"5"	3	0	0	8	2,00
Tasca 11	"2"	"3"	1	1	7	1,75
Tasca 12	3	1	"4"	5	13	3,25
Errors PDI	37	29	21	20	107	
Temps	00:33:28	00:28:13	00:18:10	00:23:48		

TAULA 5_1

En la primera de les tasques es demanava als usuaris localitzar l'Acta de la Junta de Facultat núm. 36. El resultat no va ser pas el que s'esperava, donat que la majoria d'usuaris PDI no havien accedit mai a la intranet, la qual és qui allotja aquest tipus d'informació i per tant, no sabien on dirigir-se.

La següent tasca, es tractava de localitzar el número de tutors que té assignada la titulació de Mestre en Educació Especial. Tot i la nova estructuració de la informació del menú, la majoria dels usuaris van assolir la tasca amb un petit índex d'error.

La tasca número tres consistia en localitzar l'equip al complet de Deganat. Tot i existir dues vessants possibles per arribar a aquesta informació, van ser explorades totes dues de manera satisfactòria per diferents usuaris.

En aquest cas la tasca número 4 és la que correspondria a la primera de les tasques transversals citades anteriorment. Només en un dels casos no s'ha assolit satisfactòriament aquesta tasca, ja que la majoria dels usuaris no s'havien parat a contemplar el calendari de la part dreta de la pàgina d'inici del portal web de la FCE com una nova funcionalitat afegida a la web.

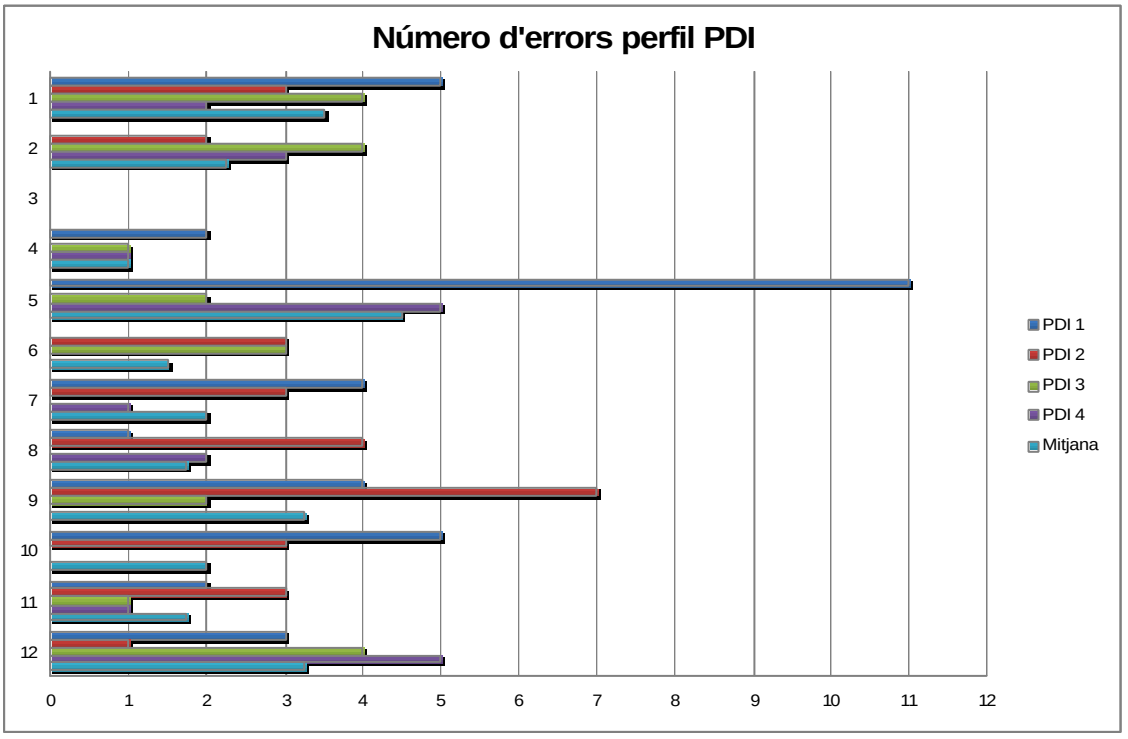
Una altra tasca una mica problemàtica va ser la número 6, la qual consistia en trobar la informació referent al projecte "Estudio de las

competencias genéricas de las titulaciones de la FCE". Aquesta tasca es va fer per comprovar si realment la manera en la qual estava estructurada aquesta informació era la més adient. Es va comprovar que qui sabia de que es parlava anava directament a buscar aquesta informació situada dins un enllaç amb un títol bastant genèric com per localitzar-la a la primera. En canvi, qui no ho sabia, va haver d'estar obrint tots els enllaços fins localitzar-la.

L'altra tasca transversal, en aquest cas la número 9, també era una pregunta amb una intenció explícita. El portal web només compta amb un enllaç directe i visible (sota el menú desplegable) al correu web. El problema però, és que aquest correu web només és vàlid per a personal de la Facultat (PDI i PAS) i no per als alumnes. Així doncs, el PDI acostumat a accedir-hi per aquest enllaç ho troba a la primera i, en canvi als altres usuaris els hi costa una mica més adonar-se'n de les possibilitats directes que li ofereix el portal.

Les últimes tres tasques (en el cas dels usuaris que realitzaven les proves), van resultar ser alguna de les tasques que a la realitat com a PDI's menys realitzaven, per tant hi ha usuaris que les van localitzar de seguida i d'altres que no tant.

El següent gràfic mostra els errors comesos de cada usuari segons la tasca realitzada (Eix "x" = nombre d'errors; eix "y" = nombre de tasques):



Perfil PAS

	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	Errors tasca	Mitjana
Tasca 1	0	0	0	0	0	0,00
Tasca 2	0	0	0	0	0	0,00
Tasca 3	4	0	0	9	13	3,25
Tasca 4	1	0	0	0	1	0,25
Tasca 5	3	0	1	0	4	1,00
Tasca 6	0	0	0	0	0	0,00
Tasca 7	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0,00-
Tasca 8	0	0	“2”	0	2	0,50
Tasca 9	1	0	“6”	1	8	2,00
Tasca 10	-0-	-3-	-“2”-	-0-	-5-	-1,25-
Tasca 11	1	0	1	1	3	0,75
Errors PAS	10	3	12	11	36	
Temps	00:13:57	00:12:09	00:09:06	00:08:18		

TAULA 5_2

Pel que fa al perfil PAS la primera de les tasques que es demanaven als participants de les proves, era trobar les dates de convalidacions. Com es pot observar a la taula, tots els membres de PAS van trobar aquestes dates sense cap error comès. De la mateixa manera va passar amb la segona, la sisena i la setena tasca.

Aquesta última correspon tal i com s’ha comentat en el perfil anterior (tasca 9 del perfil PDI) a consultar el correu web, que com es pot observar és un enllaç força utilitzat per aquest perfil.

Les tasques on els participants van tenir major dificultat per a la seva realització (tenint en compte la suma total d’errors) va ser en la tercera, la novena i la desena tasca.

La tercera tasca es tractava de trobar les dates de matricula del curs de lliure elecció *Taller de expresión vocal*. Aquesta tasca s’assolia a través de la secció Estudis del menú i premen l’enllaç corresponent. Alguns usuaris però, van creure convenient afegir aquestes dates també a les dates oficials de matriculació de les titulacions ofertes a la secció de Secretaria Acadèmica del menú del portal web.

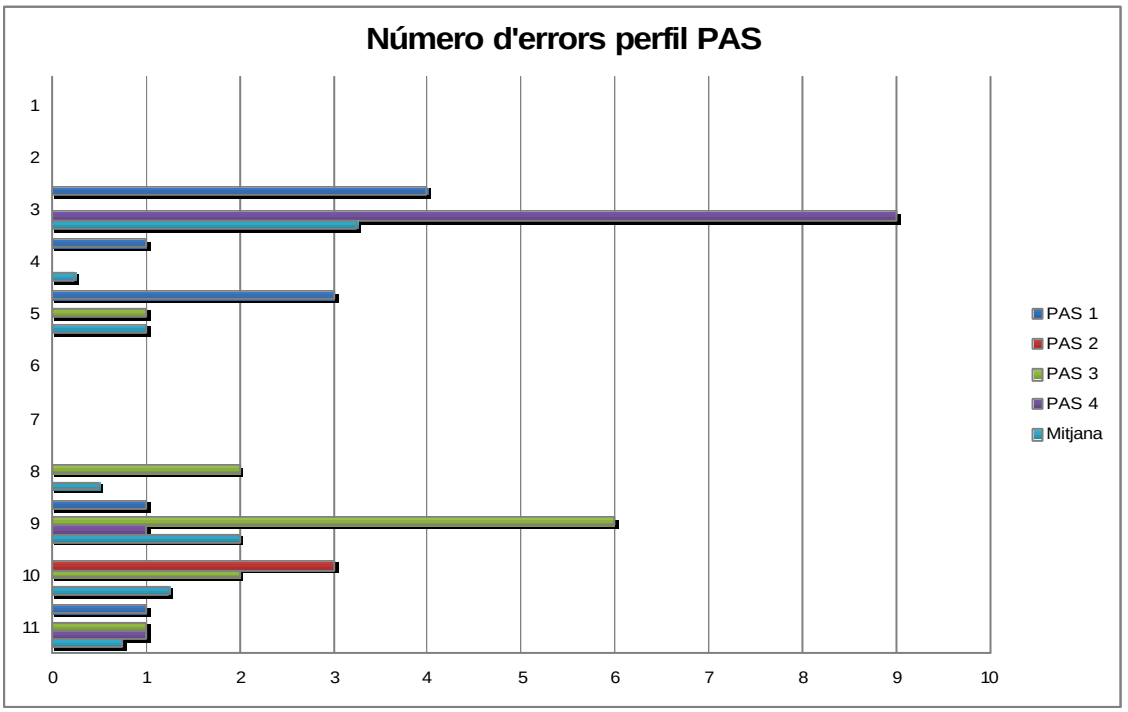
La següent tasca que va comportar més dificultats va ser la número 9, que consistia en buscar el departament al qual pertany el Dr. Jordi Domingo i

Coll. En aquest cas val a dir que acertadament alguns dels usuaris van creure que el primer lloc on anar a buscar la informació havia de ser enllaçant al Directori. D'altres però creien que ho trobarien dins l'apartat de professorat, on es poden consultar els diferents departaments amb seu a la facultat i altres departaments externs a la Facultat però realitzant la cerca un a un.

Per últim, una de les preguntes tranversals als tres perfils avaluats, en concret buscar quin esdeveniment es va realitzar el 22 de Febrer i a quina hora, val a dir que quan interactuen els participants amb la web per primera vegada no perceben del calendari i/o que aquest també proporciona informació sobre esdeveniments i fets passats, presents i futurs. El fet que els usuaris no estiguin familiaritzats amb el calendari, pot comportar que no estiguin acostumats a anar a buscar la informació en aquest punt en qüestió del portal web.

Per altra banda, val a dir que el fet d'incloure un calendari d'aquest tipus és una aposta innovadora i que molts usuaris amb experiència en la navegació per portals web no perceben la seva utilitat fins que interaccionen amb ell per casualitat. Com a contrapunt tal vegada no queda massa clar que el calendari es un espai on l'usuari pot interactuar de forma potencial, fins i tot més que en altres espais de la web, i que ofereix informació ràpida i estructurada.

El següent gràfic mostra els errors comesos de cada usuari segons la tasca realitzada (Eix "x" = nombre d'errors; eix "y" = nombre de tasques):



Perfil Estudiant

	Estudiant 1	Estudiant 2	Estudiant 3	Estudiant 4	Errors tasca	Mitjana
Tasca 1	0	0	0	2	2	0,50
Tasca 2	0	0	2	0	2	0,50
Tasca 3	0	0	1	0	1	0,25
Tasca 4	0	0	0	0	0	0,00
Tasca 5	0	0	0	1	1	0,25
Tasca 6	-"3"-	-1-	-"9"-	-"3"-	-16-	-4,00-
Tasca 7	0	1	8	0	9	2,25
Tasca 8	2	0	[23]	1	3	0,75
Tasca 9	0	0	0	1	1	0,25
Tasca 10	4	0	"7"	0	11	2,75
Tasca 11	0	4	3	0	7	1,75
Tasca 12	1	12	10	"10"	33	8,25
Tasca 13	2	0	1	0	3	0,75
Tasca 14	4	0	"9"	2	15	3,75
Tasca 15	0	3	0	0	3	0,75
Tasca 16	1	0	1	0	2	0,50
Tasca 17	-0-	-0-	-10-	-1-	-11-	-2,75-
Errors Alumne	17	21	61	21	120	
Temps	00:16:44	00:17:44	00:25:40	00:21:07		

TAULA 5_3

Les cinc primeres tasques han esta assolides amb un alt grau d'eficiència per tots els usuaris, només en algun cas s'ha comés alguna petita errada per confusió, per exemple, en la segona de les tasques l'estudiant 3 es va equivocar de titulació de mestre a l'hora de prémer l'enllaç.

La primera de les tasques transversals del perfil d'estudiant, consisteix en que consultin la bústia de correu electrònic que facilita la Universitat de Lleida a tots els estudiants. Com ja s'ha dit anteriorment, aquesta tasca estava contemplada per comprovar que un únic enllaç com el següent: *correu.udl.cat*, condueix fàcilment a confusions i/o dubtes en aquells perfils per als quals no estigui destinat l'enllaç i que a la vegada comparteixen aquest mateix ús de la web. Així doncs, com es pot observar, la majoria dels usuaris no només s'equivocaven intentant accedir per aquest enllaç exclusiu per als perfils de PDI i PAS sinó que un cop veien que era erroni i, per tant no podien accedir a

[23] A causa d'un canvi de facilitador no es va demanar (per error) a l'usuari la realització d'aquesta tasca i, per tant la mitjana d'aquesta tasca correspon als altres tres usuaris.

consultar el seu correu, no sabien on dirigir-se i acabaven donant-se per vençuts i passant a la següent tasca.

La tasca número 10 va suposar alguna petita dificultat per algun usuari i, fins i tot un altre usuari no va assolir finalment la tasca després de cercar per diferents llocs del portal web.

La tasca amb l'índex d'error més elevat és la número 12 amb la següent informació a localitzar: el calendari de reunions de tutories de la Facultat. Aquesta informació pertany a la secció del Pla d'Acció Tutorial, i va suposar grans dificultats per a la majoria dels usuaris.

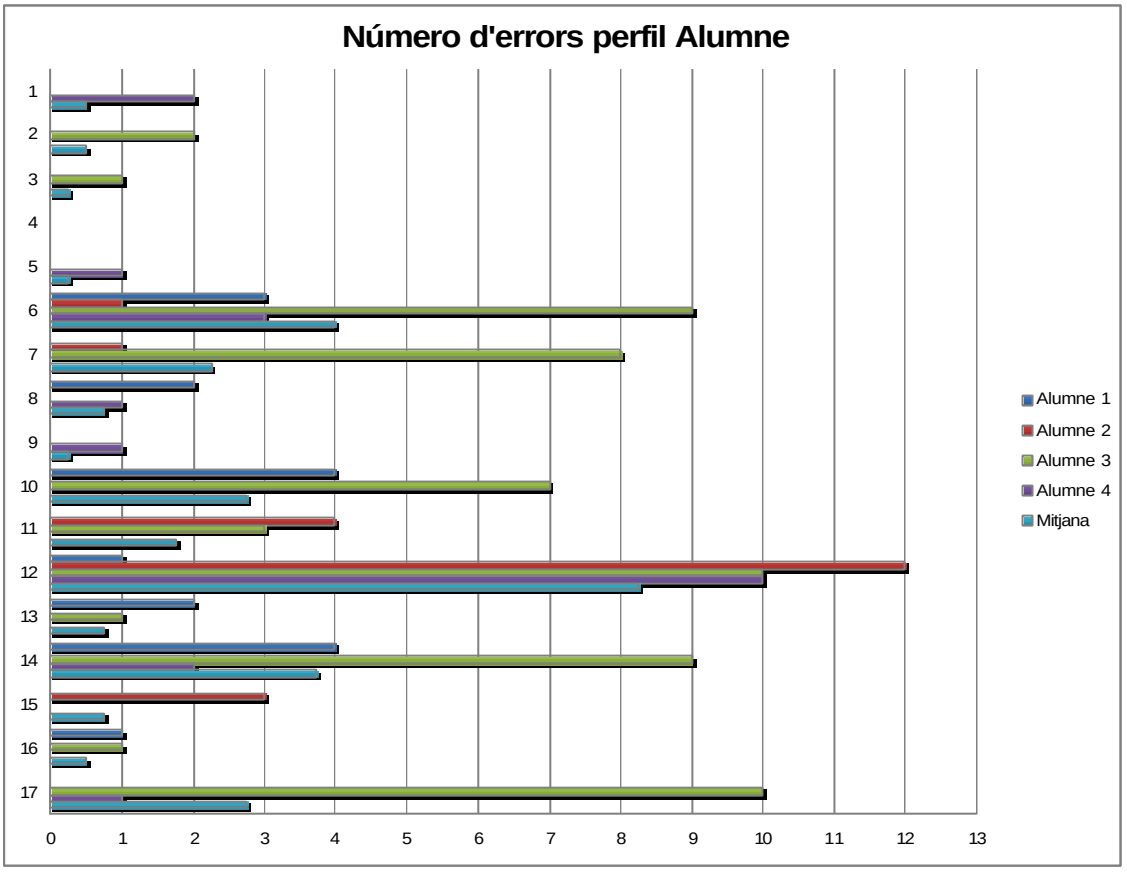
Una altra tasca que gairebé amb la qual sembla que els usuaris no han tingut dificultats, cosa que en principi és beneficiós, és la tasca número 16. En aquesta tasca es demanava descarregar el programa de l'assignatura optativa *Minories ètniques i educació* de la titulació d'Educació Social. Dic que en principi és beneficiós perquè en aquesta tasca en concret s'ha de tenir en compte com s'arriba a assolir aquesta, ja que els programes de les assignatures s'ofereixen en un primer pla, mentre que es disposa d'un enllaç a la part superior de la taula de les assignatures que es mostren per tal d'enllaçar amb la pàgina que conté les taules amb la informació corresponent a les assignatures optatives.

Aquesta tasca va donar l'oportunitat de comprovar si els enllaços situats a la part superior de la informació que s'està visualitzant pel navegador, criden prou l'atenció de l'usuari com per a que els tingui presents en el moment en que hagi de buscar una informació en concret, en aquest cas un programa d'una assignatura optativa. Finalment els usuaris veien que no trobaven l'assignatura mencionada dins el llistat de les assignatures, és quan prenien consciencia dels enllaços superiors i finalment arribaven a assolir la tasca.

Per acabar, l'última de les tasques del perfil d'Estudiant, era la segona de les tasques transversals, és a dir, la que demanava a l'usuari quin esdeveniment era el que es va realitzar el dia 22 de febrer i a quina hora.

Els resultats d'aquesta tasca en comparació amb la resta de perfils em va sorprendre, ja que tant a nivell d'errors comesos com en el temps emprat en tornar a la pàgina inicial i cercar al calendari la informació sol·licitada, la majoria d'usuaris van ser molt ràpids. Tot i així, també existeix un cas de no saber on dirigir-se a cercar la informació, tot i que finalment s'ha assolit la tasca.

El següent gràfic mostra els errors comesos de cada usuari segons la tasca realitzada (Eix "x" = nombre d'errors; eix "y" = nombre de tasques):



A continuació es comenten aquells aspectes més qualitatius dels resultats obtinguts de les proves i que s'han després d'aquells comentaris, impressions, sensacions, verbalitzacions, etc. que van fer tots els participants en les proves d'usabilitat.

Pel que fa als participants del perfil **PDI** val a dir que una de les impressions més generalitzades es va trobar en la Tasca 1: *Localizar la Acta de la Junta de la Facultad núm. 36.* Com es pot veure en l'annex corresponent (Annex A), l'accés a aquesta informació seguia la ruta Professorat – Intranet a través del menú de la pàgina d'inici. Malgrat això, i tal i com s'ha comentat abans a l'anàlisi d'errors (més quantitatiu) molts dels participants creien que les actes de la Junta de Facultat havien de trobar-se o més ben dit, creien que haurien d'estar ubicades, dins l'apartat que la Junta de Facultat té en Òrgans de Govern en la secció La Facultat del menú del portal web (ruta: *La Facultat – Òrgans de Govern – Junta de Facultat*).

Com a conclusió podem dir que té certa lògica buscar les actes dins de l'extensió immediata que la Junta de Facultat té en Òrgans de Govern. Més encara quan segons els comentaris i verbalitzacions dels propis participants PDI reconeixien que no estaven assabentats que en la intranet del professorat estiguessin les actes de la Junta de la Facultat. Val a dir que en les reunions de la Junta de Facultat (de les quals se'n desprenen les actes), només hi participen Personal Docent Investigador i Personal d'Administració i Serveis, mentre que els estudiants no participen i, per aquest motiu (entre altres) es fa necessària la disposició d'un espai privat on accedir a les actes de la Junta de Facultat per a la seva consulta o revisió. La intranet és l'espai privat per a PDI i PAS pensat per aquests documents de caire restringit, on no només hi ha les actes que pretenia la tasca, sinó també altra documentació pròpia de PDI i PAS. Per aquests motius no estaria de més que en l'espai on molts dels participants PDI buscaven les Actes de la Junta de Facultat (ruta: *La Facultat – Òrgans de Govern – Junta de Facultat*) s'inclogui un enllaç que informi a l'usuari que pot accedir a les actes prement sobre aquest. Llavors només cal que existeixi una redirecció cap a la pàgina d'inici de la intranet per a que s'identifiqui l'usuari com a un perfil vàlid per accedir a informació de caràcter privat i, acte seguit pugui consultar les actes i tota aquella informació que desitgi en aquest espai.

Una de les altres reivindicacions que es desprenen dels comentaris fets pels participants del PDI en les proves d'usabilitat del portal web de la FCE, és el fet d'incloure dins la secció de La Facultat l'apartat de Departaments o si més no, un enllaç a aquesta informació. Concretament aquesta proposta la fan tres participants a la tasca 5: *Encontrar la dirección electrónica del Departamento de Química,* alguns usuaris comenten que no és que el professorat o PDI pertanyi a un departament de la Universitat amb seu a la Facultat, sinó que segons ells és al revés, el professorat ha de ser vist com una conseqüència dels diferents departaments que hi puguin haver a la Universitat i/o a la Facultat. Fruit d'aquest raonament es veu com dins la secció La Facultat del menú hi hauria d'haver un apartat on s'accedís a tota aquella informació relacionada amb els departaments i no pas, com a la versió actual del portal web, accedir únicament als departaments a través de la secció de Professorat del menú. (ruta: *Professorat - Departaments*).

Val a dir que seguint el seu raonament és lògic que Departaments pertanyi a la secció La Facultat del menú i no pas a la secció de Professorat. Malgrat això, cal dir que si es realitzés aquest canvi d'apartat eliminant la informació de la secció Professorat, es perdria el raonament d'altres usuaris en la manera de realitzar la cerca, no per departaments de la Facultat, sinó per professorat. És a dir, tant és vàlid el raonament exposat per aquests usuaris PDI que han realitzat les proves d'usabilitat i que cercarien a través de La Facultat

com el raonament, per exemple d'un estudiant, de buscar des de la secció Professorat a quin departament pertany un professor en particular.

El tercer comentari més generalitzat pels participants del PDI en les proves d'usabilitat, fou la que està relacionat amb la Tasca 7: *Encontrar el calendario académico*. Alguns dels participants en les proves ens van comentar que seria interessant que en el calendari que apareix a la pàgina d'inici del portal web, hi hagués un enllaç o un accés directe al calendari acadèmic que està establert per la Universitat i la Facultat.

Segons els comentaris d'alguns usuaris es desprèn que la funcionalitat del calendari en la pàgina d'inici del portal web comporta la idea implícita de calendari, fet pel qual, alguns dels usuaris en el moment de realitzar la tasca de buscar el calendari acadèmic, no dubten en buscar en el calendari de la pàgina d'inici del portal, un enllaç o un accés desplegable que ofereixi la informació existent del calendari acadèmic.

Com es pot comprovar, aquesta reflexió fruit dels comentaris realitzats pels participants de les proves, venen a reforçar allò que anteriorment deia sobre aquesta innovadora funcionalitat de calendari que es troba en la pàgina d'inici del portal web de la FCE i amb la què els usuaris no estaven familiaritzats ni acostumats a interactuar fins aleshores. Van ser molts els comentaris per part de tots els perfils participants en les proves (PDI, PAS i Estudiantat) que manifestaven sorpresa o curiositat al veure aquesta nova funcionalitat en el seu futur portal web. Una funcionalitat, que malgrat la manca de familiaritat que tenen els usuaris vers ella, no va despertar sentiments i actituds negatives sinó d'agradable sorpresa, tot i que això no signifiqui que estigui exempta de canvis, propostes i millores que augmentin, afavoreixin i millorin la qualitat de la interacció de l'usuari amb aquesta nova funcionalitat.

Fins aquí he comentat aquells comentaris més generalitzats entre tots els participants de PDI en les proves realitzades al portal web de la FCE. Malgrat això, també m'he volgut fer ressò d'aquells comentaris puntuals que han fet els participants i que tenen igualment un pes i un valor destacat per millorar la usabilitat del portal web.

Un d'aquests és el comentari que va manifestar un dels participants en quan a la tasca 11: *Revisar el cuadro de calificaciones según el sistema europeo para los alumnos de Erasmus*, destacava que ella accediria a la informació no seguint la ruta establerta inicialment (ruta: *EEES i Mobilitat – Mobilitat – Informació al professorat*) sinó accedint a (*EEES i Mobilitat – Mobilitat – Estudiants Internacionals*).

Un altre comentari fou el d'una participant a la qual se li va demanar que consultés el seu correu electrònic a través de la web, Tasca 9: *Consultar el correo desde la Web*. En aquest cas la participant no es va adonar que sota el menú del portal web hi havia un enllaç per accedir directament a la consulta del seu correu. Quan se li va mostrar el camí que havia de seguir, va confessar obertament que ni tant sols ho va llegir ja que va reconèixer aquell element com a part del disseny de la pàgina.

Finalment, el darrer comentari per part dels participants en les proves del perfil PDI, fou el que correspon a la Tasca 12: *Revisar el aula asignada a un tutor del Plan de Acción Tutorial*. En aquest cas la participant va confessar que no quedava massa clar que accedint a l'apartat Participants segons la ruta establerta (ruta: *Pla d'Acció Tutorial – Participants – Professor tutor del Pla d'Acció Tutorial de la FCE. Curs 2006 – 2007*) hi hagués informació per consular l'aula assignada a un tutor en el Pla d'Acció Tutorial de la Facultat.

Els representants de **PAS** que van realitzar les proves d'usabilitat del portal web de la FCE van realitzar tant sols un parell de comentaris al respecte. El primer dels comentaris fou més aviat una petició o pregunta per part d'una de les participants que sol·licitava l'existència d'un cercador quan no va trobar una de les tasques proposades. Curiosament plantejava el cercador com un recurs a l'altura del mapa web, tot i que no va saber concretar en quin lloc el situaria o en quines altres ocasions utilitzaria el cercador. El segon comentari va ser per expressar una qüestió visual ja que segons la participant de PAS la pantalla inicial era poc clara, no era neta segons paraules seves i apuntant que ells situaria el calendari de la pàgina inicial del portal web més separat del contingut central de la pàgina.

Finalment, un participant en les proves va comentar a l'hora de realitzar la tasca 5: *¿Dónde pondría una normativa académica propia de la Facultad?* que situaria aquesta normativa dins de la secció de La Facultat del menú del portal web sense precisar on la localització dins d'aquesta secció. Val a dir que les normatives referents a la facultat es troben en *Secretaria acadèmica – Informació general*.

L'últim dels perfils que va realitzar les proves d'usabilitat, el d'**Estudiantat**, va ser força crític amb el disseny i l'estètica del futur portal web de la FCE i també van realitzar comentaris en quan a la estructura i l'organització del contingut.

Segons un participant de l'Estudiantat que va realitzar les proves va comentar que li agradaria més que el menú estigués situat a la dreta de la pantalla, tal i com estava al portal web anterior de la FCE. A més a més, segons aquest participant, el menú era poc clar ja que creia que hauria de ser desplegable en el moment de passar el punter del ratolí per sobre una de les seccions del menú. Creia que el menú contenia la informació de forma molt amagada, que hi havia molts noms i no sabia on trobar la informació en moltes de les taques proposades en les proves realitzades. En aquest sentit comentava que la lletra era molt petita i poc clara, no creia doncs, que fos adient. Va comentar també que trobava a faltar un espai de serveis, on pogués accedir ràpidament a totes aquelles qüestions més genèriques i funcionals del portal web. Finalment, tal i com comentava també un representant del PAS, inclouria a la pàgina un cercador per buscar aquelles tasques que tenia més dificultat per trobar.

Si passem a parlar de tasques concretes, podem dir que en general hi va haver tres tasques en les quals els participants del perfil d'Estudiantat van fer propostes de millora:

En la tasca 5: *Obtener la solicitud de preinscripción para el Curso de Quilificación Pedagógica*, un participant va comentar que seria interessant afegir el nom complet a les sigles que denominen el Curs de Qualificació Pedagògica (ruta: Estudis – CQP – Sol·licitud de preinscripció CQP), ja sigui a través d'un text alternatiu que aparegués al passar el cursor per damunt de l'enllaç o bé canviant la sigla pel nom complet.

En la tasca 6: *Consultar los correos recibidos*, un dels participants que va cometre l'error de dirigir-se al correu de PAS i PDI situat a sota del menú del portal web, en adonar-se del seu error, va comentar que seria interessant que també aparegués un accés al correu dels estudiants ja que tal i com va manifestar tots son usuaris de la web.

Finalment, en la tasca 10: *Ingresar al portal del campus virtual de la UdL*, un participant després d'estar buscant insistentment l'enllaç al Campus Virtual de la UdL va comentar que no el trobava perquè buscava el nom de la plataforma (Sakai) que utilitza el Campus Virtual de la UdL. Tot seguit va demanar si es podia incloure el nom al costat del enllaç (ruta1: *Enllaços – Dreceres UdL – Campus Virtual;* ruta2: *Estudiantat – Enllaços d'interès – Campus Virtual*) ja que creu que molta gent coneix el Campus Virtual de la UdL pel nom de Sakai.

5.6. Conclusions de les sessions

A continuació s'exposen una sèrie de reflexions obtingudes com a resultat de la participació de l'equip en la realització de les proves d'usabilitat al laboratori Usabililab de GRIHO, així com de l'anàlisi de les proves.

Començaré exposant aquelles conclusions i/o reflexions a les quals es va arribar abans, durant i després de la realització de les proves però sense realitzar cap anàlisi de les gravacions obtingudes gràcies a la participació desinteressada dels usuaris.

Abans

Es considera important la presència del facilitador per a realitzar l'acompanyament de l'usuari durant tot el procés de les proves, de tal manera que aquest se senti més segur en tot allò que està realitzant i també per fomentar i ajudar a que expressi els seus sentiments i emocions en veu alta.

Durant

Es reforça moltíssim la importància del facilitador per a que l'usuari s'expressi en veu alta. S'ha comprovat que si el facilitador no ajuda i anima a l'usuari a expressar-se, aquest per costum pensa per a si mateix i es perd una gran quantitat d'informació molt important.

Respecte el perfil de facilitador és important rectificar la postura que l'equip havia adoptat. En un principi es prenien notes a mesura que l'usuari interactuava amb el portal web i anava realitzant les tasques. Aviat ens adonem però, que és important delegar aquest paper de manera única i exclusiva a la persona que tingui el perfil d'observador, ja que l'usuari en alguns casos tendeix a ficar-se més nerviós perquè pot semblar que quan el facilitador apunta algun comentari personal, s'estigui avaluant a l'usuari en comptes de fer-ho al portal, tot i haver intentat deixar a l'inici de les proves d'una manera molt clara que en cap moment s'avalua als usuaris, sinó al portal web.

També ens adonem que hi ha algunes tasques que potser no han estat acabades d'expressar de manera correcta i, que per tant, potser hauria estat millor que la redacció no l'hagués acabat de realitzar jo mateixa per no interferir d'una manera subjectiva en la seva redacció.

Després

Un cop finalitzades les proves d'usabilitat l'equip va quedar molt satisfet de la dinàmica seguida per a la seva realització i de la participació dels usuaris. Tot l'equip vam estar d'acord que la realització d'aquestes proves i l'entusiasme i gust en la participació de tots els usuaris van representar una gran ajuda per tots nosaltres, tant a nivell formatiu, personal com professional.

Pel que fa a les conclusions extretes un cop es van analitzar les dades, puc comentar el següent:

Per començar, aclarir que van ser els usuaris participants de perfil PDI els qui amb la seva experiència amb el portal web de la FCE, van aportar i enriquir amb més comentaris les proves d'usabilitat. Tot i això, els participants de perfil PAS i d'Estudiant també van aportar bons comentaris sobre la seva experiència, però malgrat fer-ho amb una quantitat menor que els representants del PDI, van ser els qui van proposar millores visuals, estètiques i estructurals del portal web que els faria la seva interacció i navegació molt més còmoda.

Possiblement els participants de les proves que estan més acostumats a les noves tecnologies, a Internet, a navegar per la web, etc. són els representants de PAS (possiblement perquè la seva feina requereix un contacte gairebé constant amb la informació que ofereix Internet i especialment la web de la FCE) i els Estudiants (possiblement per la seva mitjana d'edat, la generació a la qual pertanyen o la identificació que senten amb les tecnologies com a part gairebé essencial de la seva vida). En aquest anàlisi qualitatiu no entraré a analitzar aquestes variables (mitjana d'edat dels diferents perfils participants en les proves, agilitat en la utilització de l'ordinador, del navegador i dels portals web, estudis o formació realitzada prèviament, àmbit laboral, etc.) però si que vull esmentar que possiblement aquestes variables hagin pogut influir en els resultats obtinguts, els comentaris recollits o l'enfocament que diferents perfils feien dels seus comentaris, sentiments i verbalitzacions. Per acabar, també es podria tenir en compte, els nervis, la facilitat de paraula, el fet d'estar familiaritzat amb el llenguatge informàtic, el fet que les proves no deixen de ser una situació artificial i simulada que no ajuden a reflectir realment els sentiments que expressarien moltes persones en una situació natural o de més privadesa, el fet d'estar envoltats de professionals entesos en la matèria o bé, el fet que podien percebre molts participants que se'ls avaluava a ells i a les seves competències per desenvolupar un seguit de tasques, quan en realitat el que es pretenia era tot el contrari.

Capítol 6

Millores i treballs futurs

Aquest capítol conté un conjunt de millores i treballs futurs que es poden realitzar sobre el present treball.

Aquestes millores i treballs futurs han estat classificats en tres categories, tenint en compte si es poden associar a l'accessibilitat, la usabilitat o al portal web en general.

6.1. Accessibilitat

Crec que el treball futur més important a realitzar sobre l'accessibilitat del portal web de la FCE és la reducció i/o eliminació dels errors de prioritat 2 i 3 que encara contenen algunes de les pàgines del portal web. D'aquesta manera, és quan s'assegurarà un bon nivell d'accessibilitat per a tots els usuaris que hi accedeixin.

Una altra millora té a veure amb el nombre de funcionalitats codificades, en aquest treball s'han implementat una sèrie de funcionalitats amb la finalitat d'assolir una accessibilitat bàsica. Per tant, seria interessant poder ampliar de manera important aquest punt proporcionant noves funcionalitats, com per exemple, un accés per teclat bastant complet, ajudes auditives amb descripcions de les imatges, augmentar les opcions de canvi en el contrast, etc.

Per una altra banda, seria interessant realitzar proves d'accessibilitat en les quals hi participessin usuaris amb diferents tipus de discapacitats. D'aquesta manera es podria comprovar realment tant l'aplicació d'aquelles funcionalitats pensades per a que la web fos més accessible per usuaris amb discapacitats com la usabilitat amb aquests perfils d'usuari, ja que pot ser que per un usuari sense cap tipus de problemes de visió li resultés fàcil la navegació pel portal web, mentre que un usuari cec tingués problemes amb les distribucions d'alguns elements.

6.2. Usabilitat

Els resultats obtinguts de la realització de les proves d'usabilitat del portal web de la FCE no s'han dut tots a terme, només aquells que es van detectar de caràcter més urgent, com per exemple donar-li una distinció més accentuada al menú (tot i que després aquest s'ha canviat per motius d'accessibilitat) o afegir l'enllaç corresponent per a que els estudiants poguessin accedir al seu correu.

Tot i així crec que, tal i com s'ha comentat durant capítols anteriors, s'ha de sumar al fet que no hi hagi hagut en alguns moments una bona manera de procedir (per exemple en la fase d'anàlisi de requisits), la importància de realitzar vàries avaluacions a mesura que es s'avança en el projecte i, que per tant, tot i que la realització d'aquesta prova ha proporcionat una gran ajuda en l'avaluació del grau d'usabilitat del portal web de la FCE no ha estat suficient.

Per aquest motiu, crec que seria necessària la realització de noves proves basades en els resultats i/o comentaris que s'han obtingut en l'anàlisi de les proves d'usabilitat realitzades. És a dir, aquestes proves han estat realitzades amb una mostra reduïda d'usuaris de cada perfil, doncs amb els resultats que s'han obtingut, es podrien estructurar per a posteriorment tornar a començar el procés d'avaluació, però aquesta vegada amb qüestionaris, entrevistes... en definitiva, amb proves que ajudessin a proporcionar uns resultats amb una mostra d'usuaris més amplia.

Un cop realitzades aquestes, es podria fer un estudi sobre les coincidències i comentaris personals dels usuaris en la realització de les proves. A continuació, es podria dur a terme una nova versió del portal i tornar a realitzar proves com que les s'han fet en aquest projecte amb usuaris al laboratori Usabililab. En definitiva, anar realitzant proves i fent les millores necessàries entre unes i altres fins arribar a un grau de satisfacció mig-alt entre els usuaris.

Com un altre treball futur crec que seria interessant utilitzar un servei web com per exemple ***Crazy Egg***[24]. Aquest servei web permet analitzar de forma visual com interactuen els visitants amb el nostre portal web i a la vegada ens permet disposar de dades amb les quals poder treballar per a millorar l'experiència de l'usuari.

[24] Per a més informació sobre *Crazy Egg* visitar la següent direcció: www.crazyegg.com

6.3. Altres

A l'hora de dur a terme la internacionalització, és important tenir en compte la manera d'escriure la informació en altres idiomes per evitar que hi pugui haver paraules que comportin una mala interpretació del seu significat en alguna de les variants d'un idioma en concret. Tenint en compte que la UdL i també la FCE tenen una sèrie de convenis amb altres països per a que tant els estudiants d'aquests com els propis de la UdL puguin realitzar estades Erasmus, es podria mirar de realitzar tests online i evitar d'aquesta manera possibles errors de comunicació escrita.

Crec que un factor important en tot portal web, és que els usuaris que n'han de fer ús es trobin a gust interactuant i navegant per ell. Per tant, crec necessari no "aparcar" els comentaris i resultats que es van obtenir en les proves d'usabilitat de caire estètic i mirar d'arribar a un cert grau general de satisfacció entre els usuaris, tenint en compte que mai es podrà satisfer tots els gustos al 100%. Per això, una manera d'obtenir aquest grau general de satisfacció podria ser mitjançant qüestionaris sobre quins aspectes millorarien els usuaris.

Capítol 7

Conclusions finals

La principal conclusió a la que he arribat durant la realització d'aquest treball ha estat el fet de prendre consciència de fins a quin punt tenen importància els conceptes que m'han anat ensenyant durant els meus anys de formació universitària. El fet d'haver realitzar com a Treball Final de Carrera un projecte el qual s'ha aplicat a la vida real, m'ha ajudat molt en el meu creixement personal i formatiu.

Tot i així, m'agradaria incidir de manera especial, en el fet que aquest treball m'hauria reportat molt més a tots els nivell si hagués pogut aplicar tots els coneixements que he adquirit en aquests anys. De totes maneres, tot i no haver pogut realitzar el treball tal i com m'hauria agradat per motius explicats en anteriors capítols, m'ha servit per aprendre a valorar molt més i adonar-me de la importància de les bases teòriques adquirides.

És important també, comentar que els objectius s'han assolit de manera satisfactòria en la seva gran majoria, menys per exemple en el cas de l'objectiu que feia referència a la finalització del portal web durant el mes de gener.

Com explico a l'apartat de la Introducció, aquest treball ha estat realitzat sota un període de gairebé sis mesos com a becaria de la Facultat de Ciències de l'Educació.

Aquest fet em va ajudar i beneficiar en alguns aspectes, com per exemple,

- Tenir l'oportunitat de treballar en un projecte real.
- Treballar amb el suport d'un equip de professionals multidisciplinar amb els quals he compartit finalitats, metes i objectius de treball.
- Realitzar el projecte seguint les especificacions i consideracions de la Facultat de Ciències de l'Educació, no sols a les consideracions de qualsevol tipus que pogués tenir personalment.
- Ampliar els meus coneixements, tant a nivell tecnològic com metodològic.

comptant a la vegada amb el suport de la meva responsable de beca i alhora codirectora d'aquest projecte per poder aplicar de manera correcta els meus coneixements.

Tanmateix, hi ha hagut una sèrie d'inconvenients, que corresponen al fet de realitzar conjuntament el TFC amb una beca amb una duració establerta.

- El fet que hi hagués un temps límit d'entrega, em va condicionar molt a l'hora d'aplicar certes bases teòriques o si més no, d'aplicar-les d'una manera correcta.

Per tant, a nivell de satisfacció personal, tot i estar molt satisfeta d'haver pogut realitzar aquest tipus de treball i més per a una de les facultats de la Universitat de Lleida, a nivell d'aplicacions teòriques a la pràctica he de dir que no ho estic tant perquè m'hauria agradat poder-ho fer d'una altra manera i no veure'm condicionada per aquesta variable temps.

En definitiva, a nivell personal realitzar aquest TFC m'ha servit per consolidar i aprofundir en els coneixements que he anat adquirint a la llarga dels meus anys de formació universitària i que m'ajudaran a assentar les bases de la meva formació futura i, alhora m'ha aportat un gran nivell de coneixement nou i satisfacció d'haver realitzat un projecte real en l'àmbit de IPO.

Referències

1. Manchón, E. (2003, 07 febrer). *¿Qué es la Interacción Persona-Ordenador? (Human Computer-Interaction).* [en línia]. [Consultat: 11 maig 2007]. Disponible a Internet: http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=40&s=1

2. SEDIC. *Usabilidad y accesibilidad: conceptos relacionados.* [en línia]. [Consultat: 11 maig 2007]. Disponible a Internet: http://www.sedic.es/autoformacion/accesibilidad/11-usabilidad-accesibilidad.html

3. Nielsen J. (2002) *Usabilidad. Diseño de sitios Web.* Prentice Hall

4. GestioPolis.com. *¿Qué es ISO?.* [en línia]. [Consultat: 11 maig 2007]. Disponible a Internet: http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/49/iso.htm

5. Hassan, Y.; Martín Francisco J. (2003, 14 juliol). *Qué es la Accesibilidad Web.* [en línia]. No Solo Usabilidad journal, nº 2. ISSN 1886-8592. [Consultat: 11 maig 2007]. Disponible a Internet: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm#nielsen

6. Lorés J.; Granollers T. (2004) *La Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad aplicada al diseño y desarrollo de sitios web.* Edicions de la Universitat de Lleida, 2004

7. Wikipedia. *Eye tracking.* [en línia]. [Consultat: 16 maig 2007]. Disponible a Internet: http://en.wikipedia.org/wiki/Eye_tracking

8. Scott Hill. (2000, 01 gener). *News – An Interview with Louis Rosenfeld and Peter Morville.* [en línia]. [Consultat: 8 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/web/news/infoarch_0100.html

9. Brink, Tom; Gergle Darren; D. Wood, Scott. (2002) *Usability for the Web: Designing Web Sites that Work.* Academic Press

10. Hassan, Y.; Martín Francisco J. (2004, 23 marzo). *Card Sorting: Técnica de categorización de contenidos*. [en línia]. No Solo Usabilidad journal, nº 3. ISSN 1886-8592. [Consultat: 9 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm

11. Maurer, Dona; Warfel, Todd. (2004, 4 juliol). *Card sorting: A definitive guide*. [en línia]. [Consultat: 9 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.boxesandarrows.com/view/card_sorting_a_definitive_guide

12. SourceForge.net *Descarga xajax*. [en línia]. [Consultat: 11 desembre 2006]. Disponible a Internet: http://xajaxproject.org

13. Wikipedia. Servidor HTTP *Apache*. [en línia]. [Consultat: 18 juny 2007]. Disponible a Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache

14. Granollers, Toni (GRIHO). *Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad. MPIu+a.* [en línia]. [Consultat: 19 maig 2007]. Disponible a Internet: http://griho.udl.es/mpiua

15. Wikipedia. *Grupo Focal*. [en línia]. [Consultat: 2 juny 2007]. Disponible a Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Grupo_Focal

16. EuropeAid. *Focus Group. ¿Por qué y cuando?* [en línia]. [Consultat: 2 juny 2007]. Disponible a Internet: http://ec.europa.eu/europeaid/evaluation/methodology/tools/too_fcg_whe_es.htm#01_01

17. Aroca, Ricardo. (2005, 4 novembre). *Flexibilizando el tamaño de letra.* [en línia]. [Consultat: 29 novembre 2006]. Disponible a Internet: http://www.agenciaweb.cl/blog/flexibilizando-tamano-letra.htm

18. Oficina Española W3C. (2006, 8 febrer). *Guía Breve de Internacionalización*. [en línia]. [Consultat: 18 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/internacionalizacion

19. Corte Fernández, Noelia. MSc en Electronic Publishing (City University, Londres) (2002, octubre). *Localización y traducción de sitios web*. [en línia]. [Consultat: 18 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.fti.uab.es/tradumatica/revista/articles/ncorte/art.htm

20. Álvarez, Miguel Ángel. (Director de DesarrolloWeb.com.) [en línia]. [Consultat: 18 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.desarrolloweb.com/articulos/682.php

21. Fulciniti, Alessandro. (2006, 1 febrer). *Bubble tooltip fai da te*. [en línia]. [Consultat: 18 juny 2007]. Disponible a Internet: http://blog.html.it/archivi/2006/02/01/bubble-tooltip-fai-da-te.php

22. Jacobs, Ian. Oficina Española W3C. (2007, 13 febrer). *¿Qué es el Consorcio World Wide Web (W3C)?* [en línia]. [Consultat: 20 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.w3c.es/Consorcio/

23. W3C. (2006, 21 desembre). *Wai Guidelines and Techniques*. [en línia]. [Consultat: 20 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html

24. Oficina Española W3C. (2006, 8 febrer). *Guía Breve de Accesibilidad*. [en línia]. [Consultat: 21 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/Accesibilidad

25. TAW. *Test d'Accessibilitat Web*. [en línia]. [Consultat: 21 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.tawdis.net/taw3/cms/es

26. HERA (Sidar). *Revisando la Accesibilidad con Estilo*. [en línia]. [Consultat: 21 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.sidar.org/hera/

27. eXaminator. *Accesibilidad web: posible*. [en línia]. [Consultat: 21 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.accesible.com.ar/examinator/

28. TAW. *¿Cómo funciona?*. [en línia]. [Consultat: 30 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.tawdis.net/taw3/cms/es/infotaw/como.html#standalone

29. Fernández Martínez, Alejandra. (2006, 10 abril). *PFC: Servicio de Validación de Documentos EARL*. [en línia]. [Consultat: 30 juny 2007]. Disponible a Internet: http://euitio178.ccu.uniovi.es/~alejandra/

30. Johansson, Roger. (2007, 29 maig). *Accessible expanding and collapsing menu*. [en línia]. [Consultat: 27 juny 2007]. Disponible a Internet: http://www.456bereastreet.com/archive/200705/accessible_expanding_and_collapsing_menu/

31. TechSmith. (2006). *MORAE 1.3. Getting Started Guide.* TechSmith Corporation.

32. Darriba, Javier. (2006, 14 gener). *Xperience Consulting adquire licencia de Morae para realizar tests de usabilidad.* [en línia]. [Consultat: 22 juny 2007]. Disponible a Internet: http://happyuser.xperienceconsulting.com/index.php?option=com_content&task=view&id=145&Itemid=9

33. Concejero Cerezo, Pedro. (2006, 22 desembre). *Código ético de la investigación en usabilidad e Interacción Persona – Ordenador.* [en línia]. [Consultat: 24 juny 2007]. Disponible a Internet: http://griho.udl.es/aipo/item-221.jsp

Annex A

Test usuari perfil PDI

1. Localizar el Acta de la Junta de la Facultad núm. 36. (06-02-07).
    - *(Professorat - Intranet)*

2. Apuntar el número de tutores de la FCE que tiene la titulación de Maestro en Educación Especial
    - *(Estudis – Titulacions de Mestre – Educació Especial – Pràctiques – Tutors FCE)*

3. Localizar el equipo de decanato completo
    - *(Directori – Càrrecs de gestió i coordinacions)*
    - *(La Facultat – Òrgans de govern – Equip de deganat)*

4. ¿Qué evento se realizó el 22 de febrero y a qué hora?
    - *(Comprovar-ho a través del calendari de la pàgina principal)*

5. Encontrar la dirección electrónica del departamento de Química
    - *(Professorat – Altres departaments)*
    - *(Directori – PDI Consulta per Departaments)*

6. Encontrar información del proyecto “Estudio de las competencias genéricas de las titulaciones de la FCE”
    - *(EEES – Projectes de la FCE – Projecte AGAUR – UdL – FCE (Abril 2005))*

7. Encontrar el calendario académico
    - *(Secretaria acadèmica – Calendari Acadèmic)*

8. Buscar la dirección de correo electrónico para enviar un e-mail a la administradora del campus
    - *(Directori – Consulta per Serveis)*
    - *(La Facultat – Administració)*

9. Consultar el correo desde la Web
    - *(correu.udl.cat)*

10. Ver el número de convocatorias de investigación abiertas
    - *(Professorat – Convocatories de recerca)*

11. Revisar el cuadro de calificaciones según el sistema europeo para los alumnos de Erasmus
    - *(EEES i Mobilitat – Mobilitat – Informació al professorat)*

12. Revisar el aula asignada a un tutor del Plan de Acción Tutorial
    - *(Pla d'Acció Tutorial – Participants – Professor tutor del Pla d'Acció Tutorial de la FCE. Curs 2006 – 2007)*

Test usuari perfil PAS

1. Encontrar las fechas de convalidaciones.
    - *(Secretaria acadèmica – Terminis administratius)*

2. Encontrar formato de solicitud de certificados
    - *(Secretaria acadèmica – Documents administratius – sol·licitud de certificats – Autorització de tràmits)*

3. Encontrar la fecha de matrícula del curso de libre elección: Taller de expresión vocal
    - *(Estudis – Lliure elecció – Cursos)*

4. Encontrar los horarios de atención a estudiantes de los docentes del Departamento de Pedagogía.
    - *(Professorat – Departaments amb seu a la Facultat – Horaris atenció alumnes 2n quatrimestre)*

5. Dónde pondría una normativa académica propia de la Facultad?
    - *(Secretaria acadèmica – Informació general)*

6. Buscar la dirección de correo electrónico del Jefe de Estudios.
    - *(Directori – Càrrecs de gestió i coordinacions)*
    - *(La Facultat – Òrgans de govern – Equip de deganat)*

7. Consultar correo desde la Web.
    - *(cooreu.udl.cat)*

8. Enviar un e-mail a Susana López Pons (de secretaría)
    - *(Directori – PAS Consulta per serveis)*
    - *(Secretaria acadèmica - Contacte)*

9. Buscar a que departamento pertenece el Sr. Jordi Domingo Coll
    - *(Directori – PDI A-E)*

10. ¿Qué evento se realizó el 22 de febrero y a qué hora?
    - *(Comprovar-ho a través del calendari de la pàgina principal)*

11. Descargar programa de la asignatura optativa “Minories ètniques i educació” de Educación Social
    - *(Estudis – Educació Social – Programes assignatures – Assignatures optatives – Minories ètniques)*

Test usuari perfil Estudiant

1. Obtener el documento de solicitud de convocatoria extraordinaria por finalización de estudios
    - *(Secretaria acadèmica – Documents administratius – Sol·licitud de convocatòria extraordinaria d'acabament d'estudis)*

2. Consultar las asignaturas optativas de Maestro en Educación Especial
    - *(Estudis – Titulacions de Mestre – Educació Especial – Programes d'assignatures – Assignatures optatives)*
    - *(Estudis – Titulacions de Mestre – Educació Especial – Assignatures optatives [.pdf])*

3. Consultar el horario del segundo cuatrimestre de todas las asignaturas de Educación Social
    - *(Estudis – Educació Social – Primer Curs / Segons Curs / Tercer Curs / 2n quatrimestre)*

4. Consultar el día que corresponde matricular
    - *(Secretaria acadèmica – Calendari de matriculacions)*

5. Obtener la solicitud de preinscripción para el Curso de Quilificación Pedagógica
    - *(Estudis – CQP – Sol·licitud de preinscripció CQP)*

6. Consultar los correos recibidos
    - *(Estudiantat – Enllaços d'interès – Correu alumnes)*

7. Buscar el teléfono del Consejo del Estudiante
    - *(Estudiantat – Consell de l'estudiantat)*

8. Encontrar la información para activar un correo en la UdL
    - *(Estudiantat – Preguntes freqüents – Com puc activar el meu compte?)*

9. Encontrar los horarios de primer curso de Psicopedagogia
    - *(Estudis – Titulacions de Mestre – Educació Especial – Horaris – Primer Curs)*

10. Ingresar al portal del campus virtual de la UdL
    - *(Enllaços – Dreceres UdL – Campus Virtual)*
    - *(Correu Obert)*
    - *(Estudiantat – Enllaços d'interès – Campus Virtual)*

11. Encontrar el calendario académico
    - *(Secretaria acadèmica – Calendari acadèmic)*

12. Encontrar el calendario de Reuniones de Tutorías de la FCE
    - *(Professorat – Departaments amb seu a la Facultat – Horaris d'atenció als alumnes 2n quatriestre)*

13. Obtener información del Curso de Capacitación de Catalán
    - *(Estudis – CCC)*

14. Acceder a los dossieres electrónicos
    - *(Estudiantat – Enllaços d'interès – Dossiers electronics)*

15. Comprobar si aún puedo matricularme al curso de "BienEstar"
    - *(Estudis – Cursos)*

16. Descargar programa de la asignatura optativa "Minories ètniques i educació" de Educación Social
    - *(Estudis – Educació Social – Programes assignatures – Assignatures optatives – Minories ètniques)*

17. ¿Qué evento se realizó el 22 de febrero y a qué hora?
    - *(Comprovar-ho al calendari en la pàgina principal)*

	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
9:15 h	(PDI) (PAS) (PAS)		
16:00 h		(Estudiant) (Estudiant)	(PAS)
16:30 h		(PDI) (PDI) (PAS)	(PDI) (Estudiant)
17:00 h		(Estudiant) (PDI) (PAS)	(PAS)
17:30 h		(Estudiant)	
18:00 h			
18:30 h			

Professorat (PDI) = 5
Personal d'Administració i Serveis (PAS) = 6
Estudiantat = 5

S'han eliminat els noms dels usuaris i només s'han mantingut els perfils d'aquests amb la finalitat de respectar la privadesa dels usuaris que van realitzar les proves.

ZSS

Annex B