

---

# Treball Final de Carrera

---

## L'usabilitat de llocs web per a persones amb discapacitat



# L'usabilitat de llocs web per a persones amb discapacitat

Aquest Treball intenta donar una visió global de la problemàtica de l'accessibilitat web. Com quasi bé tot problema té solucions. El producte que produeix o pot produir la problemàtica és una pàgina web i els afectats són les persones amb alguna discapacitat. Aleshores al Treball s'estudia l'usabilitat d'una pàgina web orientada a uns usuaris especials i per tant es revisarà l'accessibilitat de la pàgina. Per tant he considerat necessari mostrar els conceptes d'usabilitat i accessibilitat com pas inicial. A continuació el món dels usuaris afectats en la problemàtica de l'accessibilitat web, persones amb discapacitat. Un cop assabentat de què és el que s'ha de revisar i quin serà l'usuari destinatari del producte avaluat he considerat bàsic conèixer les normatives sota les quals s'ha d'avaluar el producte, la pàgina web. Les normatives WAI formen unes recomanacions del consorci W3C. Aleshores he presentat les Pautes WAI tot i què d'una forma resumida i introductòria. El nucli fonamental del Treball està construït sobre la Metodologia que ha d'avaluar el compliment de les recomanacions de la W3C. Però abans de plantejar i posar en pràctica una de concreta, amb una prova d'usabilitat, el Treball fa un extens recull de diverses Metodologies utilitzades per organitzacions i experts en web. També he intentat reflectir l'ampli ventall de recursos que benauradament ajuden al conjunt de les persones amb discapacitat des de les vessants d'aparells com un lector Braille fins a les pròpies eines automàtiques de revisió de l'accessibilitat d'una web.

## Paraules clau:

Usabilitat, discapacitat, disseny, accessibilitat, avaluació heurística, prova d'usabilitat, interfície, web, pautes, prioritat, punt de verificació, recurs, mètode, metodologia d'avaluació, eina de revisió

## Usability in websites for disabled people

This Work tries to give an overall view about many of the troubles in the web accessibility. Like nearly every problem it has some solutions. The thing that generates or can generate the troubles is a website and the patients are all the people with any disability. For that reason it studies in this Work, the usability of a website for some special users and so it goes through the accessibility of this website. That is why I have borne in mind that is necessary to show the concept of accessibility and usability initially. Next it is the world of all the users that undergo the accessibility troubles. When I was aware of what I had to revise and who would be the final user of the checked product I have basically borne in mind all the rules that makes the product, the website, could be evaluated. WAI principles constitute some accessibility advices from W3C consortium. That is why I have put forward the WAI guidelines but in a summarized and introductory manner. The Work's core is built on the Methodology that has to evaluate the application of WAI guidelines from the recommendations given by W3C consortium. However before I present and put a specific methodology in practice, with an usability test, the Work does an extensive collection of several methodologies that have been used by organizations and experts in websites. As well I have tried to display the extensive repertory of resources that luckily help the disabled people, given them devices like the screen reader and the special mouse to paraplegic people and automatic tools for accessibility web revision.

### Keywords:

Usability, disability, design, accessibility, heuristic test, usability test, interface, web, guidelines, priority, verification point, resource, method, evaluation methodology, revision tool.

## Prefaci

El títol del treball descriu les dos parts fonamentals de la disciplina IHO. La interacció entre l'ordinador, llocs web, i l'humà, qualsevol persona amb discapacitat, em ha motivat i fins i tot il·lusionat a endinsar-me en el present projecte. L'usabilitat és la qualitat que marcarà aquesta interacció.

Aquest document no és tan ambiciós com per a pensar que conté tot, tot el que interessa saber per part dels seus destinataris. Humilment desitjo reflectir sumàriament la problemàtica de les persones amb discapacitat com usuaris i la dels desenvolupadors i dissenyadors com creadors. A tots ells, usuaris amb discapacitat i constructors de les pàgines web, va dirigit principalment el present estudi. Així mateix s'apuntaran possibles solucions a determinats problemes d'Accessibilitat de forma clara i breu. La porta a explicacions més detallades i variades s'obrirà mitjançant referències i bibliografia.

La meua Memòria vol assolir determinats objectius en voltant de conceptes com l'usabilitat i l'accessibilitat. La prioritat serà conèixer pautes per el disseny i metodologies d'avaluació dels esmentats conceptes pel disseny de pàgines web per a ser usables per un col·lectiu d'usuaris extraordinàriament especial, les persones amb discapacitat.

A la lectura del Treball es trobaran varies indicacions d'utilitat:

El tipus de font en cursiva i asterisc serà per senyalar que la paraula és continguda al Glossari (part final del Treball). Exemple: *usabilitat\**

Les paraules o expressions entre claus són referències. Exceptuar el cas de les Prioritats WAI que també van entre claus. Exemple: [ALICIA], [Prioritat 1]

Les referències inclouen també llocs web. Exemple: [WAI]

Títols de documents, noms o parts importants de definicions, documents i especificacions seran escrites amb negreta. Exemple: **compleix els principis heurístics definits per Nielsen**.

Els títols de publicacions i llibres aniran entre cometes i amb cursiva. Exemple: *'Diseño de páginas web accesibles'*.

Entre parèntesi i cursiva s'indicarà quina és la figura en relació amb el text i entre claudàtors l'origen de la mateixa. Exemple: *(veure figura 1, [TASDL])*.

També per indicar l'apartat de referència. Exemple: (*veure apartat 3.4.1*). Igualment entre parèntesi i en cursiva equivalents al terme que completen. Exemple: pautes (*guidelines*)

Entre parèntesi i cursiva s'indicarà el nom en altre idioma en cas de no fer-se expressament. Exemple: (*Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0*)

Les cites originals aniran en cursiva sense parèntesi. Exemple: qualsevol de les cites inici de capítol.

Quan es mostri codi de HTML i CSS al capítol 7 es farà amb color blau.

Al final d'alguns capítols adjunto una **Nota** per aclarir o ampliar determinat contingut del mateix capítol.

Abans de finalitzar aquest Prefaci vull com autor del treball demanar disculpes per els possibles errors i omissions així com per l'ús, potser excessiu, de certs termes com discapacitat o minusvalidesa. He de fer constar el meu absolut respecte i suport a totes les persones que per un motiu genètic, patològic o accidental han de lluitar per a accedir a un món no projectat pensant en elles. A partir d'ara em referiré a aquest col·lectiu com 'persones amb discapacitat'. Vull sobre tot que sigui un treball destinat als estudiants de cursos HTML.

I per acabar què millor que una cita com definició d'accessibilitat web segons una experta en webs, coordinadora de WAI al W3C, **Shawn Lawton Henry** [WAISH1]: *Web accessibility means access to the Web by everyone, regardless of disability.*

----- 0000000 -----

## CAPÍTOL

## 0

## Índex de continguts

1.1. <b>Introducció</b> .....	8
1.1.1. <b>Justificació del TFC</b> .....	9
1.1.2. <b>Objectius generals i específics</b> .....	9
1.1.3. <b>Enfocament i mètode seguit</b> .....	10
1.1.4. <b>Planificació del TFC</b> .....	10
1.1.5. <b>Una breu descripció de la resta dels capítols</b> .....	11
2.1. <b>L'usabilitat</b> .....	12
2.1.1. <b>Perquè és important l'usabilitat?</b> .....	12
2.1.2. <b>Com es pot aconseguir un alt nivell d'usabilitat?</b> .....	13
2.1.3. <b>Què és el fa usable a una pàgina web?</b> .....	13
2.1.4. <b>Avaluar l'usabilitat d'una pàgina web?</b> .....	14
2.1.5. <b>Mètodes d'avaluar l'usabilitat d'una pàgina web?</b> .....	14
3.1. <b>Estudi de l'usuari amb discapacitat</b> .....	15
3.1.1. <b>Què és la discapacitat?</b> .....	15
3.1.2. <b>Qui és la persona amb discapacitat?</b> .....	16
3.1.3. <b>Com és el món d'un usuari amb discapacitat?</b> .....	16
3.1.3.1. <b>Usuaris amb discapacitats per accedir a una web</b> .....	16
3.1.4. <b>Què demana l'usuari amb discapacitat a una web?</b> .....	17
3.1.4.1. <b>Mostra d'usuaris amb discapacitat utilitzant una web</b> .....	18
3.1.4.2. <b>Escenari d'un usuari cec utilitzant una web</b> .....	19
3.1.4.3. <b>Resum d'usuaris amb discapacitat</b> .....	20
3.1.5. <b>L'usuari amb discapacitat i l'accessibilitat web</b> .....	20
4.1. <b>Pautes, guies i tecnologies d'Accessibilitat a la Web</b> .....	21
4.1.1. <b>Taula de punts de verificació per les Pautes d'Accessibilitat</b> .....	22
4.1.2. <b>Guia breu per a crear llocs web accessibles</b> .....	22
4.1.3. <b>Consideracions sobre les Pautes d'Accessibilitat</b> .....	23
4.1.3.1. <b>Més Pautes i Treballs de W3C/WAI</b> .....	24
4.1.4. <b>Organització de les Pautes d'Accessibilitat</b> .....	25
4.1.4.1. <b>Prioritats</b> .....	25
4.1.5. <b>Exemple de Pauta. Pauta 1</b> .....	25
4.1.6. <b>Tècniques per les Pautes d'Accessibilitat</b> .....	27
4.1.6.1. <b>Tècniques per la Pauta 1</b> .....	28
4.1.6.2. <b>Tècniques per les Pautes d'Accessibilitat</b> .....	29
5.1. <b>Recursos i eines de revisió</b> .....	32
5.1.1. <b>La interfície d'usuari</b> .....	33
5.1.2. <b>Llistat de recursos</b> .....	33
5.1.2.1. <b>Recursos per Desenvolupament/Disseny</b> .....	34
5.1.2.2. <b>Recursos per la Revisió</b> .....	36
5.1.3. <b>Productes i utilitats per a persones amb discapacitat</b> .....	36
5.1.3.1. <b>Llenguatges per a persones amb discapacitat</b> .....	38
5.1.4. <b>Metodologia d'avaluació d'accessibilitat web</b> .....	40
6.1. <b>Metodologies d'avaluació de l'Accessibilitat Web</b> .....	41
6.1.1. <b>Estudi de l'accessibilitat a una web</b> .....	42
6.1.1.1. <b>Metodologia d'avaluació amb simuladors</b> .....	43
6.1.1.2. <b>Metodologia d'avaluació a l'apartat 6.1.1</b> .....	45
6.1.2. <b>Altres Metodologies d'avaluació de l'Accessibilitat Web</b> .....	47
6.1.3. <b>Reflexió sobre les Metodologies d'avaluació de l'Accessibilitat web</b> .....	49
7.1. <b>Detall de la Metodologia d'avaluació LGR</b> .....	51
7.1.1. <b>Criteri d'avaluació MWU</b> .....	53
7.1.2. <b>Objectes puntuables</b> .....	54
7.1.2.1. <b>Experts, revisió compliments</b> .....	55
7.1.2.1.1. <b>Software, hardware per le recompte</b> .....	56
7.1.2.2. <b>Percentatges d'accessibilitat i d'usabilitat</b> .....	57
7.1.2.3. <b>Equivalència percentatges i accessibilitat o usabilitat</b> .....	57
7.1.3. <b>Fórmula general. Deducció</b> .....	58
7.1.4. <b>Exemple amb webs corrent per internet</b> .....	61
7.1.5. <b>La prova d'usabilitat per a usuaris cecs</b> .....	62
7.1.5.1. <b>Laboratori d'usabilitat</b> .....	63
7.1.5.2. <b>Mostra</b> .....	63
7.1.5.3. <b>Criteris i procediment</b> .....	64
7.1.5.4. <b>Qüestionari</b> .....	64
7.1.5.5. <b>Formulari</b> .....	65
7.1.6. <b>Criteri MWU i l'opinió de l'usuari</b> .....	66

<b>Conclusions</b> .....	67
<b>Annex 1</b> .....	69
<b>Annex 2</b> .....	75

#### Index Figures

Figura 1. <b>Disseny centrat en l'usuari</b> .....	10
Figura 2. <b>Teclat Braille</b> .....	19
Figura 3. <b>Exemple d'una simple taula de dades</b> .....	19
Figura 4. <b>Logotip W3C</b> .....	22
Figura 5. <b>Conformance Level A</b> .....	25
Figura 6. <b>Alfabet Braille en línia</b> .....	27
Figura 7. <b>Logotip de SIDAR</b> .....	33
Figura 8. <b>Sintetitzador de veu</b> .....	36
Figura 9. <b>Ratolí per a persones paraplègiques</b> .....	37
Figura 10. <b>Alfabet Braille complet per l'espanyol</b> .....	38
Figura 11. <b>Representació per les vocals accentuades, símbol de majúscula i de número</b> ...	38
Figura 12. <b>Representació d'un tauler de símbols Bliss</b> .....	39
Figura 13. <b>Finestra de l'aplicació Java per crear símbols simples Bliss</b> .....	39
Figura 14. <b>Logotip de ACCESO</b> .....	40
Figura 15. <b>Gràfica de barres pel qüestionari Taula 2</b> .....	43
Figura 16. <b>Logotips de les eines de revisió Bobby i TAW</b> .....	44
Figura 17. <b>Gràfica de l'anàlisi amb el navegador BrailleSurf</b> .....	46
Figura 18. <b>Funcionament de TAW</b> .....	48
Figura 19. <b>Laboratori d'usabilitat portàtil</b> .....	56

#### IndexTaules

Taula 1. <b>Resum de discapacitats per accedir a una web</b> .....	20
Taula 2. <b>Qüestionari per la Prioritat 1</b> .....	42
Taula 3. <b>Puntuació experts</b> .....	53
Taula 4. <b>Percentatges - Interpretació</b> .....	54
Taula 5. <b>Formulari Mostra</b> .....	63
Taula 6. <b>Formulari Prova</b> .....	65

## CAPÍTOL

# 1 Introducció i Objectius

- 1.1 Introducció
  - 1.1.1 Justificació del TFC
  - 1.1.2 Objectius generals i específics
  - 1.1.3 Enfocament i mètode seguit
  - 1.1.4 Planificació del TFC
  - 1.1.5 Una breu descripció de la resta dels capítols

-----0-----

*We must open the doors of opportunity. But we must also equip our people to walk through those doors.* – **Lyndon B. Johnson**

## 1.1. Introducció

Les pàgines *web*\* han de ser accessibles, és a dir usables per les persones amb discapacitat. L'accessibilitat als llocs web és òbviament una de les tasques del dissenyador i desenvolupador i aleshores haurà de conèixer a l'usuari i dominar les pautes corresponents d'usabilitat .

Com ens trobarem sovint els termes *accessibilitat*\* i *usabilitat*\* en contextos que poden confondre'ls deixaré clar des de el principi que vol dir cadascun d'ells. L'accessibilitat web és la propietat que conté una pàgina web que la fa usable per un usuari amb discapacitat [EISENSTADT]. I l'usabilitat és una propietat més general aplicable a qualsevol eina que ens mostra l'eficiència de la mateixa.

Al llarg de les següents pàgines vull indicar el camí que ha de transcórrer la creació d'una pàgina web per a que sigui usable per una persona amb discapacitat. Un dissenyador de pàgines web per a usuaris amb discapacitat ha de conèixer com assolir l'usabilitat en els seus dissenys, conèixer i aplicar les pautes i normes dictades per organismes solvents que regiran aquests dissenys per a fer-los accessibles i disposar i fer ús de metodologies fiables per avaluar-los.

Tot el que es diu a la Memòria sobre el disseny i l'avaluació de les webs té la vessant de la discapacitat. Per a desenvolupar una pàgina web s'ha d'aplicar una metodologia de treball pensant en els usuaris minusvàlids que han d'utilitzar-la.

El primer capítol tracta de resumir a grans trets el contingut del document i els objectius del treball. El segon servirà per a explicar breument el què i el com de l'usabilitat i la necessitat de la seva avaluació. El tercer entrarà en la problemàtica dels discapacitats quan han de navegar per una pàgina web així com possibles solucions. El quart estarà dedicat a les pautes d'Accessibilitat i les tècniques per assolir-les. El cinquè serà un recull de recursos a l'abast per webs accessibles. El sisè presentarà metodologies d'avaluació de les pàgines web per a ser accessibles. El setè i últim mostrarà la construcció i l'aplicació d'una metodologia d'avaluació de l'accessibilitat a un lloc web.



### **1.1.1.- Justificació del TFC**

És un treball que permet de completar una de les missions de la comunicació i en concret de la comunicació via internet mitjançant la navegació per les webs.

En general les vies de connexió, carrers, escales, correu, estan previstes per les persones sense discapacitat. En concret una pàgina web que serveix per informar i aleshores connectar-se amb el món científic, social, comercial o lúdic, en principi està només a disposició plena de les persones sense discapacitat.

El meu TFC vol plegar tot el que s'ha estat documentant sobre el disseny de pàgines web per a persones amb discapacitat. Posar a l'abast de dissenyadors i usuaris, amb discapacitat sobre tot, com es poden crear llocs web accessibles i com es poden avaluar per a validar la seva accessibilitat.

Considero molt important reunir en un treball tot un seguit de materials que van des de normatives, passant per com aplicar-les fins a metodologies de l'avaluació dels dissenys obtinguts en la creació de webs llestes per a ser utilitzades amb el màxim profit i satisfacció per persones cegues, sordes, paraplàtiques o amb problemes psíquics entre tants altres pacients de algun tipus de minusvalidesa. Finalment vull aportar una Metodologia pròpia per l'avaluació de l'accessibilitat web.

### **1.1.2.- Objectius generals i específics**

Els objectius que volem assolir a la Memòria són els següents:

a) **Objectiu general:** Estudi de l'usabilitat.

#### **Objectius específics:**

- Saber què és l'usabilitat i la seva importància
- Saber com aconseguir-la
- Conèixer l'usabilitat en les pàgines web
- Veure la necessitat d'avaluar-la

b) **Objectiu general:** Estudi de la problemàtica real (segle XXI i al món occidental) del col·lectiu de persones discapacitades en la navegació de webs.

#### **Objectius específics:**

- Visió global dels problemes que pateixen els afectats
- Conèixer exemples del conflicte afectat – accés web
- Un recull de demandes dels afectats per accedir a les webs
- Exemples de modificacions positives per a fer les webs accessibles

c) **Objectiu general:** Exposició de diferents tecnologies i guies de disseny i metodologies d'avaluació de pàgines web per a persones amb discapacitat. **Preparació i aplicació** d'un mètode d'avaluació de l'accessibilitat de les pàgines web.

### **Objectius específics:**

- Visió global de les tecnologies, guies i pautes per el disseny de webs accessibles
- Conèixer institucions dedicades a crear i mantenir normatives de disseny de webs accessibles
- Conèixer com es pot avaluar l'accessibilitat de les webs dissenyades
- **Muntar i aplicar un mètode d'avaluació de l'accessibilitat de les webs per a usuaris cecs**

### **1.1.3.- Enfocament i mètode seguit**

Dedicaré una breu introducció al coneixement de l'usabilitat, estudiada en relació a una pàgina web. En la creació de pàgines web m'interessa qui les visitarà. Estudiaré a l'usuari amb discapacitat. Aleshores em preocuparà saber les pautes, tècniques i guies, per exemple les *WAI*<sup>\*</sup>, recomanades per *W3C*<sup>\*</sup>, que marquen el disseny d'una pàgina web per a l'usuari amb discapacitat. I m'informaré de l'abast dels recursos, com *línia Braille*<sup>\*</sup> o símbols *BLISS*<sup>\*</sup> entre d'altres, que ajuden a fer les pàgines web accessibles. Finalment per comprovar l'accessibilitat de la pàgina web disposaré d'eines automatitzades com *Bobby*<sup>\*</sup> o *TAW*<sup>\*</sup> i posaré en pràctica alguna de les metodologies d'avaluació com la *prova d'usabilitat*<sup>\*</sup> o *l'avaluació heurística*<sup>\*</sup>.

El mètode seguit és senzill. Basat des d'un principi en una forta assumpció de la teoria apresada a l'assignatura d'IHO a l'UOC i de la consulta d'articles de Nielsen i experts com ell de la Web així com aconseguir el màxim de informació sobre normatives esteses per WAI. Tot seguit cercar recursos destinats a millorar l'accessibilitat web, des de fulles d'estil a dispositius com lectors de pantalla. Per acabar el treball amb una immersió en les metodologies d'avaluació d'Accessibilitat web que trobi a internet com directament visitar un centre dedicat a persones amb discapacitat, per exemple la ONCE, per saber la seva opinió sobre l'accessibilitat de les webs. Amb tot els coneixements obtinguts muntar la Metodologia pròpia.

### **1.1.4.- Planificació del TFC**

D'una manera molt breu, primer de tot, fer un esquema de la feina: objectius a assolir, reunió de material de consulta, selecció de documents, extensió del treball, divisió del mateix. (setmana 1)

En segon terme, assentar els fonaments del TFC. Els pilars seran els conceptes d'usabilitat (setmana 2), usuari amb discapacitat (setmana 2), pàgina web accessible (setmanes 3 a 8) i metodologies d'avaluació de la mateixa (setmanes 9 a 14).

En tercer terme partir els grans blocs de treball en parts més fines. El disseny de webs accessibles: informació de les dificultats dels usuaris amb discapacitat per accedir a la web i possibles solucions (setmana 3), recull de pautes, guies i tècniques per implementar el disseny 'web accessible' (setmanes 4 i 5); resum i explicació de recursos per fer les pàgines web accessibles, grups, persones i organitzacions dedicades a facilitar webs accessibles a minusvàlids i vetllar perquè altres webs ho siguin (setmanes 6 i 7) i repàs del bloc (setmana 8).

El bloc dedicat a la metodologia d'avaluació de l'accessibilitat de pàgines web: observar i consultar treballs fets per experts en pàgines web (setmanes 9), consultar, analitzar i documentar metodologies bàsiques d'avaluació de l'accessibilitat (setmanes 10 i 11), **planificar una metodologia concreta per a avaluar l'accessibilitat web** (setmanes 12 i 13) i finalment repàs del bloc (setmana 14).

### ***1.1.5.- Breu descripció de la resta dels capítols***

Capítol 2: definició del concepte de l'usabilitat, la seva importància, com es pot aconseguir un bon nivell d'usabilitat en les pàgines web i com partida d'un dels objectius generals, introducció a la seva avaluació.

Capítol 3: conceptes de la discapacitat i de la persona amb discapacitat envers a la navegació web, dificultats que troben els usuaris minusvàlids per raons de ceguesa o paraplegia entre d'altres i les seves reclamacions per una web accessible.

Capítol 4: recull i exposició de pautes, guies i tècniques desenvolupades i documentades per la organització WAI.

Capítol 5: recull i explicació de recursos emprats, uns pels dissenyadors i altres pels discapacitats, per aconseguir que les webs siguin accessibles.

Capítol 6: mostrar diferents metodologies d'avaluació de l'accessibilitat web.

Capítol 7: **detallar un mètode d'avaluació** de l'accessibilitat de les webs per a usuaris cecs.

Treure conclusions de la prova d'avaluació, avantatges i inconvenients.

----- 0000000 -----

## CAPÍTOL

# 2

## L'usabilitat

### 2.1. L'usabilitat

- 2.1.1. Perquè és important l'usabilitat?
- 2.1.2. Com es pot aconseguir un alt nivell d'usabilitat?
- 2.1.3. Què és el que fa usable a una pàgina web?
- 2.1.4. Avaluar l'usabilitat d'una pàgina web?
- 2.1.5. Mètodes d'avaluar l'usabilitat d'una pàgina web

-----0-----

*To err is human but to really foul things up requires a computer --- **Anonymous***

### **2.1.- L'usabilitat**

Per tal de tenir garanties de que un lloc web estigui ben dissenyat pensant amb la gent amb discapacitat aleshores s'hauran d'aplicar unes proves d'usabilitat al lloc web passades per persones amb discapacitat. Però què s'entén per **usabilitat**?

L'usabilitat és la condició bàsica existent en la relació entre una eina i el seu usuari. Per a què una eina sigui prou efectiva ha de permetre als seus potencials usuaris que puguin acomplir les tasques per les quals ha set dissenyada i de la millor de les maneres. Aquest principi o condició s'aplicarà igualment per les eines informàtiques, des de el propi ordinador fins a una pàgina web. Una eina serà eficient sempre i quan quelcom que la utilitzi sigui capaç de fer-ho de forma efectiva.

L'usabilitat web consisteix a mesurar la qualitat de la relació de l'usuari quan interactua amb un lloc web. Més enllà de l'usabilitat web, però com una part o variant de l'usabilitat, ens trobem el concepte de *l'accessibilitat web* (tractat al capítol 'Estudi de l'usuari amb discapacitat') quan es parla d'usuaris amb algun tipus de minusvalidesa. Si consultem la p. 3 del document '*Accesibilidad/Usabilidad de los sitios web de las Bibliotecas Catalanas: ¿una sociedad de la información para todos?*' [COBDC1] diu que l'usabilitat compren la facilitat d'accés per a les persones amb discapacitat.

#### **2.1.1.- Perquè és important l'usabilitat?**

Si ens centrem a l'usuari directe l'usabilitat és important perquè marca la diferència entre aconseguir completar una tasca acuradament o no, però encara més, de gaudir de la feina feta o quedar-se frustrat. Des de la perspectiva del desenvolupador en canvi l'usabilitat és important ja que representa la diferència entre que el sistema funcioni com cal o ens falli. Com gestor o administrador del sistema l'usabilitat de baixa qualitat reduirà la productivitat de la força de treball a un nivell pitjor que si es treballés sense sistema. En tots els casos la manca d'usabilitat té uns costos de temps i esforç, a causa de les nombroses temptatives i despesa física i mental. L'usuari si pot triar es decidirà per adquirir i utilitzar sistemes i *interfícies\** que siguin usables.

### 2.1.2.- Com es pot aconseguir un alt nivell d'usabilitat?

La principal clau per tal de maximitzar l'usabilitat és mitjançant el **disseny centrat en l'usuari** (veure figura 1, [USAB]), que de forma progressiva va refinant aquest disseny des de les primeres etapes. Els passos de l'avaluació capaciten als dissenyadors i desenvolupadors a incorporar les esmenes i observacions fetes pels destinataris finals, usuaris i clients, fins a arribar a un nivell acceptable d'usabilitat.

El mètode preferit per assegurar l'usabilitat continua sent posar a prova als usuaris en el seu sistema de treball. Per tal d'aconseguir un alt nivell d'usabilitat es requereix centrar els esforços de disseny sobre l'usuari final del sistema. Hi ha molts camins per a determinar qui són els usuaris finals, com treballen i quines tasques deuen assolir. Malauradament la programació de treball i els pressupostos poden evitar l'aproximació a aquest ideal de disseny. Mètodes alternatius tractaran d'incloure la prova per part de l'usuari de certs prototips o la participació d'experts, en navegació per internet i creació de pàgines web, avaluant l'usabilitat.

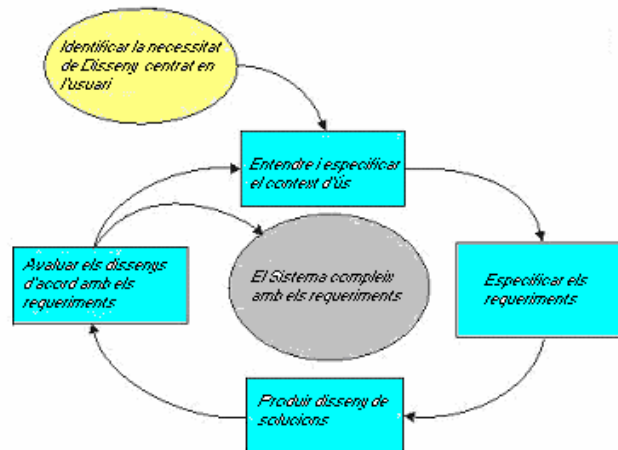


Figura 1.- El disseny centrat en l'usuari és un mètode iteratiu on s'emfatitza el involucrar de forma activa a l'usuari, i l'enteniment clar dels requeriments de la tasca i de l'usuari

### 2.1.3.- Què és el que fa usable a una pàgina web?

L'usabilitat depèn de factors com la bona relació entre funcionalitat i les necessitats de l'usuari, de com la fluïdesa de la navegació a través de l'aplicació satisfà les tasques de l'usuari i de com aquesta aplicació respon a les expectatives del mateix usuari.

Des d'una vessant teòrica es pot aprendre a millorar com desenvolupadors d'interfícies d'usuari mitjançant l'estudi de principis i guies de disseny. Ara bé, incloent el més enginyós dels dissenyadors, només es podrà crear un sistema altament usable a través d'un procés on s'impliqui aconseguir informació (feedback) per part de l'usuari final del sistema a dissenyar. Hem de tenir clar que l'usabilitat és la qualitat d'un sistema que el fa fàcil d'aprendre, fàcil d'usar, fàcil de memoritzar, tolerant a l'error i subjectivament agradable.

### **2.1.4.- Avaluar l'usabilitat d'una pàgina web**

Una eina concreta serà **usable** per a una persona si és capaç d'usar-la sense esforços físics, psicològics ni intel·lectuals aconseguint una bona relació de productivitat, seguretat i confort en l'ús de la mateixa.

Abans d'analitzar o definir l'usabilitat d'una eina primer de tot caldrà definir quin és la eina a analitzar i quin és el públic que la usarà. Així doncs, una mateixa eina podrà ser usable per a una persona que tingui unes aptituds físiques o intel·lectuals, mentre que pot ser inútil per a una altra. Serà doncs feina del dissenyador construir l'eina fent-la usable pel públic al que va destinada.

Aleshores és absolutament necessari avaluar l'usabilitat d'una pàgina web tenint en compte l'usuari. De res serviria crear una pàgina web amb tots els avanços audiovisuals si no es té present l'usuari que ha de visitar-la. Primer s'ha de conèixer l'usuari, després l'usabilitat que ens demana i avaluar-la fiablement.

Avaluar l'usabilitat d'un lloc web ens permet de descobrir quins errors de disseny conté la web i aleshores poder corregir-los. Decidir en quin moment del projecte és més recomanable avaluar la web, es deu respectar la següent regla: **Com més tard pitjor**, ja que serà més costós tornar a dissenyar una web ja acabada, que reconduir la línia de desenvolupament per millors camins [HASSAN].

Al seu moment m'estendré per explicar les avaluacions de l'usabilitat, metodologies d'avaluació i pautes de disseny a seguir. Especialment dedicaré un apartat a l'avaluació de l'usabilitat de les webs per usuaris amb discapacitat. Ara només indicar que disposem d'experts (avaluació heurística), proves d'usabilitat, enquestes i d'eines automatitzades. Afegiré que l'avaluació es pot aconseguir mitjançant més d'una de les opcions anteriors. Per exemple una enquesta preliminar i després una prova d'usabilitat.

### **2.1.5.- Mètodes d'avaluar l'usabilitat d'una pàgina web**

Podem 'sentir' l'usabilitat d'una pàgina o de tota una web durant la navegació. L'usabilitat es posarà a prova amb la interacció de l'usuari amb els diferents components de la web, icones, enllaços i text entre d'altres, una interacció que ha de ser facilitada per l'estructura de la navegació. La navegació condiona la ruta o rutes a seguir en la web, la rapidesa en que s'aconsegueix la informació cercada o la visibilitat d'unes pàgines per sobre de la resta segons l'usuari. Per a millorar la navegació, i per descomptat optimitzar l'usabilitat de la pàgina web, s'haurà de passar revista a una sèrie de factors, detallats als paràgrafs següents, analitzant-los mitjançant una avaluació heurística i/o prova d'usabilitat.

En una *avaluació heurística*\* és un expert, en creació de pàgines web i navegació per internet, el que jutja si el lloc web **compleix els principis heurístics definits per Nielsen** [NIELSEN] , [NIELSENW].

*La prova d'usabilitat*\* és un mètode per a avaluar empíricament **l'efectivitat de l'arquitectura de la informació de la web i la seva navegació segons la facilitat d'ús i la comoditat que experimenten uns determinats usuaris a l'hora d'usar la web**. Uns usuaris són seleccionats que responguin al perfil objectiu i se'ls observa mentre utilitzen la web de forma dirigida. [DUMAS]

----- 000000 -----

## CAPÍTOL

# 3

## Estudi de l'usuari amb discapacitat

- 3.1. Estudi de l'usuari amb discapacitat
  - 3.1.1. Què és la discapacitat?
  - 3.1.2. Qui és la persona amb discapacitat?
  - 3.1.3. Com és el món d'un usuari amb discapacitat?
    - 3.1.3.1. Usuaris amb discapacitat per accedir a una web
  - 3.1.4. Què demana l'usuari amb discapacitat a una web?
    - 3.1.4.1. Mostra d'usuaris amb discapacitat utilitzant la web
    - 3.1.4.2. Escenari d'un usuari cec utilitzant la web
    - 3.1.4.3. Resum d'usuaris amb discapacitat
  - 3.1.5. L'usuari amb discapacitat i l'accessibilitat web

-----0-----

*If it keeps up, man will atrophy all his limbs but the push-button finger. –*

**Frank Lloyd Wright**

### ***3.1. Estudi de l'usuari amb discapacitat***

El primer dels objectius del treball és saber què és l'usabilitat i la seva importància. L'estudi de l'usuari amb discapacitat correspon, com vaig anticipar a la introducció, al segon dels objectius el qual és estudiar a l'usuari. Volem conèixer el millor possible al col·lectiu d'usuaris als quals anirà destinat el producte resultant del disseny i les conseqüents proves d'avaluació. El producte serà una pàgina web. L'usuari que haurà de navegar-la serà una persona amb discapacitat. Hem de dissenyar i avaluar la pàgina fent-la usable per ell, **accessible**.

Òbviament aquest conjunt d'usuaris no és uniforme, hi ha cecs, paraplàgics i psíquics entre d'altres. Tots tenen algun tipus de mancança, casos en que no poden veure ni text ni imatges o no poden prémer una icona amb el ratolí, a l'hora d'accedir a les pàgines web. Però els dissenyadors de pàgines web han de ser conscients de les diferents discapacitats en l'accés a una web i de com tractar-les a l'hora de dissenyar els llocs web.

Iniciaré introduint el concepte de *discapacitat\**, presentar el món d'un usuari amb discapacitat. A continuació passaré a fer una relació de les principals discapacitats i acabaré fent un estudi de la problemàtica dels usuaris amb discapacitat en front de la tasca de navegar per una pàgina web.

### ***3.1.1.- Què és la discapacitat?***

La discapacitat és un terme utilitzat per a definir les limitacions i dèficits en l'activitat o a les restriccions en la participació. Denota els aspectes negatius de la interacció entre l'individu (amb una condició de salut) i el seu entorn (factors contextuals o ambientals).

Crec necessari relacionar tres termes que marquen a la persona amb discapacitat. [OMS]

**Deficiència:** Pèrdua o limitació de les funcions psicològiques, fisiològiques o anatòmiques.

**Discapacitat:** La discapacitat fa referència a les conseqüències negatives que la deficiència genera en la capacitat de la persona.

**Minusvalidesa:** La minusvalidesa és un terme que fa referència a la pèrdua o limitació d'oportunitats de participar en la vida. La minusvalidesa descriu la relació entre la persona amb discapacitat i l'entorn.

Aleshores ja dispenso d'un resultat produït en la interacció entre un usuari amb discapacitat i una pàgina web convencional: limitació d'oportunitats de navegar com ho faria un usuari no minusvàlid. Independentment de la fase d'aprenentatge especial que necessitarà assolir qualsevol persona amb un tipus de discapacitat considerarem determinant actuar sobre l'entorn per tal de fer-ho usable, en un ideal proper a com ho té l'usuari majoritari de internet.

### ***3.1.2.- Qui és la persona amb discapacitat?***

És tot aquell individu que pateix algun tipus de minusvalidesa. Per tant podem deduir que com a conseqüència de la discapacitat tindrà una sèrie de problemes que no patim la major part de nosaltres. Dificultats greus visuals, auditives, de mobilitat o psíquiques que el fan extremadament limitat en l'ús d'eines convencionals.

Un individu amb discapacitat es troba impotent o molt disminuït quan ha de fer funcionar un sistema informàtic no adaptat. Segons quina sigui la seva deficiència no veurà clarament o gens ni mica el text o gràfics, o no podrà fer córrer efectivament el ratolí i desplaçar-se pel teclat.

### ***3.1.3.- Com és el món d'un usuari amb discapacitat?***

Tothom hem d'assolir certes dependències a l'hora de moure'ns, de treballar o senzillament a l'aprenentatge. Necessitem escales per a pujar o baixar, eines específiques o llibres escrits en un determinat llenguatge. Un adult sense cap tipus de minusvalidesa tindrà amb tota seguretat menys dependències que un adult discapacitat. Estem prou acostumats a veure o a tenir al nostre entorn persones minusvàlides. Necessiten ajuda per part d'altres, reclamen condicions especials arquitectòniques, eines fetes exclusivament per a elles, adaptació de l'entorn domèstic a les seves mancances, compliment de normatives i en general han de disposar de medis per a comunicar-se diferents als nostres.

El principi de dependència, normatives i adaptació d'eines i medis es compleix en el meu estudi, accés a una pàgina web.



### 3.1.3.1.-Usuaris amb discapacitat per accedir a una web

No tothom que pateix algun tipus d'invalidesa tindrà dificultats per accedir a una pàgina web. Per exemple un coix no té perquè ser incapaç de navegar per internet amb tanta habilitat o més que d'altres sense discapacitat. Aleshores només parlaré dels minusvàlids que ho siguin en relació a l'accés a una web. Presentaré uns quants exemples d'entre l'ampli ventall de casos de discapacitat a l'hora de fer ús de l'ordinador i navegar per una web.



Figura 2.- Stephen Hawking

Un **cec** no pot interpretar cap símbol a la finestra d'una aplicació http; pateix una greu mancança per a poder aprofitar la complexitat de l'univers audiovisual. No hem d'oblidar als afectats pel **daltonisme** amb la seva dificultat per a distingir certs colors que serà causa de confusió amés de pèrdua d'atractiu dins d'una pàgina web, no poder llegir determinats textos a causa del poc contrast o confondre un preu d'oferta per un que no ho és (vermell vs verd).

Un **sord** no podrà rebre com una millora la part sonora dels recursos multimèdia que hi haurà a una actualitzada web on es donen notícies o algun tipus d'ensenyament. En canvi el món d'un **paraplègic** és la immobilitat (*veure figura 2, [STHW]*). No pot generar la translació del punter del ratolí, l'edició per teclat de paraules a cercar o prémer les icones i enllaços.

Per a un **disminuït psíquic** el panorama encara es presenta pitjor. Total o quasi total absència de llenguatge escrit i lector, no comprensió o mala interpretació dels símbols gràfics i en general una acusada absència de lògica per entendre una pàgina web.

Per tots els anteriors afectats la manca d'Accessibilitat a una pàgina web és un capítol més del seu drama diari de batalles i frustracions davant de la total o parcial limitació d'accés als espais habituals dels que sortosament no som com ells.

### 3.1.4.-Què demana l'usuari amb discapacitat a una web?

Els heurístics de Nielsen [NIELSEN], probablement el més popular i reconegut dels experts en usabilitat web, formen el decàleg a tenir-ho com a guia un dissenyador treballant de cara a usuaris diríem normals. Ara bé, alguns dels 10 punts de Nielsen semblen expressament escrits per a tothom. Recordaré dos, **adequació del sistema amb el món real i flexibilitat i ús eficient**.

L'usuari amb discapacitat demana precisament això, que el sistema s'adapti a ell. Què la pàgina web s'adapti a la seva pròpia realitat, a què ell pugui desenvolupar totes les habilitats que té i no pas comprovar amb frustració una vegada més la quantitat de mancances que pateix. Què la navegació per una pàgina web sigui flexible i usable.

Hem de ser conscients que el procés d'observació per part de l'usuari amb discapacitat que fa de la nostra web amb tota la sèrie de demandes, mancances o eliminacions, ja és una més que fiable avaluació de la seva accessibilitat.

Adaptant el paràgraf inicial de l'apartat 2.1.4 podem afirmar que 'Una pàgina web serà **accessible** per a una persona amb discapacitat si és capaç d'usar-la sense esforços físics, psicològics ni intel·lectuals aconseguint una bona relació de productivitat, seguretat i confort en l'ús de la mateixa'.

### **3.1.4.1.-Mostra d'usuaris amb discapacitat utilitzant la Web**

Els següents exemples mostren persones amb una varietat de discapacitats que utilitzen diferents tecnologies o estratègies d'adaptació per accedir a la Web. Cap d'ells representen individus reals.

- (1) Client *on line* --- daltonisme
- (2) Periodista --- lesió per esforç repetitiu
- (3) Estudiant *on line* --- sordesa
- (4) Estudiant presencial --- dislèxia
- (5) Empleat supermercat --- síndrome de Down
- (6) Comptable --- ceguesa

(1) Recordaré els problemes d'un daltònic a una pàgina web. Confon els colors i llegint el text té dificultats de comprensió a causa del poc contrast de les fonts. En canvi si pot canviar la *fulla d'estil*\* al seu gust guanya en usabilitat. Aleshores pel daltonisme seria una avantatge les webs amb opció de triar la fulla d'estil, desactivant l'actual i substituint-la per la seva pròpia.

(2) Un altre exemple no tan conegut però real és el afectat de LER (lesió per esforç repetitiu) a les mans i braços. Sent un dolor horrible quan ha de teclejar i és incapaç de moure el ratolí. Ho soluciona utilitzant una combinació de reconeixement de veu i teclat alternatiu. Si la pàgina web conté les tecles d'accés ràpid això fa que no tingui que navegar un per un els enllaços amb les comandes de veu i aleshores poder saltar i arribar a l'enllaç que li interessa.

(3) Un estudiant sord accedeix a la web d'una assignatura amb un format modernitzat, conté explicacions o descripcions sonores. Naturalment el nostre estudiant no és capaç de gaudir de la millora, tot el contrari. La Universitat es dona compte del problema d'Accessibilitat i realitza una introducció multimèdia en un format basat en *SMIL*\* que permet proporcionar subtítols sincronitzats de la banda sonora i descripció de la pista visual.

(4) El cas d'un altre estudiant, un pacient de **trastorn de dèficit d'atenció amb dislèxia**. Trastorn que li causa greus dificultats a la lectura. L'institut ara utilitza més material audiovisual per a complementar els llibres de text. L'estudiant, que llegeix poc a poc, ha comprovat que pot llegir visualment el text amb més facilitat gràcies al software de síntesi de veu. Quan navega per les webs troba pàgines amb moltes imatges que li ajuden a concentrar-se ràpidament en el text.

(5) Un empleat de supermercat pateix **síndrome de Down**. Té dificultats amb els conceptes abstractes. També li resulta difícil llegir i fer càlculs matemàtics. Però a casa utilitzant el seu ordinador va comprovar que el lloc web de Clients del supermercat era accessible a causa de tenir moltes il·lustracions i que cada pàgina s'organitza de forma independent. Alguns productes disposen de descripcions sonores. Quan prem una icona d'un producte automàticament es carrega a la comanda. Aquest empleat va parlar amb el desenvolupador Web de l'empresa sobre el cas de la pàgina web de Clients accessible per a ell i perquè no implementar la pàgina dels empleats amb una interfície semblant. Així ho va fer el desenvolupador Web, proporcionant a la comanda les compres com icones amb text i es pot seleccionar descripció auditiva quan calgui entre d'altres millores.

### 3.1.4.2.- Escenari d'un usuari cec utilitzant una web

(6) Reflectiré en un exemple, que ben bé podria ser real tot i que no ho és, un recull dels avanços que han experimentat les seccions de les pàgines web en ordre a ser navegades per una persona cega. Com la majoria de persones cegues possiblement la Srta Montserrat emprí un *teclat Braille*\* (veure figura 2, [SERTEC])



Figura 2.- Teclat Braille

Srta. Montserrat es compta en una companyia d'assegurances que utilitza formats Web en una intranet corporativa. Ella es cega. Fa servir un *lector de pantalla*\* complementat amb un *sintetitzador de veu*\*, generant una sortida combinada de parla línia Braille. Escolta la sortida en forma de parla i navega pels enllaços de la pàgina amb la tecla tabulador per a obtenir un resum del document, escoltant a una velocitat que els seus mateixos companys no s'expliquen. Utilitza una línia Braille per a comprovar la redacció exacta del text, perquè el Braille li permet llegir el llenguatge de la pàgina amb més precisió.

Com molta de la informació als documents emprats per la seva empresa està en forma de taules aquestes poden ser difícils de llegir per a usuaris cecs. Tot i això, pel fet de que les taules disposen clarament d'unes capçaleres de columna i fila (veure figura 3, [INFOQ]) que poden ser interpretades per el seu lector de pantalla, ella pot orientar-se fàcilment en la informació continguda en les mateixes. També tot sovint ha de consultar els codis de les assegurances. Les extensions dels acrònims i abreviatures que contenen els codis la primera vegada que apareixen a la pàgina, li permeten comprendre el significat de les formes abreviades dels termes.

	Column 1 header	Column 2 header
Row 1 header	Column 1 Row 1	Column 2 Row 1
Row 2 header	Column 1 Row 2	Column 2 Row 2

Figura 3.- Exemple d'una simple taula de dades creada utilitzant HTML markup.

A causa de ser la Srta. Montserrat un dels membres més experimentats del departament de comptabilitat, ella ha d'ajudar als nous empleats quan li consulten. Fa ben poc que ha actualitzat el seu navegador disposant d'un d'especial (pot ser perfectament el BRAILLEX, l'assistent Braille Elba) que li permet una excel·lent sincronització de la representació en pantalla amb la presentació informativa sonora i de Braille. El qual li permet ajudar millor als seus companys, degut a que la pantalla li mostra la mateixa part del document que ella llegeix amb sortida format de parla o Braille.

### 3.1.4.3.- Resum d'usuaris amb discapacitat

D'una manera abreviada es pot veure a la següent Taula 1 les discapacitats tractades als dos apartats anteriors:

Tipus	Dificultats	Solucions
Daltonisme	Confusió de colors	Fulla d'estil al seu gust
Lesió per esforç repetitiu	Dolor al teclejar i incapaç de moure el ratolí	Reconeixement de veu + teclat alternatiu / tecles d'accés ràpid
Sordesa	Incapaç escoltar explicacions o descripcions sonores	subtítols sincronitzats de la banda sonora i descripció de la pista visual
Dèficit atenció amb dislèxia	Llegir amb fluïdesa i rapidesa	Software de síntesi de veu i webs amb moltes imatges
Síndrome de Down	Entendre conceptes abstractes i fer càlculs matemàtics	Icones amb text i descripció sonora; automatisme en la comanda
Ceguesa	Incapaç de veure el text o imatges a la pantalla	Lector de pantalla ; navegador amb sincronització pantalla - Braille

Taula 1.- Resum de discapacitats per accedir a una web

### 3.1.5.-L'usuari amb discapacitat i l'accessibilitat web

Als apartats anteriors del present capítol he parlat de l'usuari amb discapacitat i dels seus problemes quan navega per un lloc web convencional. Vull remarcar per convencional que està dissenyat per a usuaris no discapacitats. També he apuntat algunes solucions trobades per a facilitar-les l'ús dels llocs web, és a dir el seu accés a espais interessants com informació, notícies i fins i tot el comerç electrònic.

Sobre l'accessibilitat web ja vaig apuntar (*apartat 'Què és l'usabilitat web? del capítol 2*) que era una variant de l'usabilitat web. És l'usabilitat web que demanen i es mereixen les persones amb discapacitat. Citaré de nou el document '*Accesibilidad/Usabilidad de los sitios web de las Bibliotecas Catalanas: ¿una sociedad de la información para todos?* [COBDC1] on diu a la pàgina 3 que l'accessibilitat és l'art de assegurar-se entre d'altres coses de que un lloc web estigui a la disposició d'una persona amb discapacitat i que l'usabilitat compren la facilitat d'accés per a les persones amb discapacitat.

De fet, segons els experts en crear webs [EISENSTADT], si tenim en compte les necessitats dels usuaris amb algun tipus de discapacitat a l'hora de desenvolupar un lloc web, tots els usuaris, amb discapacitat o no, es beneficiaran de l'accessibilitat, cosa que augmentarà l'usabilitat global del lloc web. Aleshores considero que no ha de ser gens costós implementar els llocs web pensant en l'usuari amb discapacitat i aconseguir l'accessibilitat web que exigeixen ja que el benefici serà per al conjunt d'usuaris que navegui pels llocs web accessibles.

-----00000-----

## CAPÍTOL

# 4

## Pautes, guies i tècniques d'Accessibilitat a la Web

- 4.1. Pautes, guies i tècniques d'Accessibilitat a la Web
  - 4.1.1. Taula de punts de verificació per les pautes d'accessibilitat
  - 4.1.2. Guia breu per a crear llocs web accessibles
  - 4.1.3. Consideracions sobre les pautes d'accessibilitat
    - 4.1.3.1. Més Pautes i Treballs de W3C/WAI
  - 4.1.4. Organització de les pautes d'accessibilitat
    - 4.1.4.1. Prioritats
  - 4.1.5. Exemple de Pauta. Pauta 1
  - 4.1.6. Tècniques per les Pautes d'Accessibilitat
    - 4.1.6.1 Tècniques pels punts de verificació de Pauta 1
    - 4.1.6.2 Descripció d'una Tècnica per la Pauta 1

-----0-----

*Give me a place to stand on, and I can move the earth. ----- Archimedes*

### 4.1.-Pautes, guies i tècniques d'Accessibilitat a la Web

Per a dissenyar una web que sigui accessible a tots aquells amb discapacitat que per una raó o un altre tenen dificultats greus per a navegar a través de les seves pàgines, prémer botons i icones, seguir enllaços, veure les imatges o escoltar el so, serà del tot necessari obeir una normativa basada en pautes i tècniques sobre l'accessibilitat. L'anterior afirmació així com pràcticament tot el que exposaré al llarg del present capítol està a l'abast consultant 'Web Content Accessibility Guidelines 1.0' [WCAG10] La publicació tot just citada és el recull de la feina desenvolupada per la Web Accessibility Initiative (WAI\*) i que va merèixer el reconeixement com Recomanació W3C (W3C\*).

D'acord amb WAI definiré que són les Pautes (*guidelines*) i Tècniques d'accessibilitat al contingut de la Web i resumiré unes apreciacions, també de WAI, sobre les mateixes. **La informació que ve a continuació fins el final del capítol s'ha recollit de la web de WAI [TOTWAI](veure Nota p. 30 final)**



figura 4.- Logotip del consorci W3C

**Pauta d'accessibilitat.-** És una especificació del W3C (*veure figura 4, [SIDAR1]*) que proporciona una guia sobre l'accessibilitat dels llocs web per a persones amb discapacitat. Pensada per a tots els dissenyadors de webs i també per als dissenyadors d'eines de creació. El principal objectiu de la pauta és promoure l'accessibilitat. De totes maneres, seguint-la es farà la Web més usable per a tots els usuaris. Per exemple, ajudarà a qualsevol persona a trobar informació en la Web més ràpidament. Un altre efecte positiu important de la pauta és que no desanima al dissenyador de cara a l'ús de imatges i vídeo, més bé tot el contrari. Les pautes expliquen com fer el contingut multimèdia més accessible i per a més usuaris.

Formen un total de 14 pautes què són els principis generals per aconseguir el disseny d'una pàgina web accessible.

**Tècnica per la pauta d'Accessibilitat.**- És un procediment per tal d'aplicar correctament una pauta d'Accessibilitat. Ensenya, mitjançant exemples, com s'ha de dissenyar una pàgina web per tal de que compleixi els requisits d'Accessibilitat.

Afegiré que les pautes i les tècniques per implementar-les produiran el disseny esperat sempre i quan es segueixi la Taula de Punts de Verificació per les Pautes d'Accessibilitat, també a l'abast consultant el document citat al principi de l'apartat o a la web de WAI. [WAI]

#### **4.1.1. Taula de punts de verificació per les Pautes d'Accessibilitat**

És una llista dels punts de revisió de les pautes d'Accessibilitat, organitzats per conceptes, per tal de que els desenvolupadors de continguts web la puguin utilitzar per a revisar la seva web. Per a cada punt s'indica a la taula si s'ha satisfet o no i si és o no aplicable.

Cada **punt de verificació** té un nivell de **prioritat** assignat pel Grup de Treball (WAI) fonamentat en l'impacte sobre l'accessibilitat. Hi ha tres nivells de prioritat. Des de 1 fins a 3 l'escala va de més a menys obligatorietat en el seu compliment.

Com una mena de decàleg esposaré a l'apartat següent una interessant i útil 'Guia breu per a crear llocs web accessibles' [ALICIA]. Aquesta guia està basada en les pautes i punts de verificació de la WAI [TOTWAI]

#### **4.1.2.- Guia breu per a crear llocs web accessibles**

És una llista de 10 consells per a facilitar el disseny primer i després l'accés a la web als usuaris discapacitats. El text ampliat és a l'abast en espanyol a la pàgina 22 del llibre '*Diseño de páginas web accesibles*' de Alicia Sarabia [ALICIA] i també es pot obtenir en format pdf a la mateixa web [ALICIA].

- **Imatges i animacions:** usar l'atribut **alt** per a descriure la funció de cadascun dels elements visuals
- **Mapes d'imatge:** usar l'element **map i text** per les zones actives
- **Multimèdia:** afegir subtítols, transcripció del só i descripció del vídeo
- **Enllaços hipertext:** usar text amb sentit llegit fora de context. Per exemple, evitar 'click here'
- **Organització de les pàgines:** usar capçaleres, llistes i estructura consistent. Usar **CSS\*** on sigui possible
- **Figures i diagrames:** descriure'ls a la pàgina breument o utilitzar l'atribut **longdesc**
- **Scripts, applets i plug-ins:** oferir contingut alternatiu si les noves funcions no son accessibles
- **Marc:** usar l'element **noframes i títols** amb sentit
- **Taules:** facilitar lectura línia a línia i resumir
- **Revisió del treball:** Verificar. Usar les eines, punts de verificació i pautes de la web: <http://www.w3.org/TR/WCAG>

### 4.1.3.- Consideracions sobre les Pautes d'Accessibilitat

El següent resum està extret del llibre '*Diseño de páginas web accesibles*' [ALICIA] i que recull una sèrie de documents publicats per W3C\* com resultat dels treballs realitzats per la WAI [TOTWAI].

Les 14 **Pautes d'Accessibilitat al Contingut en la Web 1.0** (*Web Content Accessibility Guidelines 1.0*) estan escrites per a una extensa audiència: dissenyadors de llocs web, persones que comproven els llocs web existents per a verificar la seva accessibilitat, les organitzacions que desitgen donar a les seves web un nivell d'Accessibilitat, i també per a tots els que estan interessats en assegurar que les persones amb discapacitat puguin accedir a la informació de la Web.

Són necessàries ja que les persones amb diferents tipus de discapacitat poden experimentar dificultats per a utilitzar la Web a causa de la combinació de barreres en la informació continguda en les pàgines web, com són les barreres de les **aplicacions d'usuari** (navegadors, dispositius multimèdia o ajudes tècniques com el lector de pantalla).

El percentatge de persones amb discapacitat està entre el 10% i el 20% en moltes poblacions [OMS]. No totes les discapacitats afecten a l'accés a la Web però hi ha que si i aquestes pautes es refereixen a les barreres que poden trobar en les pàgines web precisament les persones amb discapacitat física (mancs per exemple), visual, auditiva i cognitiva/neurològica. Exemples de barreres poden ser des de imatges sense text alternatiu fins a taules difícils d'interpretar quan s'alineen.

La finalitat de les pautes d'Accessibilitat és assegurar que tot tipus de llocs web, incloent els multimèdia, funcionin bé per a tots els usuaris. Els llocs web han de ser dissenyats per a ser utilitzats de forma flexible, per a què els usuaris puguin operar amb diferents modes (ratolí, teclat, etc.). Moltes característiques de les pautes milloraran efectivament la manipulació dels llocs web per als usuaris sense discapacitat al fer-los més fàcilment navegables i poder-los accedir a través d'una varietat de dispositius i no només des de el tradicional navegador gràfic de consola.

Les pautes no recomanen pàgines només text perquè són contraproductives per l'accessibilitat ja que es tendeix a tenir-les menys actualitzades que les 'pàgines primàries' i, a vegades, no contenen informació que sí que apareix en aquestes.

Les pautes recomanen l'ús de **fulles d'estil** que pot reduir el cost de manteniment o les actualitzacions dels llocs. Aquest benefici s'incrementarà amb el temps ja que les fulles d'estil són cada cop més implementades i a disposició en els navegadors.

Per a complir les pautes es farà imprescindible les eines de creació de la Web. Ara bé, el que han de tenir aquestes eines, per a què puguin crear llocs web accessibles, les següents característiques: producció de codis *HTML*\* i *CSS*\* vàlids, que continguin les característiques clau d'Accessibilitat en les seves especificacions, i que es puguin configurar els avisos en pantalla, senyals de alerta, validació i ajuda per part de l'usuari.

Les pautes són una especificació desenvolupada pel W3C que és un consorci industrial internacional independent, i fetes sota un procediment definit pel W3C. Però el W3C no té caràcter legislatiu i l'especificació '*Web Content Accessibility*

*Guidelines 1.0'* no és una normativa i aleshores tot i que les pautes són una exigència seran els diferents països amb les seves polítiques sobre els requisits d'Accessibilitat a la Web els que hauran de disposar de conseqüències legals en cas de no fer accessible un lloc web.

Hi ha dos documents fonamentals per poder aplicar correctament les pautes: '**Taula de punts de verificació**', agrupats per prioritats i ben tipificats; '**Tècniques**', on s'explica com marcar diferents característiques d'Accessibilitat en diversos llenguatges de marcat.

Les 14 pautes s'han dissenyat per a que siguin compatibles, anterior i posteriorment, amb la màxima amplitud del context de l'evolució de les tecnologies Web. Són suficientment abstractes per a ser estables al llarg del temps.

Les més de 300 organitzacions membres de W3C han tingut freqüents oportunitats de revisar i comentar les pautes a mida que aquestes anaven evolucionant, i algunes de les organitzacions han participat directament en el Grup d'Interès WAI, que propicia un debat permanent e informació als grups de treball WAI sobre les necessitats i solucions d'Accessibilitat a la Web.



figura 5.- *Conformance Level A*

La WAI rep contínuament compromisos de diverses organitzacions que tenen previst que els seus llocs web s'adeqüin a les pautes. Cada cop més webs manifesten el seu interès en adequar-se al nivell 'Doble-A', que inclou tots els punts de verificació de prioritats 1 i 2. A mida que els llocs web implementen les pautes, la WAI proporciona vincles a una mostra de llocs en els que hi ha un compromís d'adequació al 'Doble-A'. Hi ha unes recomanacions per prioritats 1 que s'han de complir per a obtenir el '*Conformance Level A*' que permet mostrar un distintiu de la WAI (*veure figura 5, [SIDAR1]*) en la web.

#### **4.1.3.1.- Més Pautes i Treballs de W3C/WAI**

Les 14 **Pautes d'Accessibilitat al Contingut en la Web** estudien un aspecte de l'equació d'accessibilitat: quan accessible és el contingut en un lloc web. Una segona part de l'equació és l'accessibilitat dels navegadors, la qual WAI està estudiant a través d'un grup de **Pautes d'Accessibilitat per les Aplicacions d'Usuari**. Una tercera part de l'equació és l'accessibilitat de les eines de creació emprades per a desenvolupar llocs web, estudiada en les **Pautes d'Accessibilitat per les Eines de Creació**.

Amés del desenvolupament de les pautes, WAI també treballa internament amb W3C per assegurar que les tecnologies de la Web, com HTML, CSS, SMIL, etc., suportin l'accessibilitat. WAI es coordina amb altres organitzacions per a desenvolupar eines que ajudin a l'avaluació, a reajustar pàgines i proporcionar solucions alternatives per a suportar l'accessibilitat; també manté una tasca educativa, de investigació i recerca per a millorar l'accés a la Web. [ALICIA]

Per a conèixer més sobre W3C i WAI vistos des de la perspectiva d'una organització espanyola dedicada als usuaris amb discapacitat recomano visitar i consultar la web de la Fundació **Sidar** [SIDAR1]. Força interessant per la seva descripció breu i precisa de W3C és l'enllaç '*W3C en 7 punts*'.



#### **4.1.4.- Organització de les Pautes d'Accessibilitat**

El document **Pautes d'Accessibilitat al Contingut en la Web 1.0** [TOTWAI] inclou 14 pautes o principis generals de disseny accessible. Cada pauta conté:

- Número de la pauta
- Exposició de la pauta
- Fonament que sustenta la pauta i alguns usuaris beneficiats per ella
- Una llista de definicions dels punts de verificació

Les definicions dels punts de verificació expliquen com s'aplica la pauta en situacions típiques de desenvolupament de continguts. Cadascuna de aquestes definicions conté

- Número del punt de verificació
- Explicació del punt de verificació
- La prioritat del punt de verificació
- Notes informatives addicionals, exemples i referències creuades a pautes i punts de verificació relacionats

##### **4.1.4.1.- Prioritats**

Cada **punt de verificació** té un nivell de **prioritat** assignat pel Grup de Treball (WAI) fonamentat en l'impacte sobre l'accessibilitat. Hi ha tres nivells de prioritat. Des de 1 fins a 3 l'escala va de més a menys obligatorietat en el seu compliment.

Un punt de verificació amb la **prioritat 1** ha de ser obligatòriament satisfet. D'altre forma, un o més grups d'usuaris trobaran impossible accedir a la informació del document de la web. Un desenvolupador de webs ha de complir-ho.

Amb **prioritat 2** vol dir què satisfer aquest punt permetrà eliminar important barreres d'accés a la web i que un o més grups d'usuaris trobaran dificultats d'Accessibilitat. Un desenvolupador de webs deu de complir-ho.

Finalment la **prioritat 3** senyala que complir el punt millorarà l'accessibilitat a la web i si no algun grup d'usuaris poden trobar alguna dificultat d'Accessibilitat. Un desenvolupador de webs pot o no complir-ho però satisfent-ho millorarà l'accessibilitat als documents web.

##### **4.1.5.- Exemple de Pauta. Pauta 1**

L'abast de les 14 pautes d'Accessibilitat al contingut de la Web, els punts de verificació i les prioritats es pot trobar i disposar enterament (en anglès) a la web de W3C/WAI [TOTWAI]. Igualment és d'utilitat consultar el llibre '*Diseño de páginas web accesibles*' [ALICIA] en espanyol. Per conèixer els dispositius citats en els següents paràgrafs recomano visitar la web de l'empresa Sertec [SERTEC].

A continuació faré una exposició del contingut de la Pauta 1 i els seus punts de verificació. La part corresponent a la Tècnica de suport per implementar la Pauta 1 serà desenvolupada a l'apartat 4.1.6.1.

Definició Pauta 1: Proporcionar alternatives equivalents al contingut visual i auditiu. ( *Provide equivalent alternatives to auditory and visual content* )

La finalitat és proporcionar a aquelles persones que no poden utilitzar imatges, pel·lícules, sons, applets, etc.. directament, unes pàgines que incloguin informació equivalent i amb el mateix fi als continguts audiovisuals. Per exemple, per la imatge d'una fletxa ascendent com vincle a una taula de continguts seria el text 'anar a la Taula de Continguts'. En altres ocasions, un equivalent seria la descripció textual d'un contingut visual (diagrames o taules complexes) o d'un só (exemples sonors emprats a l'educació).

Bàsicament la Pauta 1 fa èmfasi sobre la importància de proporcionar equivalents textuals als continguts no textuals. El text equivalent pot ser interpretat de mode accessible per persones pertanyent a diferents grups de discapacitat mitjançant tecnologia diversa.

El text pot ser llegit per un sintetitzador de veu o dispositius braille i ser presentat en varies mides en visualitzadors d'ordinador i paper. El sintetitzador de veu és essencial per les persones cegues i per aquelles amb dificultats de lectura a causa de discapacitats cognitives, d'aprenentatge o sordesa. El braille (*veure figura 6*, [BRLLE] ) és bàsic per les persones sordes i cegues tot a l'hora i també per molts que només són cecs. La sortida visual de text beneficia tant als usuaris sords com a la majoria d'usuaris de la Web.

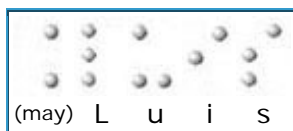


Figura 6.- Alfabet Braille en línia

Proporcionar equivalents no textuals (so i imatge) del text és també beneficiós per altres usuaris, especialment els analfabets o amb dificultats per la lectura.

### Punts de verificació:

1.1 Proporcionar un text equivalent per a tot element no textual (per exemple, a través de 'alt', 'longdesc' o dins del contingut de l'element). Això inclou: imatges, representacions gràfiques del text, mapes d'imatge, animacions (per exemple, fitxers *GIF*\* animats), *applets*\* i objectes programats, *ascii art*\*, marcs, scripts, imatges emprades com vinyetes en les llistes, espaiadors, botons gràfics, sons, fitxers exclusivament auditius, banda sonora del vídeo i vídeos. [Prioritat 1]

Per exemple, en HTML: utilitzar 'alt' per als elements IMG, INPUT i APPLET o proporcionar text equivalent en el contingut dels elements OBJECT i APPLET.

Per a continguts complexos (com gràfiques) en les quals el text de l'atribut 'alt' no és suficient, s'ha de proporcionar una descripció adicional emprant, per exemple 'longdesc' amb ING o FRAME, un vincle dins d'un element OBJECT o un vincle descriptiu en el document.

Per a mapes d'imatge, emprar l'atribut 'alt' amb AREA o l'element MAP amb elements A (i altre text) com contingut.

Consultar també punts de verificació 9.1 (Pauta 9) i 13.10 (Pauta 13). Tècniques pel punt de verificació 1.1 a l'apartat 4.1.6.1.

1.2 Proporcionar vincles redundants en format text per a cada zona activa d'un mapa d'imatge del servidor. [Prioritat 1]

Consultar també punts de verificació 1.5 i 9.1 (Pauta 9). Tècniques pel punt de verificació 1.2 a l'apartat 4.1.6.1.

1.3 Mentre les aplicacions d'usuari no puguin llegir automàticament el text equivalent de la banda visual, proporcionar una descripció auditiva de la informació important de la banda visual d'una representació multimèdia. [Prioritat 1].

Sincronitzar la descripció auditiva amb la banda sonora com es fa al punt de verificació 1.4.

Consultar també punt de verificació 1.1 per a informació sobre textos equivalents del contingut visual. Tècniques pel punt de verificació 1.3 a l'apartat 4.1.6.1.

1.4 Per a tota representació multimèdia dependent del temps (per exemple, una pel·lícula o animació) sincronitzar alternatives equivalents amb la presentació (per exemple, subtítols o descripcions de la banda visual) [Prioritat 1]

Tècniques pel punt de verificació 1.4 a l'apartat 4.1.6.1.

1.5 Mentre les aplicacions d'usuari no interpretin el text per als vincles dels mapes d'imatge de client, proporcionar vincles en format text redundants per a cada zona activa del mapa d'imatge de client. [Prioritat 3]

Consultar també punts de verificació 1.2 i 9.1 (Pauta 9).

Tècniques pel punt de verificació 1.5 a l'apartat 4.1.6.1.

#### **4.1.6.-Tècniques per les Pautes d'Accessibilitat**

El Grup de Treball permanent WAI ha elaborat un document anomenat en anglès *Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0* que podem traduir com **Tècniques per les Pautes d'Accessibilitat al Contingut de la Web 1.0** i que per abreviar citarem a partir d'ara com Tècniques per les Pautes. Es tracta d'un document complementari a **Pautes d'Accessibilitat al Contingut de la Web 1.0** que per abreviar citarem a partir d'ara com Pautes d'Accessibilitat.

Tècniques per les Pautes va ser desenvolupat per els autors de les Pautes i on es descriuen els procediments per aplicar aquestes Pautes. En l'esmentat document s'explica, mitjançant exemples pràctics, com s'han de dissenyar les pàgines web per a que compleixin els requisits d'accessibilitat.

És un document complet i estructurat en els següents continguts:

- Temes generals de les Tècniques d'Accessibilitat
- Tècniques fonamentals
- Tècniques HTML
- Tècniques CSS

Junt als anteriors grans blocs, es proporciona un 'mapa de punts de verificació', així com un índex d'elements i un índex d'atributs (ambdós HTML), amb referències als punts de verificació que li son aplicables.

A la Secció 2 de Tècniques per les Pautes es reproduïx totes les pautes i punts de verificació (o revisió) del document Pautes d'Accessibilitat. Cada punt de verificació està relacionat amb un o més vincles a les tècniques en els següents documents [TOTWAI]:

- **Tècniques fonamentals per les Pautes d'Accessibilitat al Contingut de la Web 1.0** on s'exposa els temes d'accessibilitat i les tècniques generals que són aplicables a totes les tecnologies, per exemple validació o revisió.

- **Tècniques HTML per les Pautes d'Accessibilitat al Contingut de la Web 1.0** on proporciona exemples i estratègies per tal de realitzar de manera accessible el contingut del llenguatge HTML.
- **Tècniques CSS per les Pautes d'Accessibilitat al Contingut de la Web 1.0** on proporciona exemples i estratègies per tal de elaborar fulles d'estil en cascada (CSS) com part del disseny accessible.

La millor forma de veure la relació entre Pauta i Tècnica corresponent és mitjançant un exemple. A l'apartat 4.1.5 ja vaig senyalar al final de cada punt de verificació que a l'apartat 4.1.6.1 s'indicaria la tècnica adequada per tal de implementar-lo. L'apartat següent mostrarà les Tècniques per la Pauta 1.

#### ***4.1.6.1.-Tècniques per la Pauta 1***

Recordaré que es repeteixen la definició de Pauta i els punts de verificació tal com vaig apuntar a l'apartat 4.1.6. Ara bé per abreviar només indicaré el número del punt de verificació i a continuació les tècniques implicades en la seva implementació. Entre parèntesi figurarà la pàgina on estarà la tècnica.

##### **Punt 1.1.-**

Tècniques fonamentals: equivalents textuels (pàgina de la tècnica).

Tècniques HTML: imatges utilitzades com vinyeta (p.t.).

Tècniques HTML: text per imatges emprades com vincles (p.t.).

Tècniques HTML: equivalents textuels breus per imatges (p.t.).

Tècniques HTML: descripcions llargues d'imatges (p.t.).

Tècniques HTML: equivalents textuels per mapes d'imatges de client (p.t.).

Tècniques HTML: equivalents textuels i no textuels per applets i altres objectes programats (p.t.).

Tècniques HTML: equivalents textuels per a multimèdia (p.t.).

Tècniques HTML: descripció de les relacions entre marcs (p.t.).

Tècniques HTML: crear pàgines per navegadors que no suporten FRAME (p.t.).

Tècniques HTML: botons gràfics (p.t.).

Tècniques HTML: presentació alternativa de scripts (p.t.).

##### **Punt 1.2.-**

Consultar també el punt 1.5 i el punt 9.1 de la Pauta 9.

Tècniques fonamentals: equivalents textuels (pàgina de la tècnica).

Tècniques HTML: mapes d'imatges de servidor (p.t.).

##### **Punt 1.3.-**

Tècniques fonamentals: informació visual i moviment (pàgina de la tècnica).

##### **Punt 1.4.-**

Tècniques fonamentals: informació sonora (pàgina de la tècnica).

Tècniques HTML: applets accessibles directament (p.t.).

##### **Punt 1.5.-**

Consultar també el punt 1.2 i el punt 9.1 de la Pauta 9.

Tècniques fonamentals: equivalents textuels (pàgina de la tècnica).

Tècniques HTML: vincles redundants en format text per a mapes d'imatge de client (p.t.).

#### **4.1.6.2.-Descripció d'una Tècnica per la Pauta 1**

En l'apartat anterior he fet referència a la indicació entre parèntesi del lloc o secció on es troba explicada la tècnica corresponent, per exemple equivalents textuais. A continuació ho mostraré resumidament. Primer l'esquema de presentació.

Equivalents textuais (títol)

Punts de revisió (en els quals es cita l'esmentada tècnica)

Explicació breu de la tècnica amb consells pràctics.

Relació de la tècnica amb les tecnologies (una panoràmica per QuickTime, SMIL, Portable Network Graphics, etc.)

La compatibilitat amb l'anterior (observacions dirigides als desenvolupadors de continguts)

Passem a l'exemple:

-----

##### **Equivalents textuais.-**

Punts de revisió.-

1.1.- Proporcionar un text alternatiu per a tot element no textual ( per exemple, mitjançant 'alt' o 'longdesc') [Prioritat 1]

1.2.- Proporcionar vincles redundants en format text [Prioritat 1]

1.5.- Fins que les aplicacions d'usuari no interpretin el text equivalent per als vincles dels mapes d'imatge de client proporcionar vincles en format text redundants en tota zona activa del mapa [Prioritat 3]

12.2.- Descriure el propòsit dels marcs i com aquests es relacionen entre sí, en cas de no ser obvi només amb el títol del marc [Prioritat 2]

El text es considera accessible per pràcticament tots els usuaris si pot ser manipulat per lectors de pantalla, navegadors no visuals i lectors braille. En el transcurs del disseny d'un document amb informació no textual (imatges, applets, sons, etc.), s'ha de complementar aquesta informació amb texts equivalents sempre que sigui possible.

Quan es presenti a l'usuari un equivalent textual, aquest ha de complir la mateixa funció (dins de lo possible) que el contingut original. Per a continguts simples, un equivalent textual pot ser només la descripció de la funció o propòsit del contingut.

Per el que fa a continguts complexes (gràfiques, gràfics, etc.) el text equivalent hauria de ser més extens i incloure descripcions del contingut.

S'ha de proporcionar text equivalent als logotips, fotografies, botons d'enviament, applets, ASCII art i en tots els vincles que ens hi trobem en un mapa d'imatge, així com en les imatges no visibles emprades per la maqueta d'una pàgina.

Important és una prova ràpida per a determinar si un text equivalent és útil. Un test pot ser imaginar que estem llegint en veu alta el document per telèfon. Què diríem sobre la imatge per fer-la comprensible a l'interlocutor?

### **Panoràmica de les tecnologies.-**

El com s'ha d'especificar 'un text equivalent' és dependent del llenguatge del document. Per exemple, segons l'element, HTML permet al creador especificar texts equivalents mitjançant atributs, **alt** o **longdesc**, o dins del contingut de l'element **OBJECT**.

Els formats de vídeo, com QuickTime [QCKTM], permeten al creador incloure una varietat de bandes visuals i sonores alternatives. SMIL permet sincronitzar clips d'imatge i so, i fitxers de texts alternatius entre sí.

Alguns formats d'imatge permeten text intern en el fitxer de dades junt amb la informació de la imatge. Si un format d'imatge suporta aquest text, per exemple Portable Network Graphics [PNG], els desenvolupadors de continguts també podran col·locar informació allí.

### **Compatibilitat amb l'anterior.-**

Els desenvolupadors de continguts deuen tenir en compte la compatibilitat amb l'anterior quan dissenyin pàgines o llocs web, ja que:

- Algunes aplicacions d'usuari no suporten algunes característiques HTML.
- Els usuaris poden emprar navegadors o reproductors de vídeo antics.
- Poden aparèixer incompatibilitats entre programes.

Per tant, quan es dissenyi per a tecnologies antigues, s'ha de considerar aquestes tècniques:

- Proporcionar texts equivalents dins de la línia de codi. Per exemple, incloure la descripció d'una imatge tot a continuació de la mateixa.
- Proporcionar vincles a texts equivalents extensos, encara que sigui en un fitxer o en la mateixa pàgina. Són els anomenats vincles descriptius o vincles-d. El text del vincle hauria d'explicar que està apuntant a una descripció. On sigui possible també s'hauria de parlar de la naturalesa de la descripció. Com els desenvolupadors poden estar preocupats per com el vincle-d afectarà a la visualitat de la pàgina, empraran vincles de text més discrets com "[D]", que es recomanat per NCAM [NCAM]. En aquest cas, també es deuria aportar més informació sobre el destí del vincle per a distingir-los, per exemple, mitjançant l'atribut **title** en HTML.

-----

Torno a insistir que per a disposar de tot el text explicatiu de la tècnica o tècniques així com de les pautes i punts de revisió és aconsellable visitar la Web de WAI [TOTWAI].

-----000000-----

**Nota:** Mentre editava el present capítol (abril 2004) es van publicar les 'Pautes d'Accessibilitat al Contingut a la Web 2.0' (*Web Content Accessibility Guidelines 2.0*) amb millores i petites variacions en nomenclatura, per exemple en comptes de Pauta (*Guideline*) és Principi (*Principle*) i per punt de verificació ara és Pauta (*Guideline*), així **Pauta 1** és **Principi 1** i **punt de verificació 1.2** serà **Pauta 1.2**. [TOTWAI]

## CAPÍTOL

# 5

## Recursos i Eines de revisió

- 5.1.-Recursos i Eines de revisió
  - 5.1.1.-La interfície d'usuari
  - 5.1.2.-Llistat de recursos
    - 5.1.2.1.- Recursos per Desenvolupament/Disseny
    - 5.1.2.2.- Recursos per la Revisió
  - 5.1.3.-Productes i utilitats per a persones amb discapacitat
    - 5.1.3.1.- Llenguatges per a persones amb discapacitat
  - 5.1.4.- Metodologia d'avaluació d'accessibilitat web

-----0-----

*Technology makes it possible for people to gain control over everything except over technology. ----- John Tudor*

### **5.1.- Recursos i Eines de revisió**

El capítol anterior ha estat dedicat a donar de forma breu però amb el màxim de informació, com poden ser els enllaços web i resums, de la normativa que envolta a la accessibilitat als llocs web. La normativa, o més apropiat parlar de normatives, és un recurs fonamental per aconseguir l'objectiu principal del meu treball, el disseny de pàgines web accessibles per a tots els discapacitats.

Un **recurs** és quelcom que s'empra com ajut, com a mitjà per aconseguir un fi. Estem parlant de disseny de webs, sobre tot d'aquelles parts del disseny relacionades amb l'usuari és a dir la interfície. L'usuari és una persona especial, té mancances a l'hora d'accedir a una pàgina web. Aleshores el recurs podrà ser vist tant per el desenvolupador com per el propi client del producte. El dissenyador necessitarà una sèrie de recursos per tal d'obtenir una web accessible pels usuaris amb discapacitat i també aquests acceptaran de bon grau un grapat d'ajudes des de eines tecnològiques fins a petits trucs per a navegar eficientment per la web.

Sortosament he pogut trobar una gran quantitat de webs on es proporcionen recursos per fer accessibles a les webs. Donaré a tall d'exemple un parell. Una és la titulada '*Servicios y Productos: Material disponible*' [CEAPAT] i que el seu esponsor és Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. L'altra és la web ja inclosa en les Referències com [SIDAR1], fundació que detalla endemés uns recursos bàsics com són les normatives i eines de revisió.

La web de **CEAPAT** em dona peu per a entrar a l'univers dels productes creats per a ser utilitzats per les persones amb discapacitat donant-les l'accés a l'ordinador i concretament facilitant-les la navegació eficient per les webs. També considero primordial la invenció de llenguatges o sistemes de signes per a fer extensiu l'ús d'una web per a tothom, sobre tot tenint presents a les persones cegues, sordes o psíquiques. Un apartat estarà reservat per els sistemes de signes i si cal pels aparells auxiliars.

Abans d'entrar amb detall sobre els recursos a l'abast per crear unes pàgines web realment accessibles per a tota persona discapacitada seria bo dedicar un apartat sobre què suposa la interfície d'usuari en vers als recursos destinats a la seva creació i implementació.

### **5.1.1.- La interfície d'usuari**

Els llocs web avui en dia son visitats per un ampli ventall de persones, i entre elles les que pateixen una discapacitat, per a tot tipus de objectius, cerca de informació o correu entre d'altres. Les pàgines webs cada vegada més son interactives, formen part d'un *sistema interactiu*<sup>\*</sup>. En aquests casos la interfície **persona-ordinador**, o interfície d'usuari, és normalment un factor força important del èxit o del fracàs d'un sistema interactiu com és la web. [GRIHO1]

Estrictament, la interfície la componen els dispositius d'entrada i sortida i els programes que la fan funcionar, però des d'un punt de vista més general compren tot el que te que veure amb la experiència d'un usuari i el ordinador, com el entorn de treball, la organització en la que treballa, l'entrenament que ha tingut, la ajuda que rep, etc. Naturalment hem de pensar en l'usuari amb discapacitat quan s'hagi de crear una interfície per una web accessible. [GRIHO1]

És molt important estudiar la interfície d'usuari perquè tal com hem dit abans és una part clau del èxit d'una aplicació interactiva (o sistema interactiu). Els treballs portats a terme per Miers en una enquesta feta per als desenvolupadors, estimen que al voltant d'un 48% del codi d'una aplicació està dedicat a la interfície. Un aspecte que també deu destacar-se és que cada cop els ordinadors son utilitzats per gent menys preparada o amb problemes d'accessibilitat, per el que els recursos i els coneixements imprescindibles per a el disseny i desenvolupament de les interfícies son cada cop més necessaris. [GRIHO1]

Vull interpretar les darreres línies de l'anterior paràgraf pensant en el meu treball. Els recursos i els coneixements necessaris per a dissenyar i avaluar interfícies de webs son fonamentals i més encara per fer-les accessibles. Aleshores he considerat del tot bàsic aquest capítol dedicat als recursos per al disseny de pàgines web destinades a les persones amb discapacitat. Al següent apartat detallaré un llistat dels recursos esmentats emprant la informació i criteris d'una organització reconeguda com la **Fundació SIDAR**. Un recurs força interessant i útil és l'eina automàtica de revisió per el SIDAR.

### **5.1.2.- Llistat de recursos**

Com he fet menció al final de l'apartat 'La interfície d'usuari' em basaré en la experiència de SIDAR [SIDAR1], una organització dedicada a l'accessibilitat dels ordinadors i en concret de webs per part d'un extens i variat grup de persones amb discapacitat, per a seleccionar els recursos necessaris pel disseny i prova de les pàgines web accessibles (*veure figura 7*, [SIDAR1]). Serà una aproximació i breu als recursos llistats per SIDAR totalment respectuosa a la WAI [TOTWAI] i per tant aconsello a tothom que desitgi l'abast del contingut dels recursos visitar les webs de SIDAR i WAI.

És una recopilació dels recursos per a tots els dissenyadors, usuaris i directius, tots ells com agents de la accessibilitat Web.



Tenim els següents recursos: **Directives**, informació i documents que interessin especialment a aquells que deuen decidir les polítiques d'una empresa o organització, bàsicament legislació i normalització.

**Desenvolupament / Disseny**, documents tècnics que faciliten als dissenyadors i desenvolupadors la comprensió de les directrius, especificacions, i pautes necessàries per a crear llocs Web accessibles per a tots.

**Enllaços**, és una referència a llocs web útils que els membres del SIDAR aprecien per alguna raó.

**Personalització**, tot i que aquesta secció està especialment dedicada als usuaris, té molt d'interès per als desenvolupadors i dissenyadors, ja que ofereix tècniques i trucs que permeten als usuaris treure el màxim partit possible a les aplicacions, eines i utilitats que tenen al seu abast per a modificar la forma en que se li presenten els continguts Web.

**Revisió**, aquesta part conté les pautes per a la revisió, mínimes, tal com indica el WAI, la metodologia de revisió exhaustiva que se ha desenvolupat en el sinu del Sidar i una recopilació d'eines de revisió i reparació, per a facilitar el treball.

**Tecnologies Suportades**, aquesta part informa sobre les tecnologies del W3C que actualment són suportades per la majoria de les aplicacions d'usuari (navegadors i ajudes tècniques) i sobre les característiques d'accessibilitat que suporten aquestes aplicacions en quant als punts de control de les Directrius d'Accessibilitat per al Contingut Web que es refereixen a elles amb la frase: "Fins que les aplicacions d'usuari...".

**Traduccions**, en aquesta secció es recullen les traduccions d'especificacions, directrius i en general documents relacionats amb l'accessibilitat generats per el W3C i per altres entitats d'interès, al castellà, català, gallec i euskera.

**Traductors**, utilitats per a traductors tècnics en general i per a los membres del Grup de Traductors del SIDAR en especial.



Figura 7.- Logotip de SIDAR

Referent a les Directives he parlat al capítol 'Pautes, guies i tècniques d'Accessibilitat a la Web'. Igualment a la WAI [TOTWAI] es pot trobar extensament informació sobre les tecnologies suportades. Considero de gran importància d'acord amb els objectius del Treball dos dels recursos llistats per la SIDAR. Són els recursos per Desenvolupament/Disseny i per Revisió.

### **5.1.2.1.- Els recursos per Desenvolupament/Disseny**

Referència als recursos en forma de documents imprescindibles per a tots els creadors de pàgines webs, dissenyadors i desenvolupadors. Inclou entre d'altres **informació** del què són el W3C i el WAI, què fan i com deuen declarar-se la conformitat amb les seves directrius; **documents i manuals** que faciliten la comprensió de la aplicació i us dels protocols, formats i directrius per a la accessibilitat; **pautes d'estil** per al ús de la llengua de signes en la Web, per a la utilització correcta de la terminologia sobre la discapacitat i, en general, per el tractament de la discapacitat; **Usabilitat vs. Accessibilitat** on es dona resposta a les diferències entre elles, i entre altres documents, hi ha la traducció dels Principis del Disseny Universal o Disseny per a Tots.

En Documents i Manuals tenim el '*Manual de Aplicación de las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0, usando FrontPage*' i el mateix manual però emprant Dreamweaver. Els manuals repassen cadascun dels punts de control de les

Directrius d'Accessibilitat per al Contingut Web 1.0, posant exemples gràfics de la seva correcta aplicació. Interessant és el *'Manual de Fulles d'Estil en Cascada'* de l'autor Carlos Benavidez, un pràctic manual que explica com utilitzar i treure el màxim profit a les CSS\*. Un altre document que explica com poden utilitzar les CSS els autors Web per a revisar la accessibilitat i usabilitat del lloc que estan creant. Posa alguns exemples i s'ofereix suport a la revisió per part de la Fundació Sidar. *'Abreviatures vs Acrònims'* explica com identificar la diferència entre una abreviatura i un acrònim de manera que el *Webmaster*\* pugui marcar-les correctament en els documents Web. Presenta una explicació donada per la Real Academia Española de la Lengua i una petita investigació sobre com es comporten els lectors de pantalla davant d'elles.

Les Pautes d'estil es justifiquen tenint en compte que en la creació de un lloc web és tan important el que es diu com, el com es diu. I en quant a la accessibilitat, no només significa aplicar unes tècniques en el disseny del lloc, sinó també fer accessibles els seus continguts mitjançant la forma en la que s'utilitza el llenguatge per a transmetre el missatge. Entre els documents figuren (els títols han set traduïts per mi i en l'original son en castellà) *'Directrius europees per a facilitar la Lectura'* dedicat especialment a les persones amb retràs mental; *'Pautes d'estil per la Comunicació Bàsica'* que donen orientacions als que en les seves publicacions faran referència als discapacitats; *'Aplicació de la CIF a la Comunicació en la Web'* sobre comunicació web i discapacitat; *'Directrius per el llenguatge de signes en la Web'* amb els requisits per incloure el gràfics animats i videos en llengua de signes en una pàgina web.

Per el que fa a l'usabilitat vs Accessibilitat donat que els usuaris poden ser persones grans, persones amb discapacitat, persones amb equips antics o lents, etc. Es fa necessari integrar les directrius d'Accessibilitat per a satisfer a tots els usuaris. SIDAR presenta una recopilació de mètodes d'usabilitat, traduït per **Alejandro Floría**. I com base de l'usabilitat figura el document *'7 Principios de Diseño Universal o Diseño para Todos'* on el primer principi ja diu que el disseny ha de ser útil per a persones amb diferents discapacitats.

### **5.1.2.2.- Els recursos per la Revisió**

Al capítol següent, *'Metodologies d'avaluació de la Accessibilitat Web'*, tractaré amb més profunditat el món dels mètodes emprats per a comprovar i certificar el nivell d'Accessibilitat de les webs. En aquest apartat continuaré presentant els recursos oferts per la **Fundació SIDAR**.

SIDAR manté la secció de metodologies i eines de revisió en constant desenvolupament. Sobresurten les metodologies pròpies desenvolupades per membres del SIDAR i recomanades per a diferents nivells i graus; tanmateix es presenten les eines per a fer-les efectives.

En quant a les metodologies, SIDAR ens recorda les recomanacions de *'Directrius d'Accessibilitat per al Contingut Web'* de la WAI, utilitzar al menys dos eines de revisió automàtica i fer una profunda revisió manual, així que la Fundació Sidar ha participat en el desenvolupament de la primera eina automàtica de revisió de l'accessibilitat en espanyol, **TAW** [TAW] i de **Cynthia** en espanyol (que es publicarà en breu) i, endemés, ha creat dos eines per la revisió manual: **HERA** (CSS per a la revisió de l'accessibilitat) i **Edipo** (Editor de fulles d'estil personals). De les eines anteriors creades per la Fundació SIDAR hi ha prou detall a la seva web [SIDAR1].

SIDAR reserva una important secció de la seva web per a les eines de revisió i reparació de l'accessibilitat. Un munt d'eines classificades per utilitats, amb enllaços a les webs que les han creat o suporten i per cadascuna l'explicació de les seves característiques principals. Moltes d'elles es poden descarregar de franc. A continuació faré un resum i destacaré les més interessants, son subratllades, sota el meu punt de vista, en especial per l'extensió del seu ús.

Eines de revisió automàtica de l'accessibilitat: [TAW](#), Cynthia, [Bobby](#), Wave, Web Accessibility Toolbar.

Eines de revisió de sintaxis: [Validator del W3C](#), W3C CSS Validation Service, RDF Validation Service

Eines per a la revisió Manual de l'accessibilitat: [HERA](#), [HERA-XP](#), EDIPO

Eines reparadores : [A-Prompt](#), LIFT, AccVerify, [AccRepair](#) i [AccMonitor](#)

Extensions d'Accessibilitat: [Extensions específiques per a editors Microsoft](#), Checky 2.0, Checkle

Navegadors alternatius i emuladors: [Amaya](#), [Braillesurf](#), [IBM HomePage Reader](#), iCab, Lynx i l'emulador Lynxme, Mozilla i Firefox, [Opera](#), Safari, [WebTV Emulator](#)

Multimèdia: [HiCaption](#) .

L'eina de revisió automàtica de l'accessibilitat TAW [TAW] es també recomanada per **CEAPAT** [CEAPAT]. Bobby [BOBBY] és un servei en anglès i on line de franc que ens permet de posar a prova les nostres pàgines web utilitzades o dissenyades, i ajuda a reparar la manca d'accessibilitat d'acord amb les WCAG de la *WAI\** [WCAG10]. HERA per la revisió manual de l'accessibilitat mitjançant l'aplicació de *CSS\**, especialment dissenyades per la Fundació SIDAR. El millor profit de HERA s'obté amb el navegador alternatiu Opera.

De les eines de revisió de l'accessibilitat parlaré extensament al capítol següent, 'Metodologies d'avaluació de la Accessibilitat Web'.

### **5.1.3.-Productes i utilitats per a persones amb discapacitat**

Tot i que el punt d'interès del treball està centrat en l'avaluació del disseny d'una web accessible no tindria sentit el deixar de banda una sèrie d'aparells o convencions de signes que els dissenyadors els tindran en compte a l'hora de crear unes webs que podran ser visitades amb eficiència per persones amb discapacitat mitjançant aquests aparells i programes i amb un llenguatge apropiat. El desenvolupador muntarà les pàgines assabentat que l'usuari cec podrà fer anar un lector de pantalla per exemple. O tant l'usuari amb discapacitat psíquica o amb paràlisi cerebral com el dissenyador utilitzaran el *sistema Bliss\** [BLISS].



**Figura 8.-** Sintetitzador de veu

Sortosament hi ha un ampli ventall de productes hardware i software per a l'accessibilitat web. Molts d'ells faciliten l'accés a l'ordinador i no només a les pàgines web. Teclats i ratolins especials, sintetitzadors de veu (*veure figura 8*, [SERTEC]), lectors de pantalla i de braille entre d'altres. Per ser un programa molt difós i utilitzat per les persones cegues o amb problemes visuals greus farà cinc cèntims de la descripció i funcionament bàsic del lector de pantalla.

**Lector de pantalla** és un programa responsable de processar qualsevol text o caràcter de les aplicacions executades en l'ordinador i reproduir-los en veu sintetitzada. Necessita per tant un **sintetitzador de veu** (*veure figura 8*, [SERTEC]). Per a fer anar un lector de pantalla, la persona cega utilitza el teclat. També hi ha uns fitxers, *scripts*<sup>\*</sup>, que configuren els programes per a donar-les major compatibilitat amb el lector de pantalla. Tenir present que un lector de pantalla és un programa que s'ha d'instal·lar en l'ordinador i ser configurat amb un *sintetitzador de veu*<sup>\*</sup>. És recomanable el lector de pantalla 'Jaws para Windows' [FRSCI] per a persones cegues de parla espanyola.

Un teclat especial per a ser utilitzat per persones cegues o amb greu deficiència visual és el *teclat Braille*<sup>\*</sup> (*veure figura 2, p. 17* [SERTEC]). El grup de persones paraplègiques tenen al seu abast un ratolí de 5 botons creat expressament per a elles (*veure figura 9*, [QDJY]).



**Figura 9.**- Ratolí per a persones paraplègiques

El ratolí de la figura 8 és el QuadJoy [QDJY]. Ha suposat una solució efectiva inclòs per aquells amb una severa immobilitat. Va ser desenvolupat per Tom Street, ell mateix paraplègic. No requereix especial *drivers*<sup>\*</sup> o software i funciona tant per Windows com per Macintosh. Ideat per a satisfer les necessitats dels paralizats, pot ser instal·lat en una cadira de rodes, en un taulell o en un gran ordinador i es capaç de ser maniobrat en qualsevol posició, inclòs cap per avall. Consisteix en un petit *joystick*<sup>\*</sup> i uns botons A-B tipus ventosa tots operables amb la boca de l'usuari. Proveeix totes les funcionalitats d'un ratolí. Reduït de mida i muntatge flexible que no bloqueja la visió del sistema per part de l'usuari. Amb un **teclat virtual en pantalla** (com és a Windows XP) aleshores QuadJoy pot operar 'premen' les tecles. QuadJoy i el teclat virtual tots plegats poden fer córrer amb completa eficiència un PC amb un sistema operatiu Windows.

He volgut reflectir amb els dos exemples anteriors, ratolí especial i lector de pantalla, els recursos que ajuden al dissenyador no com eines per a crear webs però sí a fer-les accessibles als usuaris que puguin utilitzar els esmentats aparells o programes. Un dissenyador podrà 'fabricar' seccions de text assequible per la seva simplicitat per a formar un veritable resum i ser llegit fàcilment pel lector de pantalla. Un altre grup important de recursos destinat per a usuaris amb discapacitat d'alguna mena són els llenguatges especials, el Braille i sistema de símbols Bliss per indicar tan sols un parell.

El dissenyador haurà de ser conscient, i fins i tot un expert, d'aquests llenguatges a l'hora de crear una web per a persones cegues o per a persones amb discapacitat psíquica. El llenguatge i alfabet Braille és prou conegut. No ho és tant el sistema de símbols Bliss. De tots dos parlaré a l'apartat següent.

### 5.1.3.1.-Llenguatges per a persones amb discapacitat

Si consultem el diccionari és possible que una de les definicions trobades per llenguatge sigui la següent: *'qualsevol sistema de signes destinats a la comunicació entre éssers humans, entre homes i màquines, o entre màquines, que s'estructura sobre un conjunt definit de regles, convencions i representacions gràfiques i/o fonològiques'*. No cal afegir comentaris. Per llenguatge especial seria una definició semblant a aquesta: *'llenguatge utilitzat per a propòsits específics per un grup social particular'*. El grup social serà en el nostre cas el format per les persones amb algun tipus de discapacitat, com poden ser els cecs, o amb paràlisi cerebral, o fins i tot els sord-muts.

Un dels llenguatges especials està basat en l'alfabet Braille [BRILLE]. **L'alfabet Braille** (veure figura 10,[BRILLE]), inventat per Louis Braille en el segle XIX, està fonamentat en un símbol format per 6 punts: aquells que estan en relleu representen una lletra o signe de l'escriptura en caràcters visuals. No és un idioma o llenguatge pròpiament parlant sinó més bé un codi.

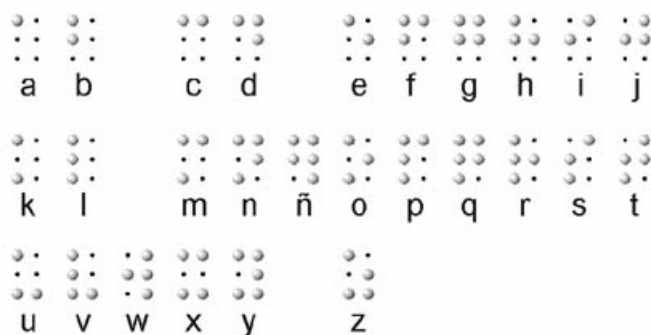


Figura 10.- Alfabet Braille complet per l'espanyol

L'alfabet Braille permet de representar amb els 6 punts les vocals accentuades que originalment no estava previst per el seu creador. Igualment les majúscules i números però en aquest cas es necessiten símbols dobles. Un primer símbol indicarà si és majúscula o un número. (veure figura 11,[BRILLE])



Figura 11.- Representació per les vocals accentuades, símbol de majúscula i de número

El dissenyador ha de saber que la seva Web podrà ser accessible per les persones cegues si es pot transformar correctament i per tant oferir la possibilitat de ser interpretada per un lector de Braille. Li serà de molta utilitat uns coneixements de Braille o treballar amb personal especialitzat amb ell. Òbviament haurà d'estar assabentat de les eines de revisió de l'accessibilitat de les webs creades per tal de comprovar i refer el seu disseny [SIDAR1].

Un altre força rellevant llenguatge és el **sistema de símbols Bliss** [BLISS]. El sistema Bliss és un mètode o sistema gràfic creat per Charles Bliss. S'utilitza freqüentment en persones amb dificultats d'expressió oral però capaços de nous aprenentatges. S'ha aplicat amb èxit a persones amb paràlisi cerebral i tanmateix en persones amb deficiències mentals i també en sords. Les persones amb

discapacitat, amb un ensinistrament previ, son capaços de utilitzar aquest mètode amb molta habilitat, mitjançant taulers convencionals, que presenten entre 150 i 400 símbols (*veure figura 12*,[BLISS]), segons la necessitat de l'usuari del mètode. Amb l'ajuda d'un sistema informàtic, el rendiment en l'ús del Bliss i la comunicació amb l'exterior es poden estendre i aquí pensem en la navegació web .



Figura 12.- Representació d'un tauler de símbols Bliss

El qualificatiu pel sistema Bliss és simbòlic gràfic-visual. Els educadors de persones amb paràlisi cerebral o deficiències mentals poden construir símbols compostos a partir dels simples i engrandir el món comunicatiu dels seus especials alumnes. Recomano visitar la web de TIAD [TIAD] on en una de les seccions **Francisco Chávez de la O** presenta una aplicació amb tecnologia Java destinada a la creació de símbols Bliss (*veure figura 13*,[TIAD]). La principal avantatge d'aquesta aplicació és que pot ser interpretada per qualsevol navegador. És un eina molt útil per a crear pàgines accessibles per a persones amb deficiència mental o paràlisi cerebral.

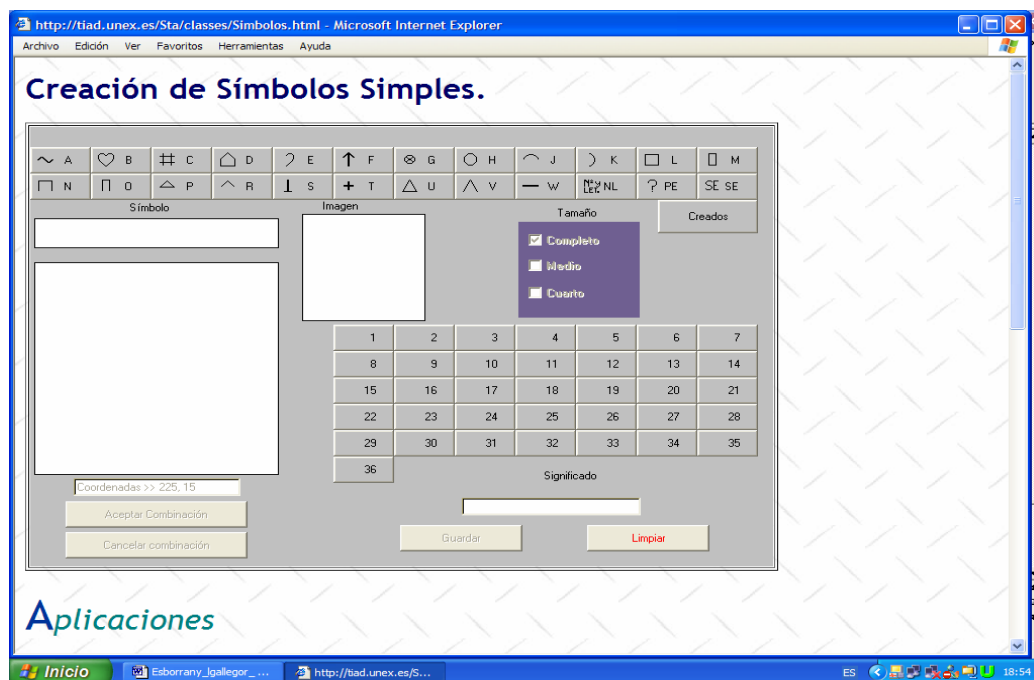


Figura 13.- Finestra de l'aplicació Java per símbols simples Bliss

L'aplicació Java del projecte STA [STA] desenvolupat per F. Chávez compren la creació de símbols simples i compostos i també muntar taulers com el de la figura 12 per a la comunicació.

### 5.1.4.- Metodologia d'avaluació d'accessibilitat web

Als apartats anteriors he descrit un conjunt de diferents recursos que faran les webs accessibles a les persones discapacitades. Certs recursos seran emprats pels dissenyadors i desenvolupadors i pels mateixos usuaris com són els símbols Bliss. Altres només destinats a les persones amb discapacitat, com pot ser el lector de pantalla. Un recurs fonamental en l'elaboració de la web accessible que estarà present en el disseny i després d'ell és la metodologia d'avaluació d'accessibilitat de la web amb *l'eina de revisió*<sup>\*</sup>. Sense aquest recurs no és possible assegurar l'accessibilitat d'una pàgina web. Al llarg del capítol següent exposaré la importància de la metodologia d'avaluació, les principals metodologies i algunes eines de revisió associades a les metodologies.

Aquí només definiré el que considero ha de ser una bona metodologia d'avaluació d'accessibilitat d'una pàgina web. Abans assenyalar que disposem de dos mètodes d'avaluació de webs, un anomenat mètode d'avaluació manual i l'altre mètode d'avaluació automàtic. El primer es aplicat per el propi dissenyador o millor encara per experts en creació de webs accessibles. És naturalment subjectiu. El segon es fa mitjançant l'ús d'una aplicació informàtica que analitza el codi de la pàgina web i retorna una sortida amb les fallides d'accessibilitat detectades a la pàgina web analitzada. És objectiu. Una bona metodologia d'avaluació de l'accessibilitat d'una pàgina web ha de combinar ambdós mètodes. [ACCSO2]



Figura 14.- Logotip de ACCESO

Anticipar que després d'haver consultat diverses webs i articles en paper sobre tot allò que envolta a la metodologia d'avaluació d'una web he triat com centre de l'estudi per al següent i fonamental capítol, 'Metodologies d'avaluació de la Accessibilitat Web', els articles publicats al respecte per la Unitat d'Investigació **ACCESO** de la Universitat de València (*veure figura 14*, [ACCSO]). Recomano visitar la web de ACCESO [ACCSO]. Igualment útil m'ha set el suport del document '*Comprendiendo la Accesibilidad*' de Robert B. Yonaitis (traducció de Emmanuelle Gutiérrez) [CAW]

-----000000-----

**Nota:** Considero de gran importància per tal de conèixer tots els aparells informàtics creats per a ser emprats per cecs, consultar pàgines web on es tracta de **material tiflotècnic** i de la mateixa *Tiflotecnologia*<sup>\*</sup>. Aconsello entre d'altres visitar les webs sobre Material tiflotècnic [CEPMA] i de la ONCE [CIONCE].

## CAPÍTOL

# 6

## Metodologies d'avaluació de l'Accessibilitat Web

- 6.1.-Metodologies d'avaluació de l'Accessibilitat Web
  - 6.1.1.Estudi de l'accessibilitat a una web
    - 6.1.1.1.-Metodologia d'avaluació amb simuladors
    - 6.1.1.2.-Metodologia d'avaluació de l'apartat 6.2
  - 6.1.2.Altres metodologies d'avaluació de l'accessibilitat web
  - 6.1.3.La prova d'usabilitat
  - 6.1.4.Reflexió sobre les metodologies d'avaluació de l'accessibilitat web

-----0-----

*When a scientist states that something is possible, he is almost certainly right. When he states that something is impossible, he is very probably wrong. ---  
Arthur C. Clarke*

### **6.1.-Metodologies d'avaluació de l'Accessibilitat Web**

Al capítol 5, 'Recursos i Eines de revisió', he presentat tot un seguit de material considerat fonamental per a fer les pàgines web accessibles. Un dels recursos emprat per a confirmar i reparar l'accessibilitat de les webs és la **metodologia d'avaluació i les eines de revisió o avaluació**. També he definit la meua metodologia preferida per a avaluar l'accessibilitat web (apartat 5.1.4). No és fàcil decidir quina és la millor metodologia i menys quan es disposa de diferents eines de revisió. En el present capítol faré una incursió en una sèrie de metodologies d'avaluació de l'accessibilitat web, recollida visitant webs d'organismes i experts en l'accessibilitat web.

M'he documentat en internet sobre els mètodes d'avaluació de diferents experts a través dels seus articles i treballs. Faré un recull de les seves opinions i observacions sobre la metodologia ideal per avaluar un lloc web per tal que sigui accessible al màxim d'usuaris amb discapacitat. Una metodologia d'avaluació de l'accessibilitat de les pàgines web s'ha d'emmarcar dins d'un estudi profund on primer de tot s'han de senyalar els objectius específics on uns d'ells seran el definir la metodologia i l'altre avaluar l'accessibilitat de la web. Abans de la definició de la metodologia s'ha d'estudiar les Pautes d'Accessibilitat existents a la web i després d'avaluar l'accessibilitat s'ha d'analitzar els resultats. Finalment s'han de difondre i publicar els resultats, conclusions i recomanacions de l'estudi. Un estudi com el acabat de resumir és el que es pot trobar detallat en la ponència '*Valoración de la accesibilidad y usabilidad de las páginas web españolas – 2001*' [SIDAR2].

De les fases de l'estudi esmentat al paràgraf anterior selecciono com a rellevants per al meu treball les que defineixen la **metodologia i l'avaluació de l'accessibilitat**. Les Pautes d'accessibilitat existents seran les mateixes de l'estudi, les de la WAI. Dedicaré uns apartats a comentar i presentar les parts més destacades dels estudis desenvolupats, inclòs l'esmentat al paràgraf anterior, per grups d'experts. Fundacions i universitats han ofert el suport necessari.



### 6.1.1.- Estudi de l'accessibilitat a una web

L'aplicació d'una metodologia d'avaluació de l'accessibilitat a una pàgina web o a tota una web, així com la selecció de les eines d'avaluació, revisió o reparació de l'accessibilitat s'emmarquen com a fases d'un pla més complex. Aquest pla és l'Estudi de l'Accessibilitat a una Web. En el seu propi nom disposem dels dos paràmetres de l'estudi, l'accessibilitat com qualitat i la web com posseïdora d'aquesta desitjada qualitat. Avaluar quin nivell de la qualitat conté el posseïdor és l'objectiu específic de l'estudi. [SIDAR2]

Empraré el document ja esmentat a l'apartat 6.1 com font del que considero un bon enfocament en l'avaluació de l'accessibilitat web, '*Valoración de la accesibilidad y usabilidad de las páginas web españolas – 2001*' [SIDAR2]. Aleshores el meu estudi de l'avaluació de l'accessibilitat de la web començaria per a definir els objectius. Objectiu general: avaluar la navegació per una web com vehicle de comunicació per a persones amb discapacitat i promoure una estratègia amb la finalitat de fer les webs accessibles en una societat de la informació per a tothom.

L'objectiu general ha de contenir la part de difusió dels resultats de l'avaluació que permetrà poder aplicar la estratègia futura. Aquests serien tots els objectius específics: Primer de tot estudiar les normatives existents sobre l'accessibilitat i triar la que considero més adient, per a mi i com ja he manifestat al capítol 4, 'Pautas, guies i tècniques de l'Accessibilitat', és la de la **WAI** [TOTWAI]. El segon objectiu és el centre del present capítol, definir la metodologia d'avaluació de l'accessibilitat, avaluar l'accessibilitat d'una web i analitzar els resultats obtinguts. El tercer objectiu específic i últim seria la publicació dels resultats.

A l'apartat 6.2.1 exposaré la metodologia triada d'acord amb el segon objectiu específic de l'estudi. Mentre i a tall d'exemple de l'abast de '*Valoración de la accesibilidad y usabilidad de las páginas web españolas – 2001*' [SIDAR2] presento una de les gràfiques que mostra els resultats aconseguits en l'estudi. Es tracta d'una gràfica de barres (*veure figura 15*, [SIDAR2]) reflectint el qüestionari realitzat en la fase objectiva d'avaluació sobre la prioritat 1 de l'anàlisi del codi font. La gràfica s'obté directament de la Taula 2 (*veure taula 2*, [SIDAR2]). També incloc d'exemple unes preguntes traduïdes al català per el qüestionari.

Prioridad 1 en fase IV			
Pregunta	Sí	No	NA
P74	19	102	2
P75	2	98	23
P76	39	2	82
P77	3	71	49
P78	4	48	71
P79	16	39	68

- **P75:** *Identifiqui clarament els canvis en el idioma del text del document i en qualsevol text equivalent (p.e. llegendes). (LANG).*
- **P76:** *Proporcioni mapes d'imatge controlats per el client en lloc de per el servidor, excepte on les zones sensibles no puguin ser definides d'una forma geomètrica disponible. (ISMAP, MAP).*
- **P77:** *En les taules de dades, identifiqui les capçaleres de fila i columna. (TH, HEADER).*

**Taula 2.-** Qüestionari per la Prioritat 1

Les taules i qüestionaris formen la part del document que enllaçarà les avaluacions amb la mostra gràfica dels resultats. Els mètodes d'anàlisi avaluaran la web des de diferents vessants, utilitzant variats navegadors, analitzant el codi font i fent córrer una eina d'avaluació automàtica. El avaluador omplirà amb les dades obtingudes els camps dels qüestionaris i amb aquests es dibuixaran les gràfiques que presentaran la informació de forma clara.

Els resultats de la Taula qüestionari de la Taula 2 queden perfectament expressats a la gràfica de barres següent:

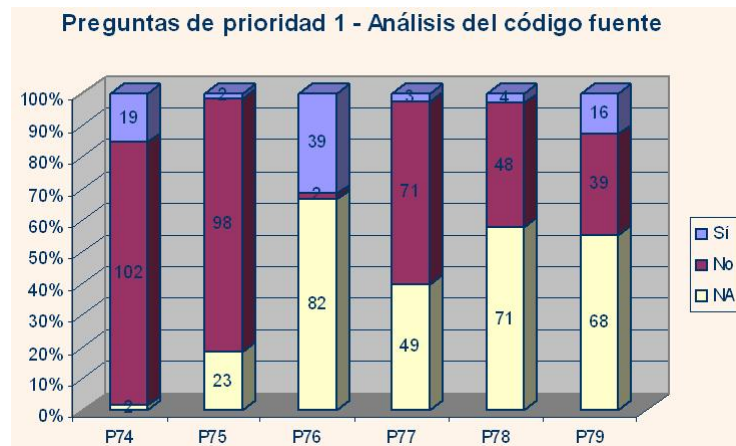


Figura 14.- Gràfica de barres pel qüestionari Taula 2

No és la finalitat del meu treball fer un seguiment exhaustiu de l'estudi, complet i exemplar, 'Valoración de la accesibilidad y usabilidad de las páginas web españolas – 2001' [SIDAR2]. Però si que vull extraure d'ell la metodologia d'avaluació de partida i alguna de les eines d'avaluació que empra. La metodologia de partida es desenvolupada per **Rafael Romero Zúnica**, membre de **ACCESO** [ACCSO]. La metodologia utilitzada en l'estudi esmentat, explicada a l'apartat 6.2.2, és una ampliació de la creada per R. Romero [ACCSO2].

### 6.1.1.1 Metodologia d'avaluació amb simuladors

Mostraré els punts fonamentals de la metodologia anomenada 'Metodología práctica de revisión de la accesibilidad de sitios Web' de **Rafael Romero** i presentada a la web de **ACCESO** [ACCSO] corresponent a Publicacions. Un enllaç directe és a [ACCSO2]. Ja de passada aconsellar la visita de la pàgina Publicacions de ACCESO on es troben interessants treballs com 'Análisis de la accesibilidad y usabilidad de páginas web para usuarios ciegos' del mateix autor, R. Romero. Afegir que si he triat aquest document de R. Romero és per el meu acord amb la seva proposta. Ara bé tot és millorable i a l'apartat 6.2.2 figurarà la Metodologia amb quatre aportacions que complementen la d'en R. Romero.

La metodologia de R. Romero considera que per analitzar els problemes d'accessibilitat a les pàgines web que tindran els usuaris amb discapacitat, una excel·lent manera és simular els modes que aquests usuaris adopten en l'accés a les mateixes. Per aconseguir-ho es faran servir els navegadors emprats per aquestes persones, o un programa que els simuli. Es tracta d'un mètode complementari a l'avaluació emprant una eina automàtica com Bobby [BOBBY]. La metodologia de R. Romero combina l'avaluació manual i l'avaluació automàtica. També considera els aspectes a revisar segons les Pautes de la **WAI** [TOTWAI].

Estic d'acord amb les observacions de R. Romero respecte a les avantatges i desavantatges de l'avaluació automàtica. Avantatges: Permet un funcionament ràpid i sistemàtic. N'hi ha prou amb introduir la URL de la pàgina web. S'avaluen molts aspectes simultàniament. Ofereix una qualificació global de l'accessibilitat de la pàgina. Desavantatges: Interpretació complexa dels resultats i exigeix conèixer

els principis bàsics d'accessibilitat (els de la WAI). L'idioma de l'eina, Bobby és en anglès i TAW en espanyol. Molts aspectes de l'accessibilitat només es poden verificar mitjançant una avaluació manual complementària.

Precisament la WAI recomana la revisió o avaluació manual i aconsella un seguit de mètodes, del treball de R. Romero selecciono els següents:

- ✓ Utilitzar un navegador només text o un emulador
- ✓ Utilitzar diferents navegadors amb sons i gràfics carregats; ara sense gràfics; ara sense sons; ara sense ratolí.
- ✓ És important considerar que no n'hi ha prou amb mirar la web per a observar anomalies. S'ha d'interactuar amb el lloc web per a detectar els possibles problemes.
- ✓ Això vol dir navegar per la web, cercar informació, emprar els formularis i realitzar les tasques habituals dels usuaris en aquest lloc.

És bàsic utilitzar aquest mètodes d'avaluació manual des de bon principi del desenvolupament del lloc web. Ja que els problemes d'accessibilitat son més fàcils de corregir i evitar quan son localitzats ben aviat.

R. Romero també mostra les avantatges i desavantatges del mètodes d'avaluació manual. Avantatges: millor forma d'entendre els problemes de la pàgina, és un procés més intuïtiu experimentant directament els problemes que un dolent disseny pot causar als usuaris; es pot provar i comparar diferents solucions; és l'única forma d'avaluar aspectes com l'adequació del text alternatiu i del títols dels marcs per a què transmetin la mateixa informació que els seus equivalents gràfics; detecta immediatament les fallides principals d'accessibilitat. Desavantatges: és un procés més llarg; es necessiten més navegadors i provar diferents configuracions d'ells; s'ha de dominar el coneixement dels problemes a detectar; resulta difícil simular navegacions web d'usuaris amb poca experiència o baix nivell de formació; poden passar per alt certes mancances d'accessibilitat si la simulació no és prou bona.



Figura 16.- Logotips de les eines de revisió Bobby i TAW

La metodologia de R. Romero consta de quatre passos. Primer cal fer un anàlisi amb un navegador 'només text'; es recomana el BrailleSurf [BRSRF] o alternativament utilitzar el simulador Lynx [LYNX] per navegar per el lloc web utilitzant l'interfície de només text. A continuació fer l'anàlisi amb un navegador gràfic habitual com Netscape [NETSC] i Explorer [EXPLR]. El tercer pas és analitzar emprant un navegador Opera [OPERA] i finalment el quart pas serà amb l'ús de l'eines automàtiques Bobby [BOBBY] i/o TAW [TAW] (veure figura 16,[ACCSO2]). R. Romero justifica l'ús de Opera perquè és un navegador gràfic gratuït amb moltes funcions d'accessibilitat i alta varietat de configuració que permet de comprovar fàcilment diferents situacions que ajuden a detectar problemes d'accessibilitat. Respecte a l'anàlisi amb Bobby i/o TAW, eines automàtiques, ho considera important per a confirmar si hem passat per alt als passos anteriors alguns aspectes fonamentals de les Pautes WAI.

Força d'utilitat són els aspectes a revisar de la web seguint les recomanacions de R. Romero. Assoleix que la quantitat d'aspectes a avaluar és enorme. Però són unes quantes fallides les més habituals. Per tant recomana començar per l'avaluació d'aquest tipus de fallides: el text alternatiu d'imatges (el més habitual i el més fàcil de corregir); el text dels *hipervincles*\* (molt utilitzats per les persones cegues per a fullejar la pàgina, convé que el seu text sigui prou significatiu quan es llegeix fora de context); els formularis (vitals per la interacció amb el lloc web i no sempre són accessibles en mode 'només text'; els marcs (convé revisar els títols i continguts de <noframes>); el funcionament del lloc web amb els *scripts*\* desactivats.

Un cop vista, encara que superficialment, la Metodologia de R. Romero passarà a descriure a l'apartat 6.2.2 la Metodologia aplicada en l'estudi '*Valoración de la accesibilidad y usabilidad de las páginas web españolas – 2001*' [SIDAR2].

### 6.1.1.2.-Metodologia d'avaluació a l'estudi de l'apartat 6.1.2

L'abast de la informació que empraré en el present apartat es pot trobar a l'enllaç de la **Fundació SIDAR** [SIDAR2].

A l'apartat 6.2 he presentat un resum de l'estudi '*Valoración de la accesibilidad y usabilidad de las páginas web españolas – 2001*' [SIDAR2] projectat i desenvolupat per **Facultat d'Informàtica** de la Universitat Politècnica de Madrid per al IMSERSO i que utilitzaré com a font de informació en el present apartat . La metodologia d'avaluació que s'aplicava es basava en la 'Metodología practica de revisión de la accesibilidad de sitios Web' desenvolupada per **R. Romero** [ACCSO2] vista de forma breu a l'apartat 6.2.1 fent-li unes aportacions. Aleshores a tot el vist en l'apartat 6.2.1 l'hi afegia unes aportacions, concretament quatre, les següents:

1) *Ampliar el número de passos.* Primer s'ha afegit l'avaluació amb el navegador Internet Explorer i un revisor de pantalla per a persones cegues. En segon terme s'ha afegit un anàlisi ràpid del codi font de les pàgines. 2) *S'han detallat les funcionalitats* que es deuran provar d'acord amb la categoria del lloc web. 3) *S'ha inclòs un qüestionari detallat* que deurà omplir el avaluador de l'accessibilitat. 4) *S'ha definit la forma d'avaluar matemàticament les respostes del qüestionari*, amb la finalitat d'obtenir una nota d'Accessibilitat prou objectiva.

Com acabem de veure hi ha un qüestionari i una avaluació matemàtica del qüestionari. Explicaré breument en que consisteix la Metodologia en el seu conjunt.

Fase	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3	Subjetivas	Comentarios
<b>I (Sólo texto)</b>	6	5	8	1	1
<b>II (IE + Revisor de pantalla)</b>	1	3	1	1	1
<b>III (Internet Explorer)</b>	6	22	15	1	1
<b>IV (Código fuente)</b>	6	10	6	0	0
<b>V (Opera)</b>	5	1	0	1	1
<b>VI (Revisión automática)</b>	0	0	0	0	1

Taula 2.- Resum del qüestionari

1) Hi ha 6 fases. Cada fase correspon a l'anàlisi amb un navegador excepte la quarta fase que és l'anàlisi del codi font i la sisena que és l'anàlisi amb una eina automàtica d'avaluació. S'han afegit als anàlisis de navegadors de la Metodologia

de R. Romero el Internet Explorer i revisor de pantalla tot plegats (a la de R. Romero només és el navegador sense el revisor de pantalla).

2) Es detalla un seguit de funcions a observar en cada fase. Per exemple amb el Internet Explorer i revisor de pantalla s'analitza tot el relacionat amb la sortida en síntesi de veu. S'avalua la capacitat del dissenyador de la web per generar pàgines accessibles per síntesi i amb l'ús del teclat així com els elements que deuran ser accessibles per síntesi o Braille.

3) Un qüestionari basat fonamentalment en els punts de verificació de WAI (veure apartat 4.1.5). Dividit en 6 parts tantes com fases i té un total de 106 camps. Els camps són de tipus Punts de verificació (Prioritats 1,2 i 3), Avaluació subjectiva i Comentaris (veure Taula 2,[SIDAR2]).

4) Avaluació matemàtica. Des de fórmules amb variables fins a valors en pesos, 1, 3 i 10, per les Prioritats (veure apartat 4.1.4.1).

Els punts 1) i 2) pertanyen a la Metodologia d'avaluació pròpiament dita. Els punts 3) i 4) corresponen a la sortida de les avaluacions obtingudes amb 1) i 2). Un exemple de la presentació dels resultats ho hem vist a l'apartat 6.2 (veure figura 17,[SIDAR2]). Cada fase amb navegador té una gràfica aconseguida després de l'anàlisi. La gràfica empra les dades del qüestionari omplert tant objectiva com subjectivament.

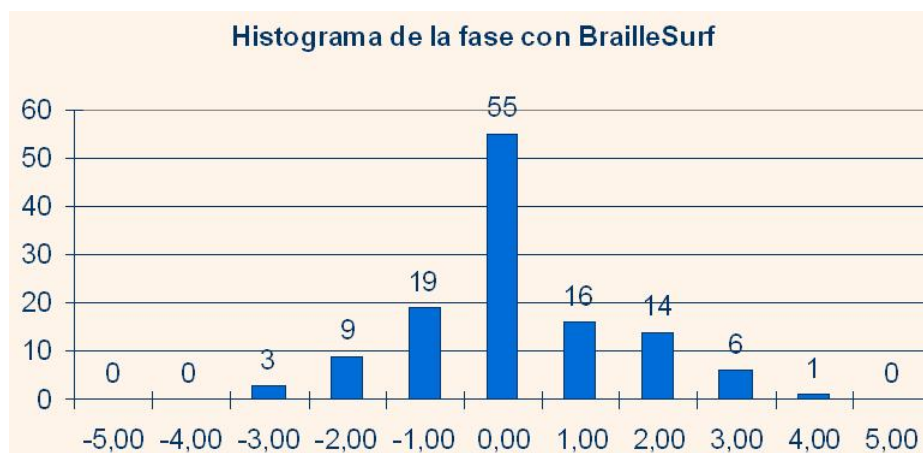


Figura 17.- Gràfica de l'anàlisi amb el navegador BrailleSurf

En l'estudi es dibuixen gràfiques per cada fase en format de histograma com es pot apreciar a la figura 17 corresponent a l'anàlisi amb el navegador BrailleSurf només text.

Per a conèixer l'abast de la Metodologia d'avaluació tractada als paràgrafs anteriors aconsello llegir i consultar el document 'Valoración de la accesibilidad y usabilidad de las páginas web españolas – 2001' mitjançant l'enllaç que té a la Fundació SIDAR [SIDAR2].

Les dos Metodologies d'avaluació vistes als apartats 6.2.1 i 6.2.2 comparteixen elements comuns. Consideren per exemple les mateixes Pautes d'accessibilitat (les de WAI), un navegador només text com és el BrailleSurf, el navegador Opera i les mateixes eines de revisió (Bobby i TAW). Afegir que totes les metodologies d'avaluació que he consultat inclouen com a mínim les Pautes o Directrius de la WAI i l'eina automàtica de revisió Bobby.

### **6.1.2.-Altres metodologies d'avaluació de l'accessibilitat web**

I) La metodologia d'avaluació de l'accessibilitat a una web conté com he dit al final de l'apartat 6.1.2. 2, 'Metodologia d'avaluació de l'estudi 6.1.2', les Directrius que han de complir les webs i l'eina que revisarà aquest compliment. Un dels documents consultats per mi va ser '*Del comerç electrònic a l'administració electrònica: tecnologies i metodologies per a la gestió d'informació*' dels professors de l'UOC **Pablo Lara Navarra** i **José Àngel Martínez Usero** [UOCJP]. Dos dels punts d'interès del article publicat per l'UOC són els capítols 9 i 10, dedicats respectivament a 'Usabilitat web' i 'Accessibilitat web'. Comentaré breument ambdós capítols del document.

En primer lloc consideren l'accessibilitat web com un pas endavant de l'usabilitat web. Diuen concretament referint-se a l'accessibilitat '*Es tracta d'un nou concepte que va més enllà de l'usabilitat web, però que pot ser considerat com una part o una variant de l'usabilitat*'. Mantenen, basant-se en el criteri d'experts, que '*si tenim en compte les necessitats dels usuaris amb algun tipus de discapacitat a l'hora de desenvolupar un lloc web, el conjunt d'usuaris, discapacitats o no, es beneficiarà de l'accessibilitat, cosa que augmentarà l'usabilitat global del lloc web*'. Respecte a l'usabilitat redacten una Metodologia amb les següents sis fases ben diferenciades: 1) Planificació del lloc web; 2) Recollida de dades dels usuaris; 3) Desenvolupament d'un prototip; 4) Recollida, desenvolupament i revisió de continguts; 5) Implementació de tests d'usabilitat; 6) Avaluació continuada del lloc web.

Les fases anteriorment exposades es poden consultar a l'abast a la web citada i només detallaré les fases 5) i 6) per la seva importància en el meu treball. La fase 5 consisteix en recollir unes dades detallades sobre els èxits i els fracassos dels usuaris en la resolució de les tasques plantejades al prototip de la fase 3, i així disposar d'una base de coneixement que permetrà de modificar certs aspectes del prototip inicial. La fase 6 serà avaluar la web un cop implementada observant les respostes dels usuaris. Aquesta avaluació del disseny s'aplicarà a diferents camps, aplicacions de tecnologia web, àrees específiques de l'aplicació web, iniciatives electròniques com comerç electrònic, i a segments de audiència (usuaris amb discapacitat per exemple).

Aleshores al document citat es parla a l'usabilitat web de l'avaluació dels llocs web tenint en compte a les persones amb discapacitat. Considera que una Metodologia de l'usabilitat web ha de contemplar un grapat de audiències incloent el grup dels usuaris amb discapacitat. **P. Lara i J.A. Martínez** defensen que amb l'accessibilitat augmenta l'usabilitat, que un lloc **accessible** per a persones amb discapacitat és **més usable** globalment. Aleshores aporten una Metodologia de l'usabilitat web i a continuació els criteris per l'accessibilitat com són el respecte a les Directrius o Pautes de la WAI i les eines automàtiques d'avaluació (els autors les anomenen eines d'anàlisi) de l'accessibilitat web ja citades al llarg del treball com són Bobby i TAW.

La consulta dels capítols 9 i 10 del document '*Del comerç electrònic a l'administració electrònica: tecnologies i metodologies per a la gestió d'informació*' m'ha donat peu a muntar la Metodologia d'avaluació de l'accessibilitat web per a P. Lara i J.A. Martínez. Avaluació de les dades recollides com respostes dels usuaris amb discapacitat, respecte a la normativa recomanada per la WAI i ús d'eines d'anàlisi automàtiques.

II) Als capítols 2, 'L'usabilitat' p. 11 i al 3, 'Estudi de l'usuari amb discapacitat' p. 19, he citat el document '*Accesibilidad/Usabilidad de los sitios web de las Bibliotecas Catalanas: ¿una sociedad de la información para todos?*

[COBDC1]. El document també presenta una **Avaluació de l'Accessibilitat**. Les autores del document són **Laura López Marín, Eva María Méndez i Àngela Sorli** i opten per la següent Metodologia d'avaluació: 1) els criteris d'accessibilitat són els de la **WAI** [TOTWAI]. Concretament les 14 Pautes d'Accessibilitat del Contingut en la Web 1.0 vistes al capítol 4, 'Pautes, guies i tècniques d'accessibilitat web'; 2) l'eina d'avaluació emprada és el **TAW** [TAW]. La mostra que s'avalua és la dels usuaris a Biblioteques Catalanes en internet.

És una metodologia més senzilla que la mostrada a I) però conté bàsicament els elements Directrius de la WAI i l'eina de revisió automàtica TAW. Per conèixer més a fons l'estudi '*Accesibilidad/Usabilidad de los sitios web de las Bibliotecas Catalanas: ¿una sociedad de la información para todos?*' aconsello anar a la seva web on surt en format pdf [COBDC1]. Ho considero també útil per la demostració del funcionament en quatre passos de l'eina TAW (*veure figura 18, [COBDC1]*).

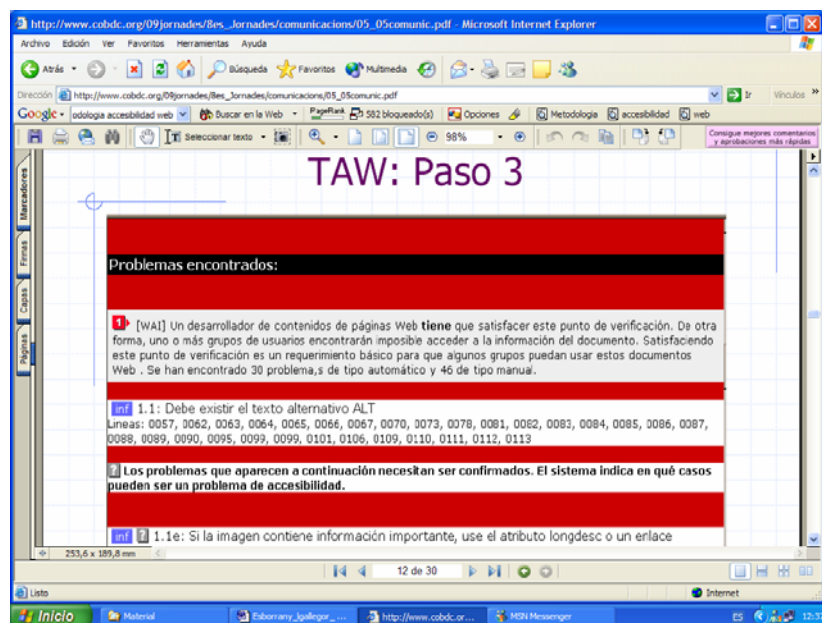


Figura 18.- Funcionament de TAW

**III) Fundosa Teleservicios** [TELES] amb més del 70% de l'equip format per persones amb discapacitat junt amb membres actius de WAI [TOTWAI] del Consorci *W3C\**, han desenvolupat una Metodologia de treball per el disseny i desenvolupament de pàgines web accessibles basada en l'aplicació de les Pautes WAI i amb la col·laboració el Centre d'Investigació, Desenvolupament i Aplicació Tiflotècnica (**CIDAT**) de la ONCE [CIONCE]. A l'enllaç 'Dossier sobre accesibilidad' de la web de Fundosa Teleservicios es llisten i detallen els elements per a fer el disseny d'una web accessible. Explica què és un lloc accessible, aplica les Pautes i presenta les eines de revisió ja conegudes, Bobby i TAW. Afegeix el Validator html de W3C [VALITW] que comprova si es compleix la recomanació de WAI per la compatibilitat del llenguatge HTML versions 3.2 i 4.0.

L'element que em va resultar interessant com a resum i contingut profitós per al meu treball és el titulat '*Principios de diseño accesible de páginas web*'. Recomano la seva lectura. És una metodologia de d'accessibilitat i conté una avaluació clara i permanent de la web per part del propi dissenyador per fer-la accessible. Diu d'entrada que el primer principi del disseny accessible és crear pàgines on el contingut es reproduïu correctament en diferents navegadors i sota diferents circumstàncies.

La Metodologia d'avaluació de l'accessibilitat web que proposa **Fundosa** en la seva web és un total respecte a les 14 Pautes de la WAI i d'entre les eines de revisió (*herramientas de validación*) destaca tres, Validator, Bobby i TAW. En la secció sobre les Pautes acaba recordant la guia de referència ràpida confeccionada per la WAI dels 10 consells bàsics per aconseguir una accessibilitat mínima (veure apartat 4.1.2, 'Guia breu per a crear llocs web accessibles').

**IV)** La '*Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web*' de **Yusef Hassan Montero i Francisco Jesús Martín Fernández**. [HASSAN] és una Metodologia d'avaluació de l'usabilitat d'una web que aplica l'*avaluació heurística*\*. Però és més extensa i va més enllà de l'usabilitat entesa com l'ús per persones sense discapacitat. Inclou l'accessibilitat en l'usabilitat d'una web, l'accés per a persones amb discapacitat. A les Pautes de la WAI no les cita expressament però són evidents en els passos a seguir en la seva avaluació heurística de l'accessibilitat. Considero interessant mostrar els punts a revisar d'una web per a considerar-la accessible segons **Yusef Hassan Montero i Francisco Jesús Martín Fernández**. És una revisió que la pot fer perfectament un dissenyador de webs durant el seu treball de creació de la web.

Aquests són els aspectes a avaluar de la web: 1) la mida de la font (d'acord amb la llegibilitat del text) 2) el tipus de la font (tipografia, amplada de línia i alineació per facilitar la lectura) 3) el contrast entre color de la font i fons 4) els atributs alt (descripció del contingut) 5) la compatibilitat del lloc web amb els diferents navegadors 6) visualització correcta amb diferents resolucions de pantalla (atenció a CSS, JScript, taules, fonts) 7) necessitat de *plugins*\* addicionals 8) control del pes de la pàgina (optimització de les imatges, mida del codi JScript 9) possibilitat de imprimir la pàgina i que resulti llegible.

**Yusef Hassan Montero i Francisco Jesús Martín Fernández** no indiquen cap tipus d'eina automàtica de revisió (objectiva) per completar l'avaluació experta (subjectiva) descrita al paràgraf anterior. Un enllaç força interessant que conté la web de '*Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web*' [HASSAN] és a la '*Guía para evaluación experta*' de **Joaquín Márquez Correa** on és el text citat en format pdf [JOMC]. Només dir que '*Guía para evaluación experta*' pensa en qualsevol usuari tot i encara que no nomeni expressament a l'usuari amb discapacitat com s'aprecia en els aspectes generals de l'avaluació [JOMC].

#### **6.1.4.-La prova d'usabilitat**

**Rafael Romero Zúnica, Vicenta Ávila i Francisco Alcantud** de ACCESO van presentar un treball anomenat '*Análisis de la accesibilidad y usabilidad de páginas web para usuarios ciegos*' a l'any 2001 on s'exposa una Metodologia d'avaluació ja coneguda definida com *prova d'usabilitat*\*. La vull destacar perquè és el mètode que seguiré per avaluar una pàgina web. L'usuari cec és el que fa la prova, un seguit de tasques a portar a terme i és observat i analitzat el seu comportament per els ponents de l'estudi. Com molt bé manifesta R. Romero no va ser gens fàcil trobar usuaris cecs amb suficients coneixements informàtics per dur a bon fi la **prova d'usabilitat** web.

Com és el tipus de prova que utilitzaré ja faré una descripció de les seves dificultats i raons de ser al proper capítol, '*Detall d'una Metodologia d'avaluació de l'accessibilitat web*'. Aquí només passaré a resumir el treball desenvolupat per **R. Romero** i companys [ACCSO].

Van dedicar-se primer de tot a informar-se dels medis de navegació que empren els usuaris cecs, classe de navegador i demés estris com lectors de pantalla. Entre ells estaven Microsoft Explorer i OPERA (amb resta de visió) i JAWS,



Braillesurf i IBM Home Page Reader. A continuació van tenir la difícil labor de trobar persones amb el perfil exigít per la prova, usuaris web cecs. Finalment van aconseguir reunir un petit grup de tres usuaris amb diferents nivells de formació, un estudiant, un professional amb l'ús de la informàtica al seu treball i un instructor tiflotècnic de la ONCE. Van classificar-los com principiant, intermedi i expert d'acord amb els anys d'experiència i aprenentatge informàtic.

L'objectiu era documentar en l'ús de la web per part dels diferents usuaris amb variat nivell d'ús i domini de la web i a causa d'aquesta diversitat ho van complir mitjançant una aproximació d'observació qualitativa. Als usuaris se'ls va plantejar tasques que posen en joc diverses accions característiques de la navegació (visites de diferents llocs web, localització de informació, introducció de informació, descarrega de arxius...).

El sistema d'anàlisi va ser el següent: 1) Els usuaris foren observats en la execució de les tasques proposades (observació directa) emprant el sistema JAWS + Explorer 4 en un ordinador amb Windows 98. L'avaluador només prestava ajuda verbal al usuari cec en el cas de que es quedés clavat durant força temps en algun pas. 2) A l'acabament de les tasques es feia una entrevista amb els usuaris per a què donessin la seva opinió sobre la navegació en la prova. 3) Es va repetir la prova i ara va ser enregistrada en vídeo.

Es va prestar especial atenció a les següents variables en els usuaris: 1) efectivitat, nombre de tasques completades amb èxit total o parcial. 2) eficiència, temps transcorregut en les tasques; nombre de temptatives i estratègies alternatives emprades. 3) satisfacció, percepció subjectiva de l'usuari per les tasques realitzades.

Les conclusions que van treure R, Romero y companys van ser: a) La manca de domini suficient en l'ús del parell navegador – lector de pantalla, els cecs no tenen l'oportunitat d'aprendre per el mètode de assaig - error ; aleshores costa per a ells arribar a un grau d'habilitat suficient. b) **En molts casos apareixen problemes causats perquè les pàgines web no estan desenvolupades d'acord amb les Pautes de disseny web accessible.** [ACCSO2]. Per exemple en pàgines en les que les imatges amb enllaços **no tenen el corresponent text alternatiu** o els marcs no estan ben titulats l'usuari no té mode algú d'accedir a aquesta informació, tot i que disposi d'un nivell d'expert en l'ús del navegador.

En la Metodologia triada per mi i que conté la **prova d'usabilitat web per persones amb ceguesa** es tindrà en compte la conclusió b) de l'anterior estudi, és a dir els problemes soferts pels usuaris de la prova, determinats per no respectar les pàgines webs visitades les Pautes de la WAI.

És important com ho van comprovar R. Romero i companys el seleccionar una sèrie de tasques prou representatives. Per a mesurar l'accessibilitat d'un lloc web faran falta intentar accions com prémer enllaços, recórrer taules, interpretar imatges i gràfics, omplir o marcar caselles, etc.

### **6.1.5.-Reflexió sobre les Metodologies d'avaluació de l'accessibilitat web**

És un bon moment per a manifestar que les Pautes d'Accessibilitat dels Llocs Web de la WAI son els criteris a avaluar en totes les Metodologies estudiades en el capítol 6 i figuren incloses a la Metodologia d'avaluació i certificació dels llocs web d'acord amb els 24 organismes firmants per la creació del Projecte **EuroAccessibility** [EURACCS]. Tota Metodologia d'avaluació de l'accessibilitat web hauria d'acceptar el compliment de les 14 Pautes.

Si repassem les Metodologies explicades en els apartats 6.1.11, 6.1.1.2 i 6.1.3 l'avaluació de l'accessibilitat d'una web comença al disseny. Seguint les Pautes de la WAI. Les proves de l'accessibilitat es faran quan el disseny estigui pràcticament acabat i fins i tot s'aplicaran a la web ja creada.

Considerant la web com un producte per a ser utilitzat per usuaris sense discapacitat l'avaluació que s'hauria de portar a terme seria fonamentada en una *avaluació heurística*\* **i/o una prova d'usabilitat**. Sent la web destinada per a qualsevol usuari, amb o sense discapacitat, aleshores l'avaluació haurà de ser per l'accessibilitat i per tant exigeix una prova d'accessibilitat. Moltes avaluacions heurístiques inclouen una prova de l'accessibilitat com és la 'Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web' de **Yusef Hassan Montero** i **Francisco Jesús Martín Fernández**. [HASSAN]

Resumint el exposat als apartats anteriors tinc en primer terme uns criteris de l'accessibilitat que s'han de complir en el disseny. Aleshores el propi dissenyador avaluarà el seu treball segons el grau de compliment dels criteris que son les 14 Pautes de la WAI. Un lloc web ja dissenyat i quasi bé a punt de ser utilitzat s'haurà d'avaluar amb proves expertes (segons la Guia breu de la WAI per exemple, veure apartat 6.1.2-III) i/o amb eines de revisió automàtiques (TAW, Bobby). Una pàgina web ha de superar l'avaluació heurística per a ser usable (complir els principis de Nielsen) i ha de passar amb bona nota **la prova de l'accessibilitat** (complir les Pautes de la WAI). Com es faci la prova de l'accessibilitat dependrà del dissenyador o desenvolupador. He mostrat els que opten per només una prova subjectiva (Yusef Hassan), els que ho solucionen amb una prova objectiva (P. Lara i J.A. Martínez, Fundosa, Laura López Marín) i aquells que combinen ambdues proves (Estudi F. I. U. Madrid, R. Romero).

Finalment he detallat **la prova d'usabilitat (accessibilitat web)** que serà la que portaré a la pràctica en la Metodologia per avaluar l'accessibilitat d'una pàgina web per part d'usuaris cecs. R. Romero i companys expliquen els punts de la seva prova d'usabilitat web aplicada a usuaris cecs, les dificultats que van trobar i destaquen un resultat d'interès, el **no respecte a les Pautes** portaven als usuaris cecs a no poder completar una tasca.

He considerat important fer una descripció de les Metodologies d'avaluació de l'accessibilitat web que he trobat a internet. M'han ofert una visió global dels treballs que hi ha sobre el tema de l'accessibilitat i com avaluar-la. Les he seleccionat o bé per la relació amb la meua Metodologia o per el seu rigor científic. Òbviament el recorregut per tots els mètodes m'ha orientat cap a una Metodologia pròpia no coincident amb cap de les trobades a internet.

-----000000-----

## CAPÍTOL

# 7

## Detall de la Metodologia d'avaluació LGR

- 7.1.-Detall de la Metodologia d'avaluació LGR
  - 7.1.1.-Criteri d'avaluació MWU
  - 7.1.2.-Objectes puntuables
    - 7.1.2.1.-Experts, revisió incompliments
      - 7.1.2.1.2.-Software, hardware per el recompte
    - 7.1.1.2.- Percentatges d'accessibilitat i usabilitat
    - 7.1.1.3- Equivalència percentatges i accessibilitat o usabilitat
  - 7.1.3.-Fórmula general. Deducció
  - 7.1.4.-Exemple per webs corrent per internet
  - 7.1.5.-La prova d'usabilitat per a usuaris cecs
    - 7.1.5.1.-Laboratori d'usabilitat
    - 7.1.5.2.-Mostra
    - 7.1.5.3.-Criteris i procediment
    - 7.1.5.4.-Qüestionari
    - 7.1.5.5.-Formulari
  - 7.1.6.-Criteri MWU i l'opinió de l'usuari cec

-----0-----

*If I have seen further than others, it is by standing upon the shoulders of giants. ---Isaac Newton*

### **7.1.- Detall de la Metodologia d'avaluació LGR**

Per a construir la pròpia Metodologia d'avaluació m'he fonamentat en el Criteri de la WAI (al capítol 4 només s'ha exposat una part d'exemple), en els Apunts de IHO de l'UOC i en els capítols precedents. Mitjançant aquests fonaments i amb els coneixements de llenguatge HTML o de càlcul en mostres de productes, he arribat a desenvolupar la Metodologia d'avaluació LGR, presentada al llarg del capítol 7.

En el capítol 6 he presentat unes Metodologies d'avaluació on es feien córrer eines de revisió automàtiques. Son programes que avaluen els llocs web sota les Pautes d'Accessibilitat de la WAI. Com principal avantatge tenen que actuen de forma automàtica, una com Bobby online, WAVE i TAW que es pot carregar al propi ordinador. Els tres mètodes d'avaluació de l'accessibilitat, heurística, prova d'usabilitat i eina de revisió, necessiten complementar-se. Per exemple, abans d'una prova d'usabilitat seria precís una avaluació heurística (segons els 10 punts de Nielsen) de la web. Igualment amb una avaluació automàtica s'ha de fer després una prova d'usabilitat. [ACCSO2]

L'eina de revisió automàtica ofereix el nivell d'accessibilitat dels objectes del lloc web, enllaços, taules, imatges, gràfics, etc. Aquest nivell és qualificat d'acord amb les 14 Pautes de la WAI. L'accessibilitat pot valer A, AA i AAA (veure capítol 4, 'Pautes, guies i Tècniques d'Accessibilitat a la Web'). Les eines de revisió traslladen el valor en As a només dos qualificacions, No accessible ( no A) i Accessible (A, AA i AAA). Si recordem la norma de l'adequació (tres nivells) d'un lloc web segons la WAI (veure l'apartat 4.1.3):

- Nivell "A": **tots** els punts de prioritat 1 són satisfets.
- Nivell "AA": **tots** els punts de prioritat 1 i 2 són satisfets.
- Nivell "AAA": **tots** els punts de prioritat 1, 2 i 3 són satisfets.

No menys significatiu és la qualificació per una eina de revisió de no accessible a tot un lloc web i amb només una reparació en el codi HTML convertir-se en totalment accessible. Aleshores la **qualificació** donada per l'eina de revisió **no ens proporciona** suficient informació sobre el grau d'accessibilitat d'un lloc web. Al present capítol es tracta de puntuar i avaluar l'accessibilitat d'un lloc web mitjançant **un percentatge**, d'acord amb les tres prioritats, i així oferir una avaluació complementària a la de l'eina de revisió automàtica. La Metodologia continuarà com peça clau el **Criteri d'avaluació**.

### Definiré la Metodologia LGR:

- ✓ **Objectiu:** aconseguir l'avaluació de l'accessibilitat d'un lloc web per a usuaris cecs
- ✓ **Procediments:** 1) avaluació manual; 2) prova d'usabilitat
- ✓ **Principis:** i) Criteri de la WAI al procediment 1); ii) Disseny centrat en l'usuari al procediment 2)

### Consideracions:

- ✓ **Per aplicar la Metodologia LGR es tindrà el suport dels experts\* en l'avaluació manual i la prova d'usabilitat serà creada i desenvolupada per mi.** Els experts pertanyen **al Grup LGR<sup>1</sup>** (apartat 7.1.1.1) **que aplica la metodologia**
- ✓ la Metodologia produirà, en l'avaluació manual, el grau d'accessibilitat i usabilitat del lloc web segons les Pautes en forma **de percentatge del compliment** (apartat 7.1.3) dels Criteris de la WAI.
- ✓ El recompte dels incompliments i total d'objectes (apartat 7.1.2) del lloc web (entrant al codi HTML) ho farà un o varis *experts\** en HTML i disseny de webs (Grup LGR).
- ✓ Es fonamentarà en el Criteri d'avaluació (apartat 7.1.1)
- ✓ El càlcul dels percentatges es faran amb la fórmula general (apartat 7.1.3)
- ✓ Hi ha una equivalència entre el percentatge determinat i l'accessibilitat i usabilitat del lloc web (apartat 7.1.1.2)
- ✓ La prova d'usabilitat de les webs per a usuaris cecs (feedback) es contrastarà amb els percentatges obtinguts en l'avaluació manual

## 7.1.1.- Criteri d'avaluació MWU

Un Criteri que defineix valors quantificables per a determinar el percentatge d'accessibilitat del lloc web. El que s'ha d'avaluar són les 14 Pautes i els seus punts de revisió o verificació (amb la nova publicació de les 'Pautes d'accessibilitat del contingut web 2.0' dins de la Pauta és el punt de verificació, *veure Nota final del capítol 4*) de la WAI. La raó de quantificar el compliment de les Pautes és senzillament per crear un sistema unitari (amb una unitat que és 1, Prioritat 3, *per detall veure Taula 01 Annex 2*). Per abreviar el nom del Criteri d'avaluació el designaré per **MWU (Manual-WAI-Usuari)**. Per a fer-ho manualment **s'entra al codi HTML** de la pàgina web on són els elements vistos com per exemple IMG, TABLE, FRAME i tècniques com alt, longdesc, noframes **per evitar**

<sup>1</sup> Grup LGR: format per quatre desenvolupadors web i amb 12 anys de experiència en Disseny web i internet

**l'incompliment.** La Taula 01 de l'Annex 2 permet d'establir la relació entre l'objecte, la Pauta que ha de complir i la Prioritat. Per exemple, a la Pauta 9, un element amb interfície pròpia pertany a la 9.2 i un script a la 9.3. Per raons d'espai la Taula 01 no ofereix aquest detall que es pot trobar al document de la WAI. Per a decidir si hi ha compliment o no, entrant al codi HTML, és necessari que ho faci un o varis *experts\** en HTML i disseny de webs (**Grup LGR**).

Els punts bàsics del Criteri d'avaluació MWU de l'accessibilitat web

- ✓ Objecte puntuable: element del lloc web (imatges, taula, enllaç, etc.)
- ✓ Puntuar-lo amb 1,2 o 3 (*apartat 7.1.2*) d'acord amb la Prioritat de la Pauta (**veure Taula 01 a l'Annex 2 confeccionada segons 'Web Content Accessibility Guidelines 1.0'**). La raó d'aquesta puntuació es determina per el nivell d'incompliment. El nivell d'incompliment a una Pauta de Prioritat 3 és el menor (1) i a una de Prioritat 1 és el major (3). A una Pauta de Prioritat 2 és el mig (2)
- ✓ Comptar tots els objectes del lloc web per cada Prioritat (haurà 3 quantitats, per cadascuna de les Prioritats)
- ✓ Comptar tots els objectes del lloc web amb incompliment en cada Prioritat (haurà 3 quantitats, per cadascuna de les Prioritats)
- ✓ Com opció als dos punts anteriors es pot comptar tots els productes formats per l'objecte i la seva puntuació d'acord amb la Prioritat (*veure apartat 7.1.3*)
- ✓ Determinar una fórmula general (*veure apartat 7.1.3*) per calcular el percentatge d'accessibilitat o usabilitat (*veure l'apartat 7.1.1.2*)
- ✓ Calcular el percentatge d'accessibilitat segons la fórmula general
- ✓ Calcular el percentatge d'usabilitat segons la fórmula general
- ✓ Establir comparacions d'accessibilitat i usabilitat entre webs segons els percentatges anteriors

Per a complir alguns punts anteriors és necessari **veure Taula 01 a l'Annex 2 confeccionada segons 'Web Content Accessibility Guidelines 1.0'** com ja s'indica al punt 2.

## 7.1.2.- Objectes puntuables

Un objecte és definit o pot ser definit teòricament de diverses maneres. Una primera aproximació al concepte d'objecte en la Metodologia LGR seria la d'element que pot estar correcte o no correcte vist com accessible o no accessible, element que és el mateix emprat a llenguatge HTML, imatges, scripts, taules, enllaços entre d'altres. Aquests elements són els objectes a tractar per els experts i corresponen a línies de codi. Estan relacionats per el Criteri de la WAI amb les Pautes. Un objecte en la metodologia LGR és un element del llenguatge HTML susceptible de complir o no amb el Criteri de la WAI, en ell s'exposen els parells element HTML o CSS i Pauta per a ser accessible (element de HTML i número de Pauta). En la puntuació es reflectirà la Pauta sense fer referència al objecte o element del lloc web. Per exemple d'elements:

<OBJECT ...../OBJECT> o < IMG ..... > són elements de HTML i relacionats amb el Criteri de la WAI (compliment o no compliment) aleshores objectes de la Metodologia LGR. Com la Pauta a la que van lligats té una Prioritat llavors segons el número de Prioritat i compliment o no, serà puntuat l'objecte i ho considero per tant un objecte (element HTML – Pauta - Prioritat) puntuable. Quasi bé només els experts poden arribar a diferenciar els objectes, per exemple en cadascuna de los línies de codi següent hi ha una referència a la Pauta 1.1:

```
if(target == "_self"){  
    location.href=url;
```

Igualment hi ha Pautes, com les referents a idioma, parpelleig de la pantalla, etc. Cadascun dels objectes dels llocs web està lligat a una Pauta. Consideraré el parell de l'objecte i la Pauta corresponent (per exemple imatge i Pauta 1.1 que diu de proporcionar text alternatiu mitjançant 'alt' o 'longdesc') com objecte puntuable. Quants objectes puntuables poden tenir? Són les Pautes (amb els punts de verificació) les que no es repeteixen en les parelles objecte lloc web – Pauta (per exemple Pauta 4.3 – idioma). I en tot cas el objecte del lloc web pot ser genèric, imatge, logo o gràfic que significa imatge per tots ells. Aleshores passaré a calcular el total d'objectes puntuables igual al nombre de Pautes (amb punts de verificació). **El detall de la quantitat de punts de verificació per Pauta és a la Taula 01 de l'Annex 2.**

Pauta 1 = 5 punts de verificació; Pauta 2 = 2 ; Pauta 3 = 7; Pauta 4 = 3; Pauta 5 = 6; Pauta 6 = 5; Pauta 7 = 5; Pauta 8 = 1; Pauta 9 = 5; Pauta 10 = 5; Pauta 11 = 4; Pauta 12 = 4; Pauta 13 = 10; Pauta 14 = 3.

Total = 5 + 2 + 7 + 3 + 6 + 5 + 5 + 1 + 5 + 5 + 4 + 4 + 10 + 3 = **65**

Per tant 65 objectes a puntuar ens podem trobar en un lloc web. Quants punts tindrà cada objecte o Pauta? Primer definiré el parell d'opcions en la puntuació abans de determinar la quantitat de punts. Un objecte puntuable (per exemple un que és vist amb la Pauta 4.1 per la WAI) serà puntuat amb 0 (o no puntuat) si compleix el Criteri de la WAI i puntuat amb diferent de zero si té un incompliment a la WAI (*veure l'apartat 7.1.1, Criteri d'avaluació*).

L'objecte puntuable o si preferim la Pauta amb el punt de verificació, si té incompliment ho puntuaré segons les diferents Prioritats, per Prioritat 1 un valor de 3, a la Prioritat 2 un de 2 i finalment a la Prioritat 3 un de 1. De més a menys segons el nivell de compliment marcat per la Prioritat. Estem muntat una prova d'usabilitat d'un lloc web per usuaris cecs aleshores important saber que l'incompliment de la Prioritat 1 provoca la no accessibilitat a aquest objecte del lloc web (per exemple un ítem d'una Taula per manca del començament de fila en HTML, Pauta 5.1). En canvi els incompliments a les Prioritats 2 i 3 no són greus per als usuaris cecs (persones amb discapacitat) d'acord amb la WAI. Destaco el fet de què per tal de disposar dels objectes puntuables correctament numerats (des de 1 fins a 65) i amb un identificador (per exemple 7.2) els hagi associat a la seva Pauta

**Resumint**, tota Pauta té una puntuació per defecte, 3, 2 o 1, d'acord amb la Prioritat a la que va lligada i que només es carrega el valor quan es produeix un incompliment. Un objecte és avaluat individualment segons si compleix o no els Criteris de la WAI (un enllaç té sentit fora del context aleshores 0 punts i si no n'hi té sentit llavors 2, Prioritat 2 per Pauta 13.1, veure Taula 01 a l'Annex 2).

### **7.1.2.1 Experts, revisió compliments**

Els experts han set seleccionats per la seva experiència en Disseny de webs, llenguatge HTML i CSS i en navegació per internet. Tots ells coneixedors en profunditat dels problemes d'accessibilitat que hi pot haver (i hi ha) als llocs web i la manera de solucionar-los, igualment dominen tota la Normativa de la WAI respecte a Pautes i Tècniques (Pautes d'accessibilitat al Contingut web 1.0 i ara el 2.0). Tanmateix disposen al seu abast de amplia informació sobre les noves tecnologies per a facilitar l'accessibilitat d'una web a les persones amb discapacitat.



perquè ja figura a la columna corresponent del registre de la Pauta (junt amb el valor  $Vp_i$  de l'apartat 7.1.3). Al acabar l'entrada de revisions en la web i amb la comanda PCA es determina el percentatge d'accessibilitat. Igualment amb PCU surt el d'usabilitat. El programa permet de guardar en memòria les webs revisades amb la numeració de les línies de codi per blocs (Taula apartat 7.1.2.1 i Taula 02). D'aquesta manera el paper dels experts és el d'avaluació manual (revisió) però lliures de càlculs i d'omplir a mà enregistraments de dades.

### 7.1.2.2.- Percentatges d'accessibilitat i d'usabilitat

Establiré en la **Metodologia LGR** dos percentatges a partir de la fórmula general (*apartat 7.1.3*), un d'accessibilitat i l'altre d'usabilitat. La raó és la següent:

- ✓ D'acord amb el Criteri de la WAI un lloc web serà accessible per a una persona amb discapacitat (**per exemple un cec**) quan s'adeqüi a la qualificació 'A'. És a dir, el compliment de les Pautes amb Prioritat 1. Com més Pautes de Prioritat 1 compleixi un lloc web més accessible serà per aquestes persones amb discapacitat. D'aquí la conveniència de calcular el percentatge d'accessibilitat a partir dels compliments de les Pautes amb Prioritat 1
- ✓ D'acord amb el Criteri de la WAI un lloc web serà accessible i usable per a una persona amb discapacitat (per exemple un cec) quan s'adeqüi a la qualificació 'AA'. És a dir, el compliment de les Pautes amb Prioritats 1 o 2. Com més Pautes de Prioritat 1 o 2 compleixi un lloc web més accessible i usable serà per aquestes persones amb discapacitat. L'usabilitat s'afegeix a l'accessibilitat a partir del compliment a les Pautes de la Prioritat 2. D'aquí la conveniència de calcular el percentatge d'usabilitat a partir dels compliments de les Pautes amb Prioritat 2. Tot i què en molts casos la Prioritat 3 sembla no tenir importància (*veure l'apartat 7.1.6*) he considerat més rigorós fer el càlcul del percentatge d'usabilitat incloent la Prioritat 3. Tot i això per tal d'optar a incloure-la o no, veure l'apartat 7.1.3.

### 7.1.2.3 Equivalència percentatge i accessibilitat o usabilitat

Un valor numèric es pot interpretar com absolut o bé de forma relativa. Un percentatge de 80% és bastant bó però comparant-lo amb un de 98% és menys bó que el superior. Per la **Metodologia LGR** es poden interpretar els percentatges com absoluts i reflectir el mateix que tot percentatge, com més prop de 100 millor i com més prop de 0 pitjor. Entremig hi ha moltes posicions. Els experts del Grup LGR que faran el seguiment de les webs han establert un criteri d'equivalència (pot haver varis):

Percentatge	Interpretació
Entre 0 i 30	Molt poc accessible o usable
Entre 31 i 50	Poc accessible o usable
Entre 51 i 80	Bastant accessible o usable
Entre 81 i 100	Molt accessible o usable

Es basa en la mateixa lògica dels percentatges del paràgraf anterior i utilitzada per R. Romero en proves d'usabilitat.



### 7.1.3.- Fórmula general. Deducció

Convé destacar dos aspectes importants :

- ✓ Un objecte del lloc web es pot repetir a la web i per tant tenir varis incompliments. Per exemple la Pauta 4.2 pot aparèixer 5 cops a la web.
- ✓ Partim del percentatge 100 per el cas de l'accessibilitat total o d'usabilitat total en la web.

#### **Variables :**

- ✓  $Vp_i$  el valor fixat a la Taula 01 de l'Annex 2 per cada Pauta segons la Prioritat (figura entre parèntesi al costat). És el valor que utilitzaran els experts del Grup LGR en l'anotació (apartat 7.1.1.1). En la fórmula general significa el grau d'error o incompliment, no és el mateix un incompliment de Prioritat 1 a un de Prioritat 3. Per això es quantifiquen (també veure final de l'apartat)
- ✓  $Ip_i$  nombre d'incompliments trobats en la web a la Pauta i
- ✓  $Qp_i$  és el total de objectes en la web de la Pauta i
- ✓  $TMaxP_j$  total de puntuació possible per els objectes de la web de Prioritat j. Per obtenir un valor relatiu es necessita una comparació amb un valor absolut màxim. Per cada Prioritat obtinc en la fórmula la raó (i per 100 el percentatge) entre els incompliments trobats i el total de possibles. Per cada Prioritat un total, ja que s'avalua l'accessibilitat (Prioritat 1) i l'usabilitat (Prioritat 2, amb l'opció d'afegir la Prioritat 3), veure final apartat
- ✓  $IMaxP_j$  total de puntuació incompliments trobats en la web de Prioritat j

#### **Fórmula :**

Deducció:

- ✓ Cada objecte de la web pertany només a una Pauta i aquesta només té una Prioritat  $P_j = 1,2,3$  (veure Taula 01 a l'Annex 2). L'objecte ho anomenem com la seva Pauta relacionada,  $p_i$
- ✓ Els valors possibles de la Prioritat  $P_j$  és  $Vp_i = 1,2,3$
- ✓ Els parells possibles  $(P_j, Vp_i)$  són:  $(1,3), (2,2), (3,1)$
- ✓ Si comptem el nombre d'objectes de la web de Prioritat j i multipliquem el total per  $Vp_i$  obtenim el total de punts possibles de la web dels objectes amb la Prioritat  $P_j$  (valor  $Vp_i$ )
- ✓ Si comptem el nombre total d'incompliments de la web a la Prioritat  $P_j$  segons la Pauta corresponent del objecte i ho multipliquem per el corresponent  $Vp_i$  aconseguim el total de punts per els incompliments a la web per la Prioritat  $P_j$
- ✓ Els dos punts anteriors els justifico per tal de disposar les dos opcions en el càlcul del percentatge d'usabilitat a la pràctica. Per determinar el sumatori de la fórmula general en canvi empraré el criteri de la suma de les parelles  $Qp_i \cdot Vp_i$  o  $Ip_j \cdot Vp_i$
- ✓ A) Cas  $Vp_i = 3$  (Prioritat  $P_j=1$ ): i fem la diferència entre el total de punts obtinguts per els objectes de la web amb Prioritat  $P_j = 1$ , i els punts de tots els incompliments a la Prioritat  $P_j = 1$

- ✓ B) Dividim la diferència calculada a A) per el total de punts obtinguts per els objectes de la web amb Prioritat  $P_j = 1$
- ✓ C) Hem obtingut a B) la relació entre la possible puntuació total dels objectes que compleixen amb la WAI i el total de puntuació de tots els objectes
- ✓ D) Si multipliquem la raó calculada a C) per 100 disposem del percentatge d'accessibilitat (Prioritat  $P_j = 1$ )
- ✓ Repetim els passos A) a D) per  $P_j > 1$ ,  $Vp_i < 3$ : (2,2), (3,1) i obtindrem el percentatge d'usabilitat (amb només  $P_j = 2$  o  $P_j = 2$  o 3).

$$TMaxP_j = \sum_{i=1}^{65} Qp_i \cdot Vp_i \quad (\text{per } Vp_i = 1,2,3) \text{ és el total de punts possibles}$$

d'acord amb  $P_j$ . El sumatori des de  $i = 1$  fins a  $i = 65$  és el recorregut de totes les Pautes (des de 1.1 fins a 14.3, un total de 65). En cada un dels tres Totals (segons Prioritat) no poden aparèixer tots els elements possibles del sumatori (màxim 65) per la raó apuntada, diferent Prioritat figurarà en diferent Total. En concret per el Total de Prioritat 1 poden arribar a figurar en el sumatori 16 sumands

$$IMaxP_j = \sum_{i=1}^{65} Ip_i \cdot Vp_i \quad (\text{per } Vp_i = 1,2,3) \text{ és el total de punts en}$$

incompliments amb  $P_j$ . Igual observació sobre el sumatori que he explicat en el dels Totals però ara per Incompliments

$$P = \left( \frac{TMaxP_j - IMaxP_j}{TMaxP_j} \right) \text{ és el tant per 1 de compliments i multiplicant}$$

per 100 obtenim el percentatge:  $PC = 100 \cdot P$  o la **fórmula general del percentatge** (accessibilitat o usabilitat):

$$PC = 100 \left( \frac{TMaxP_j - IMaxP_j}{TMaxP_j} \right)$$

### Percentatge d'accessibilitat:

Per  $P_j = 1$ ,  $Vp_i = 3$  aleshores només figuraran al sumatori les Pautes  $p_i$  amb Prioritat 1 de la Taula 01 de l'Annex 2.

#### Exemple:

$$TMaxP_j = 3 \sum_{i=1}^{65} Qp_i \text{ reflecteix el total de punts possibles en cas de tot}$$

incompliments mitjançant el producte de la suma de tots els objectes **amb Prioritat 1** per 3 que hi ha a la web. Si en total comptem 240 aleshores  $TMaxP_i = 3 \times 240 = 720$ .

$$IMaxP_j = 3 \sum_{i=1}^{65} Ip_i \text{ reflecteix el total de punts produïts pels incompliments}$$

mitjançant el producte de la suma de tots els objectes **amb Prioritat 1** (també per 3) que no compleixen amb la WAI que hi ha a la web. Si en total comptem 223 aleshores  $IMaxP_j = 3 \times 223 = 669$ .

$$\text{Aleshores per } P_j = 3 \quad PC = 100 \left( \frac{TMaxP_j - IMaxP_j}{TMaxP_j} \right) \text{ reflecteix el}$$

**percentatge d'accessibilitat** de la web analitzada. Si tenim els valors anteriors per  $IMaxP_i$  i  $TMaxP_i$  resultarà que  $PC = 100 \left( \frac{720 - 669}{720} \right) = 7.1$ . Si comparem aquest percentatge o nivell amb el nombre de incompliments (669) per el total possible puntuable (720) ho considerarem totalment lògic, tenim una gran quantitat d'incompliments. Si en un cas ideal, fos zero incompliments aleshores  $PC = 100$ . Per simplificar es pot obviar el producte per 3 (numerador i denominador) a les fórmules de  $TMaxP_i$  i  $IMaxP_i$ .

Les Prioritats 2 i 3 estan lligades a l'usabilitat, dificultats serioses o alguna dificultat per accedir a la web però no seran incapaços d'accedir a la mateixa. De totes formes i encara que com he dit no estan vinculades a l'accessibilitat per els usuaris cecs considero important que tinguin el màxim d'usabilitat a les pàgines web que visitin i aleshores també farà el càlcul per les Prioritats 2 i 3 o percentatge d'usabilitat.

#### Percentatge d'usabilitat:

Per  $P_j = 2,3$  i  $Vp_i = 1,2$  aleshores només figuraran al sumatori les Pautes  $p_i$  amb Prioritat 2 o Prioritat 3 de la Taula 01 de l'Annex 2.

#### Exemple:

$$TMaxP_j = \sum_{i=1}^{65} Qp_i \cdot Vp_i \text{ reflecteix el total de punts possibles en cas de tot}$$

incompliments mitjançant la suma de tots els objectes **amb Prioritats 2 o 3 (per 2 o per 1)** que hi ha a la web. El càlcul es pot fer en dos parts, la suma dels elements de Prioritat 2 (per 2) i la suma dels elements de Prioritat 3 (per 1) i després sumar les dos quantitats anteriors.

$$IMaxP_j = \sum_{i=1}^{65} Ip_i \cdot Vp_i \text{ reflecteix el total de punts produïts pels incompliments}$$

mitjançant el producte de la suma de tots els objectes **amb Prioritat 2 o 3** (per 2 o 1) que no compleixen amb la WAI que hi ha a la web. El càlcul es pot fer en dos parts, la suma dels elements de Prioritat 2 (per 2) i la suma dels elements de Prioritat 3 (per 1) i després sumar les dos quantitats anteriors.

Per prioritat 2: Si en total comptem 341 i d'incompliments contem 103

Per prioritat 3: Si en total comptem 141 i d'incompliments contem 80

$$PC = 100 \left( \frac{(682 + 282) - (206 + 80)}{682 + 282} \right) = 65.4$$

## Un percentatge d'usabilitat del **65.4**

Si comparem aquest percentatge o nivell amb el nombre de punts d'incompliments (286) per el total possible puntuable (823) ho considerarem totalment lògic, no tenim una enorme quantitat d'incompliments però si bastants. Si en un cas ideal, fos zero incompliments aleshores  $PC = 100$  com passava al percentatge de l'accessibilitat.

He distingit el càlcul per cada Prioritat (2 o 3) per disposar de les dos opcions, usable d'acord amb només Prioritat 2 o incloent Prioritat 3 (*apartat 7.1.1.1*). A l'exemple si només tenim present la Prioritat 2 el percentatge d'usabilitat serà quasi bé  $70\% > 65.4\%$  amb Prioritats 2 i 3.

Està en fase d'experimentació el càlcul i anàlisi del percentatge per totes les prioritats, accessibilitat i usabilitat. Aleshores la fórmula general s'aplicaria amb un sumatori on estarien totes les Pautes (65) i els tres possibles valors de  $Vp_i$ . Correspondria a les AAA de l'adequació de la WAI (*apartat 7.1*). Òbviament el procés d'aplicar la fórmula (comanda PCAU) no té cap inconvenient amb l'aparell emprat en la revisió manual, les entrades son les mateixes que per PCA i PCU i només és qüestió de seleccionar les Pautes d'una o altra Prioritat, control que ho fan les comandes PCA, PCU i PCAU. És la fiabilitat del resultat el problema, ja que comparant webs podríem trobar-nos amb un percentatge PC (accessibilitat i usabilitat conjuntament) igual per les dos i en canvi diferenciar-se en els d'accessibilitat i usabilitat per separat. Amb l'anterior (la possibilitat del càlcul de les AAA) s'explica millor el perquè de la fórmula general (sumatori de 65 elements) i les tres Prioritats en ella.

És un mètode científic el que estic muntant, el de l'avaluació d'un producte (una web), i aleshores considero obligatori presentar la deducció de la fórmula que ha de permetre als experts del Grup LGR determinar els percentatges en l'avaluació manual. Una fórmula fonamentada en la proporció entre fallides o errors (i nivells) en una mostra i el total de la mostra.

### ***7.1.4.- Exemple amb webs corrent per internet***

Començarem per la web de la ONCE: <http://www.once.es/>

Determinarem el càlcul del percentatge d'accessibilitat PC (per  $Vp_i = 3$ )

La relació incompliments/tots possibles per Prioritat 1:  $P_1(12/142)$

$$TMaxP_j = Vp_i \sum_{i=1}^{65} Qp_i = 426 ; IMaxP_j = Vp_i \sum_{i=1}^{65} Ip_i = 36 \quad PC = 100 \left( \frac{390}{426} \right) = 91.5,$$

**quasi 92% és un alt nivell d'accessibilitat i aleshores molt bo accessible per els usuaris cecs (la Prioritat 1).**

Ara farem el mateix per el percentatge d'usabilitat PC (per  $Vp_i = 1,2$ ).

La relació per prioritats 2 i 3 :  $P_2(2/77)$ ;  $P_3(21/24)$

$$TMaxP_j = 2 \cdot 77 + 1 \cdot 24 = 154 + 24 = 178$$

$$IMaxP_j = 2 \cdot 2 + 1 \cdot 21 = 4 + 21 = 25 \text{ i finalment}$$

$PC = \left( \frac{100 \cdot (178 - 25)}{178} \right) = 85.8$  un percentatge molt bo d'usabilitat (quasi **86%**). I si només ho determinem amb Prioritat 2 seria millor, **97.3%**.

Analitzarem la web de l'UOC: <http://www.uoc.edu/web/cat/index.html>

Determinarem el càlcul del percentatge d'accessibilitat PC .

La relació per Prioritat 1 : $P_1(567/1215)$ ; he simplificat per 3 tant  $IMaxP_j$  com  $TMaxP_j$  (numerador i denominador).

$PC = \left( \frac{100 \cdot (1259 - 583)}{1259} \right) = 53.7$ , **53.7% és un percentatge mig i aleshores poc o quasi bo, segons l'apartat 7.1.1.2, accessible per els usuaris cecs (la Prioritat 1).**

Ara farem el mateix per el percentatge d'usabilitat.

La relació per prioritats 2 i 3 : $P_2(24/123)$ ;  $P_3(33/36)$

$$TMaxP_j = 2 \cdot 24 + 1 \cdot 33 = 48 + 33 = 81$$

$$IMaxP_j = 2 \cdot 115 + 1 \cdot 35 = 230 + 35 = 265 \text{ i finalment}$$

$$PC = \left( \frac{100 \cdot (282 - 81)}{282} \right) = 64\% \text{ un percentatge bo d'usabilitat.}$$

La Taula auxiliar per a fer el recompte dels incompliments i detall del sumatori i càlcul a partir de la fórmula és a l'Annex 2 (Taula O2). Junt a les webs UOC i ONCE és la de l'Ajuntament de Lleida. He seleccionat aquestes tres per els següents motius: UOC, és la universitat on estudiem o hem estudiat els components del Grup LGR, ONCE per ser l'organització que vetlla per les persones cegues i l'ajuntament de Lleida per dos raons, és la nostra ciutat i presenta uns excel·lents percentatges.

### **7.1.5.- La prova d'usabilitat per a usuaris cecs**

La *prova d'usabilitat\** per a usuaris cecs ha de reflectir els problemes d'accessibilitat que corresponen a la seva discapacitat. Ara bé, segons la WAI (veure l'apartat 7.1.1.1) un cec com persona amb discapacitat trobarà no accessible una web quan els objectes de la mateixa corresponents a Pautes de Prioritat 1 no compleixin amb el Criteri de la WAI.

Aleshores la nostra prova d'usabilitat ha de contenir tasques que afectin a la navegació web per components del lloc web relacionats amb la Prioritat 1. A l'apartat següent presento una selecció d'accions que l'usuari cec ha d'aconseguir en la seva visita a la web. M'encarregaré de crear un **qüestionari de 5 tasques vinculades a Pautes de Prioritat 1** i d'omplir el conseqüent formulari.

Com resultat de la navegació per la web de l'usuari cec **s'omplirà el formulari** on es detalla si l'usuari cec ha set capaç de complir cadascuna de les 5 tasques. A continuació **avaluaré** el formulari (veure l'apartat 7.1.6.2).

### **7.1.5.1.- Laboratori d'usabilitat**

És un laboratori portàtil. Dos compartiments, un per l'usuari o usuaris de la prova i l'altre per els observadors, jo mateix. No cal que siguin dos habitacions és suficient que hi hagi una separació, mobiliari, cortina, etc. en una sala. Des de la part ocupada per els observadors s'ha de poder escoltar i veure als usuaris. Tenim software i hardware per aconseguir-lo. Però amb els usuaris cecs i sobre tot disposant de persones de confiança durant molt de temps, he optat per dos enregistraments, àudio amb un micròfon per l'usuari i el vídeo per la sessió. També disposem dels dos programes pertinents, un que permet de veure la pantalla de l'usuari en l'ordinador de l'observador en temps real i l'altre per a gravar aquesta pantalla. No entraré en el detall dels dos programes i afegir només que el més valuós sempre ha resultat les anotacions dels observadors. Amb un parell d'ordinadors ens ha set suficient, ambdós de sobretaula per l'usuari i l'altre per visualitzar la pantalla de l'ordinador de l'usuari. Aleshores l'observador aconsegueix informació escoltant a l'usuari (es grava també l'àudio) i mirant la seva pantalla. El més fonamental i imprescindible és el parell d'observacions, **veure la pantalla de l'usuari i escoltar-ho**.

Recursos que s'utilitzaran per el **laboratori d'usabilitat portàtil** :

- ✓ L'ideal són: dos habitacions, els ordinadors per l'equip que fa la prova, una webcam, un parell de telèfons 'mans lliures' i programari que és a disposició per internet.
- ✓ El programari: i) un per visualitzar la pantalla de l'ordinador de l'usuari; ii) un altre per a gravar l'anterior pantalla.
- ✓ Per a visualitzar la pantalla de l'usuari disposem de dos possibles programes, **VNC** [VNC] i Dameware. El fet de ser VNC software lliure m'ha decidit per ell per al nostre laboratori.
- ✓ Per a gravar la pantalla de l'usuari he triat el programa **Camtasia**[CAMT], comprat ja que només és lliure per 30 dies. També es pot emprar un programa, Webcam, per a visualitzar i gravar la habitació de l'usuari. Un cable USB connectarà les dos habitacions, directament la càmera a l'ordinador d'observació i s'evita utilitzar la xarxa, que és més problemàtic.
- ✓ El Webcam és un **recurs opcional** per veure en temps real l'habitació de l'usuari, el que ens interessa és veure la pantalla de l'usuari i escoltar-ho.
- ✓ **Dos ordinadors**: Un per l'usuari (de sobretaula per a ser més natural) i l'altre per els observadors (experts) per a visualitzar la pantalla de l'usuari mitjançant el programa VNC.
- ✓ El **parell de telèfons** de 'mans lliures' (necessaris encara més si no fem el Webcam) per a **escoltar** a l'usuari. El corresponent als observadors només en escolta (micròfon silenciàt)
- ✓ Referent a les gravacions de les sessions (no parlem de les pantalles) és un **recurs opcional**, important però no indispensable. La raó és simple, requereix moltes hores de visualització i en canvi aporta poca informació.

Una visió de les dos habitacions d'un laboratori d'usabilitat portàtil [UDLLB], esquerra per a observadors i dreta per a usuaris:



Figura 19.- Laboratori d'usabilitat portàtil

### 7.1.5.2.- Mostra

Triar la mostra d'usuaris cecs per a dur a terme la prova d'usabilitat no és fàcil. No se sembla a la selecció d'usuaris sense discapacitat per avaluar l'usabilitat d'una web. La tria la faig jo mateix. La prova d'usabilitat **depèn de l'experiència i coneixements** que tingui l'usuari més que d'altres variables demogràfiques com ingressos, estudis, classe social o lloc de naixement per exemple. El que interessa és el temps que porta navegant en internet o el software que empra. Tot i això és recomanable acceptar el parell de dades demogràfiques l'edat i el gènere. Un exemple de formulari per a triar els nostres usuaris de la prova podria ser el següent:

Formulari Mostra			
Usuari id	Anys internet	Edat	Gènere

No és nominal, un identificador per el candidat. El perfil d'edat més valorat per la seva aportació en un futur en internet és 18-30 i per el que fa al gènere la valoració segueix l'equilibri, intentar que hi hagi igual proporció reflectint els hàbits del navegant sense discapacitat (pràcticament el mateix percentatge de homes que de dones i en 18-30 d'edat encara és més exacte).

No acceptem usuaris que es dediquen professionalment o com aficionat a la programació o disseny web. Saben massa. Els tres nivells d'usuari acceptats són avançat, mitjà i bàsic. **Avançat:** utilitza internet des de el 1997-99 (5 – 7 anys) i saben desempallegar-se en pràcticament qualsevol lloc; el **mitjà:** correspon al boom que a Espanya es va produir en el 2000 (uns 4 anys o menys) ; el **bàsic:** només en els **tres anys últims** s'ha incorporat la gent normal i corrent (no professionals de la informàtica o no relacionats en la seva feina amb programes informàtics). És precisament la **població de l'usuari de perfil bàsic la que més creix i per tant més a tenir en compte, junt amb la dels usuaris mitjans, en el disseny de webs.**

Davant d'una mostra d'usuaris primerament detectarem els avançats (al formulari Mostra – Anys internet la casella amb un valor superior a 5 anys) i els traurem de la llista possible. De la resta seleccionarem el 50-50 per mitjans i bàsics. En la tria d'usuaris cecs per la prova la primera dificultat és el escassos que resulten. Moltes raons que estan relacionades amb la seva discapacitat, una d'elles i no menys destacable, és el preu elevat dels seus parells especials començant per el PC, dificultats d'aprenentatge de les noves tecnologies, etc. Aleshores per la nostra experiència, portem treballant a la nostra ciutat d'un centenar de milers d'habitants durant quatre anys en l'accessibilitat web per a cecs, el normal és disposar d'un parell com a màxim amb aquest perfil. Si que n'hi ha cecs tiflotècnics o dissenyadors de webs però ja he dit que estan descartats. Per tant un parell, un de bàsic (dos anys per internet i unes 12 hores setmanals) i l'altre és mitjà (4 anys i també 12 hores setmanals). Els criteris de triar la mostra són els aconsellats per Nielsen [ NIELSENW]

### **7.1.5.3.- Criteris i procediment**

La informació es recollirà via gravació d'àudio i escoltant directament als usuaris. **Molt important són les anotacions dels observadors** mitjançant un qüestionari - formulari (apartats 7.1.5.1 i 7.1.5.2) de paper i bolígraf. Les variables a mesurar són la consecució de la tasca (s/n) i en cas afirmatiu el temps en segons o minuts i segons. En l'opinió de l'usuari es pot limitar a la satisfacció experimentada en la resolució de les tasques o també engrandir el concepte de satisfacció per la navegació per la web (permetre o demanar a l'usuari que faci un recorregut lliure per la web i doni l'opinió).

Abans d'aplicar la prova d'usabilitat és recomanable que el lloc web a analitzar hagi set avaluat manualment. Cosa que te en consideració la Metodologia LGR. Així s'eliminen errors i deficiències que en la prova d'usabilitat es detectaran però és més fàcil i econòmic fer-ho a l'avaluació manual. Per avaluar la satisfacció de l'usuari (via opinió) és útil emprar l'*escala Likert\**. Es tradueix l'opinió de l'usuari de completament satisfactòria com no cal millorar-la (tot i què sempre es refinarà), quasi plenament satisfactòria com millorable amb poques reparacions, la següent opinió serà bastant satisfactòria i que reflecteix llocs de la web on hi ha insatisfacció per manca d'accessibilitat i per tant convé revisar el disseny en aquelles àrees no accessibles. Les opinions de poc o gens satisfactòria indicarien o bé un mal disseny o per el fa a la Metodologia LGR i per tant d'interès per a mi, una aplicació incorrecta de l'avaluació manual que convindria repetir-la. Precisament com a la prova d'usabilitat és possible que hi hagi contrasentits amb l'avaluació manual és convenient contrastar ambdues proves (apartat 7.1.6).

### **7.1.5.4.- Qüestionari**

Considero suficient un llistat de 5 tasques com a model, i per tant variades i representatives de la navegació web habitual i com he dit de Prioritat 1. El nombre de tasques recomanat per **Nielsen** [NIELSENW] va entre 3 i 5 però he preferit aprofitar les sessions i atomitzar les tasques ja que si són complexes aleshores si que convindria reduir-les a 3 (temps, fatiga).

- ✓ Prémer un **botó gràfic** determinat per a complir una comanda (se l'hi proporciona la descripció de la imatge del botó) Pauta 1.1
- ✓ Entrar a una secció determinada (**marc**) ,p.e la Biblioteca Virtual i descarregar-se un fitxer, però pot ser qualsevol secció. Pauta 12.1
- ✓ Seleccionar un element concret d'una taula (**capçaleres columna i fila**). Pauta 5.1



- ✓ Cercar i trobar una dada especialment destacada pel **color**, p.e preu d'oferta en vermell. Pauta 2.1
- ✓ Canviar d'idioma (p.e d'anglès a català) per mitjà del **logo** (bandera del país). Pauta 1.1

Qualsevol de les tasques anteriors es pot modificar d'acord amb la web visitada i fins i tot proporcionar una d'equivalent. Per exemple, en comptes de la tasca 5 proposar la interpretació del temps d'avui per mitjà dels símbols meteorològics. El qüestionari hauria de servir per provar l'accessibilitat de tota web. La raó de l'anterior suposició és que la selecció de les tasques, ha set basada en els exemples per cada Pauta que existeixen en la WAI i en el repertori de qüestionaris que existeixen al respecte, a ACCESO per exemple [ACCSO]. Òbviament cada tasca pot repetir-se a la web, diferents enllaços o entrades a seccions.

### 7.1.5.5.- Formulari

Presentaré els qüestionaris als usuaris cecs. Preguntaré les dades corresponents a perfil (anys d'experiència navegant en les webs, veure l'apartat 7.1.5.2) i software emprat actualment en la navegació, dada no avaluable ja que és la mateixa per a tots els usuaris del laboratori d'usabilitat. La resta del qüestionari s'omplirà amb el valor s o n (tasca completada o no) i temps aproximat en dur-la a terme si completada. Considero que és suficient i necessari el parell de columnes s/n i temps. Tot formulari contindrà l'espai dedicat a recollir l'opinió sobre l'accessibilitat del lloc web en la seva globalitat a partir de les tasques encomanades. Un model de formulari dissenyat per mi mateix per a reflectir les dos columnes de informació indicada seria aquest

Formulari:	Web:		Perfil:	Software:
Número tasca	s/n	Temps	Opinió accessibilitat:	

La columna s/n obliga a dos possibles respostes. La del temps en canvi s'haurà de comparar amb una escala preparada per mi. L'escala estarà relacionada amb el software emprat, l'experiència de l'usuari i la pròpia web. L'opinió de l'usuari es confirmarà a l'acabament de la prova o via entrevista. També serà força útil emprar el mètode 'parlar en veu alta' mentre es fa la prova i així complir la casella de l'opinió.

Un usuari cec que es va oferir a fer una prova d'usabilitat preparada per mi em va permetre omplir un formulari amb les següents dades:

Número 32j; UOC; mitjà; MSN Explorer i JAWS

1)S - uns 40s; 2)S - 1min; 3)S – 1min; 4)N – 1min i 5) 10s; S – 40s

Va considerar la web de l'UOC com bastant accessible tot i què havia llocs en que el JAWS no podia llegir. **L'opinió** presentada com grau de satisfacció va ser 'bastant satisfet' i aleshores (apartat 7.1.5.3) convé revisar certes àrees ('llacunes' de lectura JAWS) de la web de l'UOC.

### **7.1.6.- Criteri MWU i l'opinió de l'usuari cec**

Observant el resultat de l'accessibilitat de la web de l'UOC segons el Criteri MWU de l'avaluació manual i el seguit de tasques que va poder dur a bon fi un dels nostres usuaris cecs en la visita de la web durant la prova d'usabilitat, sembla haver un petit contrasentit. Per MWU surt un percentatge d'accessibilitat de 53 a l'apartat 7.1.6. Convé trobar una explicació raonable a aquest conflicte entre MWU i l'usuari cec. El valor destacable és el de la variable IMaxP<sub>j</sub> per tots els incompliments a la Prioritat 1. **Per recompte manual** fet per el Grup LGR, al codi HTML hi ha 566 sobre 1215 i per tant baixa el PC a 53%. Però si es comprova (mirant el codi) com són els 566 incompliments es troben que pràcticament tots corresponen a l'ús de text alternatiu (per imatges, icones, logos, símbols gràfics, etc). Aquest és el motiu de les 'llacunes' que notava l'usuari cec al lector JAWS però que no l'impedia navegar i cercar informació o entrar a la Biblioteca i descarregar-se un fitxer.

-----000000000-----

## Conclusions i Treball futur

*None can guess the jewel by the casket ---Proverb*

### **Conclusions**

He presentat un mètode d'avaluació en dos parts, una avaluació manual per els experts del Grup LGR per calcular els percentatges d'accessibilitat i usabilitat de les webs basada en la WAI. Realment és de baix cost, l'avaluació per criteris o heurística serà de cara segons el nombre d'experts figurin. La segona part, menys econòmica però que no requereix gaires coneixements teòrics, és una prova d'usabilitat d'acord amb el Disseny centrat a l'usuari. El contrast entre ambdues proves i posterior anàlisi i síntesi de la comparació ha reforçat l'avaluació de l'accessibilitat per el mètode LGR. D'aquí no prescindir de cap de les dues.

L'avaluació de l'accessibilitat d'una web començarà per l'avaluació manual, sempre factible al disposar d'experts. En casos extrems, accessibilitat de percentatges voltant el 0-20% o 90-100% serà suficient amb només aquesta prova i prescindir de la segona a causa del cost i de les dificultats d'aconseguir usuaris cecs per la prova d'usabilitat. Interessant quan el percentatge és prop de 100, amb un mínim de reparacions la web pot ser accessible, LGR es mostra **molt útil**. Els incompliments trobats amb les tasques no complementades per l'usuari al lloc web també indiquen com solucionar la manca d'accessibilitat.

Considero molt satisfactori el Treball i el mètode aportat complementa a les eines de revisió automàtiques. Les desavantatges venen del fet de que resulta extremadament difícil aconseguir usuaris cecs per a fer la prova d'usabilitat tot i ser cabdal en l'avaluació final sense oblidar el cost del laboratori. He comprovat que la Metodologia LGR és **més fiable** que l'eina de revisió automàtica al disposar del feedback de l'usuari i junt amb l'avaluació manual (**més precisa** que amb TAW) ja es poden fixar les senyalades reparacions, en el informe ofert al titular de la web analitzada, per assolir l'accessibilitat màxima per als usuaris cecs.

### **Treball futur**

- ✓ Per augmentar l'eficiència de la Metodologia LGR interessa treballar sobre prototips (web encara no corrent per internet) ja que s'aconseguiria refinar el disseny ben aviat, finalitat de l'avaluació d'un disseny (apartat 2.1.4). Aleshores és per aquí, avaluar dissenys de web, on poso l'èmfasi per a la Metodologia LGR del futur.
- ✓ Igualment és un repte obtenir una acurada valoració de les Prioritats, variable  $V_{p_i}$ , per els percentatges actuals d'accessibilitat i usabilitat
- ✓ I poder aplicar la fórmula general de l'avaluació manual per el cas de les AAA, totes les Prioritats (veure apartat 7.1.3).
- ✓ Respecte al laboratori d'usabilitat l'interès de la Metodologia LGR va en el sentit de crear una base de formularis omplerts en les proves per tal de mitjançant l'estadística amb l'ajuda de gràfiques establir comparatives en els canvis produïts en l'accessibilitat d'una web en varies avaluacions (manual i d'usuaris) al llarg del temps.
- ✓ La Metodologia LGR treballarà per adaptar l'escala Likert a una de pròpia en el cas d'usuaris cecs i a més ampliar la prova a persones amb esclerosi múltiple.

-----00000000-----

***Agraiments.-***

A la meva família, present i malauradament no present, per el seu suport. I a tots els que aporten material valuós a Internet. Completament reconegut al senyor Jaume Roca Oller, delegat de l'ONCE de Lleida.

## ANNEX

# 1

## Referències i Glossari

### REFERÈNCIES.-

[ACCSO] ACCESO, unitat de la universitat de València que treballa en la investigació, desenvolupament i aplicació sobre Discapacitat-Tecnologia-Educació .  
<http://acceso.uv.es/>

[ACCSO2] Web de ACCESO, dedicada a la Metodologia d'avaluació de pàgines web desenvolupada per R. Romero <http://acceso.uv.es/Unidad/pubs/2001-Evaluacion/>

[ALCAN] Alcantud, F; y Ferrer, A. M. (1999): 'Ayudas técnicas para estudiantes con discapacidades físicas y sensoriales: Las tecnologías de ayuda'. Universitat València

[ALICIA] SARABIA Sánchez, A; EGEA García, C. 'Diseño de páginas web accesibles' (2001) <http://usuarios.discapnet.es/disweb2000/PautaWAI/Portada.htm>

[BLISS] Web de 'Espacio Logopédico' dedicada al Sistema Bliss.  
[http://www.espaciologopedico.com/articulos2.asp?id\\_articulo=138](http://www.espaciologopedico.com/articulos2.asp?id_articulo=138)

[BOBBY] Servei online ofert per a provar les webs d'acord amb la WAI.  
<http://bobby.watchfire.com/bobby/html/en/index.jsp>

[BRLLE] Web en espanyol amb una completa introducció a l'alfabet Braille així com una aplicació online que tradueix a Braille. <http://www.fbraille.com.uy/alfabeto/>

[BROWS] Web de la WAI on es detalla un seguit de navegadors per persones amb discapacitat <http://www.w3.org/WAI/References/Browsing>

[BRSRF] Web del navegador BrailleSurf per a persones amb ceguera.  
<http://www.snv.jussieu.fr/inova/bs4/uk/>

[CAMT] Web de Camtasia Studio fabricant de software de gravació  
<http://www.techsmith.com/products/studio/default.asp>

[CAW] Web del document 'Comprendiendo la Accesibilidad' per Robert B. Yonaitis , una guia per aconseguir la conformitat en llocs web. Traduït per Emmanuelle Gutiérrez  
[http://www.hisoftware.com/uaes/WebHelp/uaes.htm#usando\\_herramientas.htm](http://www.hisoftware.com/uaes/WebHelp/uaes.htm#usando_herramientas.htm)

[CEAPAT] 'Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas' és un centre tecnològic del IMSERSO <http://www.ceapat.org/>

[CIONCE] CIDAT, àrea de la ONCE, Centre dedicat a donar suport tècnic als seus afiliats <http://cidat.once.es/>

[COBDC1] Web on es troba el document '*Accesibilidad/Usabilidad de los sitios web de las Bibliotecas Catalanas: ¿una sociedad de la información para todos?*'  
[http://www.cobdc.org/09jornades/8es\\_Jornades/comunicacions/05\\_05comunic.pdf](http://www.cobdc.org/09jornades/8es_Jornades/comunicacions/05_05comunic.pdf)

[CHTML] Web de 'Curso de HTML' per uns fonaments dels llenguatges HTML i CSS.  
<http://www.psicobyte.com/html/curso/index.html>

[DUMAS] DUMAS, Joseph S., REDISH, Janice C. (October 1999). *A Practical Guide to Usability Testing*.

[EISENSTADT] EISENSTADT, Marc; VINCENT, Tom (2000). *The knowledge web: learning and collaborating on the net*. Capítol 2. Londres: Knowledge Media Institute.

[EURACCS] EuroAccessibility, projecte per aconseguir l'accessibilitat web a Europa  
<http://www.euroaccessibility.org/>

[EXPLR] Web de Windows per descarregar el navegador Internet Explorer 6  
<http://www.microsoft.com/windows/ie/default.asp>

[FRSCI] Web per a suport informàtic de persones amb problemes greus visuals  
<http://www.freedomscientific.com/>

[GRIHO1] Article de presentació del curs 'Interacción Persona – Ordenador' (UDL)  
<http://griho.udl.es/ipo/pres.html>

[HASSAN] Yusef Hassan Montero, 2002. (<http://www.nosolousabilidad.com/hassan>)

[INFOQ] Web de 'InfoQuest!' , accessibilitat i discapacitats  
[http://www.tbchad.com/Usability/table\\_headers.html](http://www.tbchad.com/Usability/table_headers.html)

[JOMC] Web del document 'Guía para evaluación experta' de J. Márquez Correa  
[http://www.jmarquez.com/documentos/jm\\_checklist.pdf](http://www.jmarquez.com/documentos/jm_checklist.pdf)

[LYNX] Web on es pot descarregar el navegador Lynx només text.  
<http://www.delorie.com/web/lynxview.html>

[NCAM] National Center for Accessible Media, informació sobre subtítol i audio descripció a la Web. Per discapacitats [www.wgbh.org/wgbh/pages/ncam/](http://www.wgbh.org/wgbh/pages/ncam/)

[NETC.OM] Net Compact Framework , productes informàtics  
<http://www.windowsfordevices.com/articles/AT5808996134.html>

[NIELSEN] NIELSEN, Jakob. (Prentice Hall, 2000). *Usabilidad: Diseño de sitios web*.

[NIELSENW] Web de Jakob Nielsen <http://www.useit.com>

[NETSC] Web de Netscape per descarregar el navegador Netscape 7.1  
<http://channels.netscape.com/ns/browsers/download.jsp>

[OMS] ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (1.983). *Clasificación internacional, de deficiencias, discapacidades y minusvalías*. Madrid, I.N.S.S., Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

[ONCE] Web de l'organització nacional de cecs <http://www.once.es/>

[OPERA] Web dels productes Opera on es pot obtenir el navegador Opera 7.5  
<http://www.opera.com/products/user/index.dml?platform=windows>

[PNG] Web de Portable Networks Graphics, <http://www.libpng.org/pub/png/>

[OCKTM] Web de l'empresa Apple per descarregar QuickTime, visualitzador d'imatges amb so <http://www.apple.com/quicktime/download/>

[QDJY] Web on s'explica i promociona el ratolí QuadJoy  
<http://www.quadjoy.com/index.html>

[SERTEC] Web de l'empresa Sertec de productes web per a usuaris amb discapacitat. <http://www.electrosertec.pt/produtos/produtos.htm>

[SIDAR1] Web de Fundació Sidar dedicada a W3C/WAI amb multitud d'enllaços als documents <http://www.sidar.org/recur/desdi/wai/index.php#wai>

[SIDAR2] Estudi realitzat per la Facultat d'Informàtica de la Universitat Politècnica de Madrid pel IMSERSO al 2001. L'objectiu fonamental era determinar el nivell d'accessibilitat dels llocs web en Espanya.  
<http://www.sidar.org/acti/jorna/6jorna/ponen6/loic/estudiointernet.html>

[SMIL] Web a W3C dedicada al llenguatge SMIL. <http://www.w3.org/AudioVideo/>

[STA] Web del projecte 'Sistema de Telecomunicación Aumentativo' amb símbols Bliss ideat per F. Chávez de la O. <http://tiad.unex.es/STA.htm>

[TAW] TAW, l'eina automàtica de revisió en espanyol. <http://www.tawdis.net/>

[TELES] Fundosa Teleservicios, equip de professionals de l'accessibilitat web  
<http://www.teleservicios.com/default.asp>

[TIAD] Web de Tecnologías de la información aplicadas a la Discapacidad (TIAD)  
<http://tiad.unex.es/index.html>

[TOTWAI] WAI, 'Web Accessibility Initiative' <http://www.w3.org/WAI>

[UDLLB] Web de la Universitat de Lleida on es mostra el laboratori d'usabilitat  
[www.udl.es/usuarios/l4083748/hci/transpas/evalua.ppt](http://www.udl.es/usuarios/l4083748/hci/transpas/evalua.ppt)

[UOCJP] Web del document '*Del comerç electrònic a l'administració electrònica: tecnologies i metodologies per a la gestió d'informació*' de Pablo Lara Navarra i José Ángel Martínez Usero. <http://www.uoc.edu/dt/20124/>

[USAB] '*La Usabilidad a través del Diseño Centrado en el Usuario*', tema que es pot consultar a [http://www.area.com.mx/usabilidad/Usab\\_DCU.html](http://www.area.com.mx/usabilidad/Usab_DCU.html)

[VALITW] L'eina de revisió Validator de la W3C <http://validator.w3.org>

[VNC] Web de l'empresa RealVNC que fabrica software que permet de veure i interactuar entre ordinadors <http://www.realvnc.com/>

[WAISH1] Web que presenta al membre Shawn Lawton Henry de la WAI  
<http://www.w3.org/People/Shawn/>

[WCAG10] W. Chisholm, G. Vanderheiden, i I. Jacobs, editors. Maig 5 de 1999. Aquesta recomanació WCAG 1.0 està a <http://www.w3.org/TR/1999WAI-WEBCONTENT-199990505/>.

-----000000-----

## Glossari.-

**Accessibilitat.-** El tema de l'accessibilitat té que veure amb el permetre que persones amb diferents discapacitats puguin accedir a un determinat espai o contingut. Si es l'accessibilitat web aleshores l'espai o contingut es referirà a una web.

**Applet.-** Una de les particularitats de Java que contribueixen al seu gran èxit. Permet carregar a través de la xarxa una aplicació portable que s'executarà al navegador de l'usuari (no a la màquina servidora de pàgines web).

**ASCII art.-** L'art ASCII és una imatge creada emprant caràcters de text i símbols. Un exemple és una cara somrient: :-)

**Avaluació heurística.-** És la realitzada per experts especialitzats en pàgines webs a partir de principis establerts per J. Nielsen (10 heurístics). Es recomana realitzar un test de usuaris (*prova d'usabilitat\**) per a completar l'avaluació.

**Bobby.-** La millor eina per a analitzar l'accessibilitat d'un lloc web i per a rebre informació sobre els aspectes que no compleix el nostre lloc web és el programari Bobby ,elaborat pel *Center for Applied Special Technology (CAST)*.

**CSS.-** Acrònim per *Cascade Style Sheet* És referent a les fulles d'estil CSS en cascada accessibles que són definides per les recomanacions W3C. La tècnica CSS ajuda a implementar-les.

**Discapacitat.-** És un terme utilitzat per a definir les limitacions i dèficits en l'activitat o a les restriccions en la participació. Denota els aspectes negatius de la interacció entre l'individu (amb una condició de salut) i el seu entorn (factors contextuais o ambientals). És més correcte i educat emprar 'persona amb discapacitat' en comptes de 'discapacitat' per referir-nos a l'individu afectat.

**Driver.-** És un programa informàtic que controla el funcionament d'un aparell com pot ser una impressora o ratolí.

**Eina de revisió.-** És una eina de verificació de la accessibilitat amb solució informàtica o un servei, que permet revisar una pàgina, o un grup de pàgines d'un lloc Web (Lògic o Físic) per acomplir amb els estàndards d'accessibilitat.

**Escala Likert.-** De 10 punts. La satisfacció es compon de quatre índexs; qualitat, facilitat d'ús, agradabilitat i efectes emocionals en l'usuari.

**Feedback.-** Informació proveïda per l'usuari sobre el rendiment o eficiència del sistema.

**Fulla d'estil.-** L'aspecte que té la pàgina web. Alguns navegadors permeten ser configurats per aplicar-hi el full d'estil seleccionat per nosaltres a totes les pàgines web que visitem. Per això, és necessari que aquest full sigui al disc dur del nostre ordinador.



**GIF.-** És un fitxer d'imatge que pot contenir més d'una imatge fent-lo com una successió d'imatges i no com una sola.

**Hipervincle .-** Connexió entre una informació i un altra.

**HTML .-** (HyperText Markup Language) És un llenguatge senzill que permet d'escriure hipertext, és a dir, text presentat de forma estructurada i agradable, amb enllaços (hyperlinks o *hipervincles*\*) a altres documents o fonts de informació relacionades, amb insercions multimèdia (gràfics, só,...). Es emprat per presentar informació en el World Wide Web.

**Interfície.-** És la part d'una eina o giny, pensats per a l'ús humà, que l'ésser humà veu, toca i amb la qual interactua. (*Definició a mòdul 'Introducció' de IHO-UOC*)

**Joystick.-** Palanca que pot ser moguda en varies direccions per a controlar el moviment d'una imatge en la pantalla.

**Línia Braille.-** És una ajuda electrònica que fa de pantalla per l'usuari cec d'un PC.

**Lector de pantalla.-** Permet a una persona totalment cega accedir als continguts de la sortida visual d'un PC mitjançant veu i/o el alfabet Braille; per l'emissió parlada s'empen generalment programes *sintetitzadors de veu*\*.

**Prova d'usabilitat.-** És una prova que es basa en l'observació i anàlisi de com un grup d'usuaris reals utilitza el lloc web, prenent nota dels problemes d'ús amb els que es troben per a poder solucionar-los posteriorment.

**Script.-** Conjunt de caràcters format per comandes i seqüències de teclat, que s'utilitza molt sovint en Internet per automatitzar tasques molt habituals com, per exemple, la connexió a la xarxa.

**Sintetitzador de veu.-** Programa o perifèric capaç de generar veu intel·ligible.

**Sistema BLISS.-** El mètode de Charles Bliss és un sistema gràfic. Els símbols Bliss són d'una gran simplicitat i no és necessari saber llegir-los per a utilitzar-los. En la pre-lectura, el sistema Bliss pot usar-se per identificar objectes senzills i expressar idees i sentiments.

**Sistema interactiu.-** És aquell en que l'usuari accedeix a ell des d'un terminal remot tenint accés a tot el sistema operatiu. L'usuari li dona una ordre i espera la seva resposta.

**Sintetitzador de veu.-** Complementa al lector de pantalla i s'adquireix per separat. Facilita la lectura de pantalles completes, paràgrafs, oracions, paraules o lletres.

**SMIL.-** (*Synchronized Multimedia Integration Language*) és una recomanació de W3C, aprovada el 15/6/1998. Un llenguatge que tracta de la problemàtica que existeix entre la xarxa i la distribució d'objectes multimèdia sincronitzats (presentacions multimèdia).

**TAW.-** El *Test de Accesibilidad Web* és una eina en castellà semblant a Bobby que permet conèixer els problemes d'Accessibilitat que presenta un lloc web per a cadascun dels nivells d'Accessibilitat.

**Teclat Braille.-** Teclat de 7 o 9 tecles corresponents a cada un dels punts braille (6 i 8 segons sigui braille literari o computeritzat, respectivament) i a la barra espaiadora; el caràcter braille s'escriu polsant simultàniament les tecles corresponents als punts que ho formen.

**Usabilitat.-** La mesura en la qual un producte o eina pot ser utilitzat/da per usuaris específics per aconseguir objectius específics amb efectivitat, eficiència i satisfacció en un context d'ús concret.

**W3C.** (*World Wide Web Consortium*) Consorci que desenvolupa tecnologies (especificacions, guies i pautes, software, i eines) per portar a la Web al seu complet potencial. W3C és un fòrum per informació, comerç, comunicació i coneixement col·lectiu. Breument: s'encarrega de normalitzar el HTML.

**WAI.-** (*Web Accessibility Initiative*) De l'W3C, en coordinació amb organitzacions arreu del món, vol aconseguir l'accessibilitat de la Web a través de cinc àrees primàries de treball: tecnologia, guies, eines, educació i superació, i recerca i desenvolupament.

**Webmaster.-** Terme anglosaxó per indicar dissenyador o desenvolupador de webs.

-----000000-----

## ANNEX

## 2

## Taules 01 i 02

**Taula 01**

Pauta+punt de verificació	Resum pauta	Prioritat
1.1 (1)	Alternativa text a audio-visual	1
1.2 (2)	id	1
1.3 (3)	id	1
1.4 (4)	id	1
1.5 (5)	id	3
2.1 (6)	No només color	1
2.2 (7)	id	3
3.1 (8)	Full estil etiquetes marcat	2
3.2 (9)	id	2
3.3 (10)	id	2
3.4 (11)	id	2
3.5 (12)	id	2
3.6 (13)	id	2
3.7 (14)	id	2
4.1 (15)	Llenguatge natural emprat	1
4.2 (16)	id	3
4.3 (17)	id	3
5.1 (18)	Taules transformables ok	1
5.2 (19)	id	1
5.3 (20)	id	2
5.4 (21)	id	2
5.5 (22)	id	3
5.6 (23)	id	3
6.1 (24)	pàgines actualitzables ok	1
6.2 (25)	id	1
6.3 (26)	id	1
6.4 (27)	id	2
6.5 (28)	id	2
7.1 (29)	Usuari control tempo	1
7.2 (30)	id	2
7.3 (31)	id	2
7.4 (32)	id	2
7.5 (33)	id	2
8.1 (34)	Accés interfícies incrustades	1
9.1 (35)	Disseny lliure dispositiu	1
9.2 (36)	id	2
9.3 (37)	id	2
9.4 (38)	id	3
9.5 (39)	id	3
10.1 (40)	Solucions provisionals	2
10.2 (41)	id	2
10.3 (42)	id	3
10.4 (43)	id	3
10.5 (44)	id	3
11.1 (45)	Pautes, Tecnologies WAI	2
11.2 (46)	id	2

Pauta+punt de verificació	Resum pauta	Prioritat
11.3 (47)	id	3
11.4 (48)	id	1
12.1 (49)	Informació context orientació	1
12.2 (50)	id	2
12.3 (51)	id	2
12.4 (52)	id	2
13.1 (53)	Mecanismes navegació clars	2
13.2 (54)	id	2
13.3 (55)	id	2
13.4 (56)	id	2
13.5 (57)	id	3
13.6 (58)	id	3
13.7 (59)	id	3
13.8 (60)	id	3
13.9 (61)	id	3
13.10 (62)	id	3
14.1 (63)	Documents clars	1
14.2 (64)	id	3
14.3 (65)	id	3

## Taula 02

### Recompte dels incompliments i totals per la web de l'Ajuntament de Lleida

Pauta+punt de verificació	$I_{p_i} / O_{p_i}$	Prioritat
1.1 (1)	0/114	1
1.2 (2)	0/0	1
1.3 (3)	0/0	1
1.4 (4)	0/0	1
1.5 (5)	0/0	3
2.1 (6)	0/0	1
2.2 (7)	0/0	3
3.1 (8)	0/1	2
3.2 (9)	0/1	2
3.3 (10)	0/0	2
3.4 (11)	0/0	2
3.5 (12)	0/1	2
3.6 (13)	0/13	2
3.7 (14)	0/1	2
4.1 (15)	0/1	1
4.2 (16)	0/1	3
4.3 (17)	0/0	3
5.1 (18)	0/7	1
5.2 (19)	0/7	1
5.3 (20)	0/7	2
5.4 (21)	0/0	2
5.5 (22)	7/7	3
5.6 (23)	0/0	3
6.1 (24)	0/1	1
6.2 (25)	0/1	1
6.3 (26)	0/6	1
6.4 (27)	0/1	2
6.5 (28)	0/1	2

Pauta+punt de verificació	$I_{p_i}/Q_{p_i}$	Prioritat
7.1 (29)	0/1	1
7.2 (30)	0/1	2
7.3 (31)	0/1	2
7.4 (32)	0/0	2
7.5 (33)	0/0	2
8.1 (34)	0/1	1
9.1 (35)	0/0	1
9.2 (36)	0/0	2
9.3 (37)	0/3	2
9.4 (38)	0/1	3
9.5 (39)	0/1	3
10.1 (40)	0/1	2
10.2 (41)	0/1	2
10.3 (42)	0/0	3
10.4 (43)	0/0	3
10.5 (44)	0/0	3
11.1 (45)	0/1	2
11.2 (46)	0/1	2
11.3 (47)	0/0	3
11.4 (48)	0/0	1
12.1 (49)	0/0	1
12.2 (50)	0/1	2
12.3 (51)	0/1	2
12.4 (52)	0/2	2
13.1 (53)	0/1	2
13.2 (54)	0/1	2
13.3 (55)	0/1	2
13.4 (56)	0/1	2
13.5 (57)	0/0	3
13.6 (58)	0/0	3
13.7 (59)	0/0	3
13.8 (60)	0/0	3
13.9 (61)	0/0	3
13.10 (62)	0/0	3
14.1 (63)	0/0	1
14.2 (64)	0/0	3
14.3 (65)	0/0	3

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 1, en parelles :

$0/114 + 0/1 + 0/7 + 0/7 + 0/1 + 0/1 + 0/3 + 0/3 + 0/1 + 0/1$  resulta

**$I_{p_i} = 0$ ;  $Q_{p_i} = 139$**

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 2, en parelles :

$0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/13 + 0/1 + 0/7 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/3 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/2 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1$  resulta

**$I_{p_i} = 0$ ;  $Q_{p_i} = 45$**

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 3, en parelles :

$7/7 + 0/1 + 0/1 + 0/1$  resulta

**$I_{p_i} = 7$ ;  $Q_{p_i} = 10$**

Percentatge accessibilitat (Prioritat 1):  $PC = \left( \frac{100 \cdot (139 - 0)}{139} \right) = 100\%$

$$\text{Percentatge usabilitat (Prioritats 2 i 3): } PC = \left( \frac{100 \cdot (130 - 7)}{130} \right) = 94.6\%$$

-----

### Recompte dels incompliments i totals per la web de l'UOC

Pauta+punt de verificació	Ip <sub>i</sub> /Op <sub>i</sub>	Prioritat
1.1 (1)	583/1186	1
1.2 (2)	0/0	1
1.3 (3)	0/0	1
1.4 (4)	0/0	1
1.5 (5)	0/0	3
2.1 (6)	0/1	1
2.2 (7)	0/1	2
3.1 (8)	24/25	2
3.2 (9)	0/1	2
3.3 (10)	0/26	2
3.4 (11)	0/0	2
3.5 (12)	0/1	2
3.6 (13)	0/0	2
3.7 (14)	0/1	2
4.1 (15)	0/1	1
4.2 (16)	0/1	3
4.3 (17)	1/1	3
5.1 (18)	0/32	1
5.2 (19)	0/32	1
5.3 (20)	0/32	2
5.4 (21)	0/0	2
5.5 (22)	32/32	3
5.6 (23)	0/0	3
6.1 (24)	0/1	1
6.2 (25)	0/1	1
6.3 (26)	0/22	1
6.4 (27)	0/1	2
6.5 (28)	0/1	2
7.1 (29)	0/1	1
7.2 (30)	0/1	2
7.3 (31)	0/1	2
7.4 (32)	0/0	2
7.5 (33)	0/0	2
8.1 (34)	0/1	1
9.1 (35)	0/0	1
9.2 (36)	0/1	2
9.3 (37)	0/11	2
9.4 (38)	0/1	3
9.5 (39)	0/1	3
10.1 (40)	0/1	2
10.2 (41)	0/1	2
10.3 (42)	0/0	3
10.4 (43)	0/0	3
10.5 (44)	0/0	3

11.1	(45)	0/1	2
11.2	(46)	0/1	2
11.3	(47)	0/0	3
11.4	(48)	0/0	1
12.1	(49)	0/0	1
12.2	(50)	0/1	2
12.3	(51)	0/1	2
12.4	(52)	0/9	2
13.1	(53)	0/1	2
13.2	(54)	0/1	2
13.3	(55)	0/1	2
13.4	(56)	0/1	2
13.5	(57)	0/0	3
13.6	(58)	0/0	3
13.7	(59)	0/0	3
13.8	(60)	0/0	3
13.9	(61)	0/0	3
13.10	(62)	0/0	3
14.1	(63)	0/1	1
14.2	(64)	0/0	3
14.3	(65)	0/0	3

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 1, en parelles :

583/1166 + 0/1 + 0/32 + 0/32 + 0/1 + 0/1 + 0/22 + 0/1 + 0/1 resulta

**$I_{p_i} = 583$ ;  $Q_{p_i} = 1259$**

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 2, en parelles :

0/1 + 24/25 + 0/1 + 0/26 + 0/1 + 0/1 + 0/32 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 +  
0/1 + 0/1 + 0/11 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/9 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1  
resulta

**$I_{p_i} = 24$ ;  $Q_{p_i} = 123$**

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 3, en parelles :

0/1 + 1/1 + 32/32 + 0/1 + 0/1 resulta

**$I_{p_i} = 33$ ;  $Q_{p_i} = 36$**

$$\text{Percentatge accessibilitat (Prioritat 1): } PC = \left( \frac{100 \cdot (1259 - 583)}{1259} \right) = 53.7\%$$

$$\text{Percentatge usabilitat (Prioritats 2 i 3): } PC = \left( \frac{100 \cdot (282 - 81)}{282} \right) = 64\%$$

-----

## Recompte dels incompliments i totals per la web de l'ONCE

Pauta+punt de verificació	$I_{p_i}/O_{p_i}$	Prioritat
1.1 (1)	11/91	1
1.2 (2)	0/0	1
1.3 (3)	0/0	1
1.4 (4)	0/0	1
1.5 (5)	0/0	3
2.1 (6)	0/1	1
2.2 (7)	2/2	2
3.1 (8)	0/1	2
3.2 (9)	0/1	2
3.3 (10)	0/22	2
3.4 (11)	0/0	2
3.5 (12)	0/1	2
3.6 (13)	0/2	2
3.7 (14)	0/1	2
4.1 (15)	0/0	1
4.2 (16)	0/1	3
4.3 (17)	0/0	3
5.1 (18)	0/21	1
5.2 (19)	0/21	1
5.3 (20)	0/21	2
5.4 (21)	0/0	2
5.5 (22)	21/21	3
5.6 (23)	0/0	3
6.1 (24)	0/1	1
6.2 (25)	0/1	1
6.3 (26)	0/4	1
6.4 (27)	0/1	2
6.5 (28)	0/1	2
7.1 (29)	0/1	1
7.2 (30)	0/1	2
7.3 (31)	0/1	2
7.4 (32)	0/0	2
7.5 (33)	0/0	2
8.1 (34)	0/1	1
9.1 (35)	0/0	1
9.2 (36)	0/1	2
9.3 (37)	0/2	2
9.4 (38)	0/1	3
9.5 (39)	0/1	3
10.1 (40)	0/1	2
10.2 (41)	0/2	2
10.3 (42)	0/0	3
10.4 (43)	0/0	3
10.5 (44)	0/0	3
11.1 (45)	0/1	2
11.2 (46)	0/1	2
11.3 (47)	0/0	3
11.4 (48)	0/0	1
12.1 (49)	0/0	1
12.2 (50)	0/1	2
12.3 (51)	0/1	2
12.4 (52)	0/6	2



13.1	(53)	0/1	2
13.2	(54)	0/1	2
13.3	(55)	0/1	2
13.4	(56)	0/1	2
13.5	(57)	0/0	3
13.6	(58)	0/0	3
13.7	(59)	0/0	3
13.8	(60)	0/0	3
13.9	(61)	0/0	3
13.10	(62)	0/0	3
14.1	(63)	0/1	1
14.2	(64)	0/0	3
14.3	(65)	0/0	3

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 1, en parelles :  
 $11/91 + 0/1 + 0/21 + 0/21 + 0/1 + 0/1 + 0/4 + 0/1 + 0/1$  resulta  
 **$I_{p_i} = 12$ ;  $Q_{p_i} = 142$**

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 2, en parelles :  
 $2/2 + 0/1 + 0/1 + 0/22 + 0/1 + 0/2 + 0/1 + 0/21 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1$   
 $+ 0/1 + 0/1 + 0/2 + 0/1 + 0/2 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/1 + 0/6 + 0/1 + 0/1 + 0/1$   
 $+ 0/1$  resulta  
 **$I_{p_i} = 2$ ;  $Q_{p_i} = 77$**

El sumatori per  $I_{p_i}$ ,  $Q_{p_i}$ , prioritat 3, en parelles :  
 $0/1 + 21/21 + 0/1 + 0/1$  resulta  
 **$I_{p_i} = 21$ ;  $Q_{p_i} = 24$**

Percentatge accessibilitat (Prioritat 1):  $PC = \left( \frac{100 \cdot (142 - 12)}{142} \right) = 91.5\%$

Percentatge usabilitat (Prioritats 2 i 3):  $PC = \left( \frac{100 \cdot (178 - 25)}{178} \right) = 86\%$

-----000000000-----