

Mètodes d'avaluació sense usuariis

Mònica Zapata Lluch

PID_00176605



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-Compartir igual (BY-SA) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu modificar l'obra, reproduir-la, distribuir-la o comunicar-la públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), i sempre que l'obra derivada quedi subjecta a la mateixa llicència que el material original. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/legalcode.ca>

Índex

Introducció	5
Objectius	6
1. Avaluació heurística	7
1.1. Origen i definició	7
1.2. Avantatges i inconvenients	8
1.3. Principis heurístics	9
1.3.1. Les vuit regles d'or de Ben Schneiderman	9
1.3.2. Els deu principis heurístics de Nielsen	11
1.3.3. Els principis heurístics de Larry Constantine	12
1.3.4. Principis heurístics de Keith Instone	13
1.3.5. Principis de Deborah Mayhew	14
1.3.6. Els principis heurístics de Bruce Tognazzini	15
1.4. Aplicant els principis heurístics	16
1.5. Subheurístics	28
1.5.1. Els principis de Nielsen i Tahir per a avaluar pàgines d'inici	28
1.5.2. La guia per a avaluació experta de Márquez-Correa	29
1.5.3. La guia d'avaluació heurística de Hassan i Martín	31
1.5.4. Els heurístics de Deniese Pierotti per a Xerox Corporation	31
1.6. Els avaluadors	32
1.7. Procés metodològic	34
1.7.1. Planificació	34
1.7.2. Aplicació	35
1.7.3. Resultats	36
2. Recorregut o passeig cognitiu	37
2.1. Origen i definició	37
2.2. Avantatges i inconvenients	37
2.3. Procés metodològic	38
2.3.1. Planificació	38
2.3.2. Aplicació	41
2.3.3. Resultats	42
2.4. Variants dels passejos cognitius	43
2.4.1. Passejos cognitius per al Web	43
2.4.2. Passejos cognitius conjunts o amb usuaris	44
3. Altres mètodes d'inspecció	45
3.1. Inspeccions formals d'usabilitat	45

3.2. Inspeccions de característiques	47
3.3. Inspeccions de consistència	48
3.4. Inspeccions d'estàndards	48
3.5. GOMS	49
4. Resum comparatiu de mètodes.....	51
Bibliografia.....	53

Introducció

L'experiència d'usuari i la usabilitat són claus en el cicle de vida iteratiu de disseny i desenvolupament de qualsevol producte interactiu o interfície. Però com podem saber si en un sistema s'estan tenint en compte i en quin grau ho està fent? En què ens hem de basar per a afirmar que un lloc web té una millor experiència d'usuari que un altre? Com podem detectar si s'estan cometent errors i com els podem prioritzar?

Hi ha diferents mètodes que permeten mesurar i avaluar el nivell d'experiència d'usuari i, especialment, la usabilitat d'un sistema:

- Indagació i test, en què s'impliquen usuaris reals o potencials d'un lloc web (per exemple, mitjançant l'anàlisi d'aquests usuaris dutes a terme tasques determinades en el sistema que s'ha d'avaluar o bé mitjançant reunions de grup (*focus groups*) que permetin als usuaris opinar sobre aspectes determinats del sistema).
- Inspecció o avaluació sense usuaris dutes a terme per experts o professionals de la usabilitat.

Ambdues vies d'anàlisi permeten obtenir bons resultats, encara que en els casos en què els problemes no estiguin focalitzats, sempre és més recomanable començar amb una avaluació duta a terme per experts i reservar els mètodes amb usuaris reals per a reforçar, si és necessari, les conclusions obtingudes.

Dins dels mètodes d'inspecció o avaluació sense usuaris, trobem tots els que es basen en la figura de l'avaluador. L'avaluador és un expert en usabilitat i la seva principal tasca és inspeccionar i examinar la usabilitat de la interfície d'un producte o sistema i, a partir d'aquest examen, proposar recomanacions de millora del producte interactiu.

Els principals mètodes d'inspecció són:

- avaluació heurística (*heuristic evaluation*);
- recorregut o passeig cognitiu (*cognitive walkthrough*);
- inspeccions formals d'usabilitat (*formal usability inspections*);
- inspeccions de característiques (*feature inspections*);
- inspeccions de consistència (*consistency inspections*);
- inspeccions d'estàndards (*standards inspection*);
- GOMS (*goals, operators, methods and selection rules*).

Objectius

Aquest mòdul introdueix els mètodes d'avaluació de la usabilitat sense usuaris. Com el seu nom indica, aquests mètodes –també denominats *d'inspecció*– es caracteritzen perquè són duts a terme per experts.

Concretament, amb l'estudi d'aquest mòdul, assolireu els objectius següents:

- 1.** Familiaritzar-vos amb els principals mètodes d'avaluació sense usuaris.
- 2.** Aprofundir en el mètode d'anàlisi heurística posant èmfasi en les diferents modalitats d'aquest mètode i en com dur-lo a terme.
- 3.** Saber explicar el mètode del passeig o recorregut cognitiu i la seva posada en marxa.
- 4.** Aprendre a comparar els diferents mètodes d'inspecció tenint en compte els avantatges i els inconvenients de cadascun.

1. Avaluació heurística

El mètode d'avaluació heurística és un dels coneguts i utilitzats a la pràctica professional de la usabilitat. Podríem afirmar que és el mètode d'inspecció per excel·lència.

1.1. Origen i definició

En la Viquipèdia trobem que la paraula *heurística* procedeix del terme grec εὐρισκειν, que significa 'trobar' o 'inventar', etimologia que comparteix amb *eureka*. En el diccionari de l'IEC, *heurística* es defineix com un mètode de recerca i aplec de fonts.

L'avaluació heurística és un mètode d'avaluació de la usabilitat per inspecció, duta a terme per experts en usabilitat a partir de principis establerts per la disciplina de la interacció persona-ordinador (IPO¹), també coneguts com a *principis heurístics*.

⁽¹⁾ IPO és la sigla d'*interacció persona-ordinador*.

El mètode, desenvolupat originalment per Nielsen i Molich el 1990, consisteix a avaluar els elements d'una interfície d'usuari amb l'objectiu de mesurar-ne la qualitat amb relació a la seva facilitat per a ser après i ser usat per un grup d'usuaris determinat en un context concret. Busca, per tant, resultats qualitatius que ajudin a emfatitzar els problemes d'usabilitat que presenta la interfície d'un producte o sistema.

Les avaluacions heurístiques es poden fer bé sobre la totalitat d'una interfície, bé avaluant-ne tan sols seccions concretes. A més, també es pot abordar a dos nivells de profunditat:

- nivell alt: en els casos en què interressi centrar-se en l'avaluació de certes tasques i/o certs processos, o bé a detectar els principals errors de la interfície genèricament; o
- nivell baix: en els casos en què interressi baixar al detall de cadascuna de les pàgines o pantalles de la interfície.

Respecte a quan dur a terme una avaluació heurística, és un mètode que cal tenir en compte en diferents etapes d'un projecte:

- En fases inicials, permetent treballar amb interfícies fins i tot no implementades, verificant prototips i buscant els punts que poden ser millorats.

- Durant el desenvolupament, fent revisions per a localitzar i corregir errors, la qual cosa permet solucionar problemes amb un cost més baix que si es detecten en la fase final de desenvolupament o una vegada finalitzat el producte.
- En productes, aplicacions o llocs web ja existents.

1.2. Avantatges i inconvenients

El mètode de l'avaluació heurística presenta un conjunt d'**avantatges** importants:

- És més econòmic si es compara amb altres mètodes d'avaluació. Nielsen (1999) el considera un dels mètodes *discount usability engineering* pel seu baix cost.
- Requereix menys temps i esforç de preparació que altres mètodes.
- És més fàcil de dur a terme que altres mètodes, perquè en general requereix menys recursos tant econòmics com humans.

Tot i així també hi ha alguns **desavantatges** o **requisits** que poden dificultar que es dugui a terme aquest tipus d'anàlisi:

- És necessari comptar amb diversos experts en usabilitat i preferentment amb experiència en la realització d'avaluacions d'aquest tipus.
- Pot ser difícil aïllar la subjectivitat de cadascun dels experts implicats en l'avaluació.
- Hi pot haver problemes per a estandarditzar, categoritzar i prioritzar els canvis que cal fer en la interfície.

Quant a l'**efectivitat**, Nielsen (1994) afirma que l'avaluació heurística detecta un 42% dels problemes greus de disseny i un 32% dels problemes menors (segons el nombre d'avaluadors). Tot i que altres autors sostenen que encara que permet trobar molts errors, en gran part són problemes menors. En qualsevol cas, l'efectivitat també dependrà dels principis heurístics considerats per a avaluar la interfície del producte.

Per tot això, sempre que sigui possible, és preferible reforçar aquest tipus d'avaluacions amb altres mètodes, especialment els que involucren directament la participació d'usuaris reals, com el test d'usuaris, les entrevistes o reunions de grup (*focus groups*).

Lectura complementària

Sobre els mètodes *discount usability engineering*, es pot consultar l'obra següent:

J. Nielsen, (1999) "Usability engineering at a discount". A: G. Salvendy; M. J. Smith (editors). *Designing and using human-computer interfaces and knowledge based systems* (pàg. 394-401). Amsterdam: Elsevier Science Publishers, B. V.

Lectura complementària

Sobre l'efectivitat dels mètodes d'avaluació heurística, es pot consultar l'obra següent:

J. Nielsen, (1999) "Usability engineering at a discount". A: G. Salvendy; M. J. Smith (editors). *Designing and using human-computer interfaces and knowledge based systems* (pàg. 394-401). Amsterdam: Elsevier Science Publishers, B. V.

1.3. Principis heurístics

Els principis heurístics tracten d'aplicar normes conversacionals a la interacció entre una persona i la interfície d'un sistema o producte, de manera que aquests s'entenguin i treballin junts d'una manera efectiva.

Utilitzats en el context de l'avaluació heurística, aquests principis són útils perquè:

- Ajuden els avaluadors a identificar els problemes i a verificar que les normes d'usabilitat són respectades.
- Permeten explicar d'una manera consensuada els problemes d'usabilitat observats.

L'origen dels principis heurístics entesos com a tals és a *Heuristic evaluation of user interfaces* de Jakob Nielsen i Rolf Molich (1990). Tot i així, anteriorment, Ben Schneiderman (1987), en el llibre *Designing the user interface*, ja presentava vuit regles d'or per aconseguir una interacció correcta en una interfície.

Els principis de disseny s'han vist reforçats amb els anys i secundats per la feina d'altres experts del sector com Tognazzini, Instone o Mayhew. Aquests han desenvolupat principis paral·lels que també poden ajudar a definir la llista definitiva a partir de la qual dur a terme l'avaluació d'una interfície.

Els principis heurístics tenen una gran importància i utilitat, però hem de recordar que en cap cas no substitueixen avaluacions d'usabilitat amb usuaris. Dit d'una altra manera, per a dur a terme una avaluació de la usabilitat completa i realista és necessari servir-se d'un conjunt de mètodes, alguns dels quals involucren usuaris i d'altres, no.

1.3.1. Les vuit regles d'or de Ben Schneiderman

Ben Schneiderman (1987) resumia així les vuit regles bàsiques que cal tenir en compte en dissenyar la interfície d'un sistema:

- **Lluita per la coherència i la consistència.** Les seqüències constants d'accions s'han de repetir en situacions similars; la terminologia utilitzada en avisos, menús i pantalles d'ajuda ha de ser idèntica, i les diferents ordres han de ser emprades de la mateixa manera en tota la interfície.
- **Crea dreceres i accessos directes per als usuaris freqüents.** A mesura que la freqüència d'ús augmenta, també ho fan els desitjos de l'usuari per reduir el nombre d'accions i augmentar el ritme d'interacció. Acrònims i abreviatures, les tecles de funció, les ordres ocultes i macroinstal·lacions són molt útils per a un usuari expert.

Lectura complementària

Sobre l'origen dels principis heurístics, es poden consultar les obres següents:

R. Molich; J. Nielsen (1990). "Heuristic evaluation of user interfaces". *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems: Empowering people* (pàg. 249-256). Seattle: ACM Press.

B. Schneiderman (1986). "Eight golden rules of interface design"

- **Ofereix retroalimentació².** Per a cada acció, hi ha d'haver algun sistema de retroalimentació. Per a accions freqüents i de menys ús, la resposta pot ser modesta, mentre que per a les accions poc freqüents i importants, la resposta ha de ser més substancial.
- **Dissenya el diàleg per a mostrar treball pendent.** Les seqüències d'accions s'han d'organitzar en grups amb un començament, part intermèdia i final. La retroalimentació informativa a la conclusió d'un grup d'accions dona als usuaris la satisfacció d'èxit i una indicació que la via és lliure per a preparar-se per al grup d'accions següent.
- **Ofereix una gestió senzilla dels errors.** En la mesura del que sigui possible, dissenya el sistema perquè l'usuari no hi ocasioni errors greus. Si apareix un error, el sistema ha de ser capaç de detectar-lo i oferir d'una manera senzilla i comprensible la millor manera per a recuperar-se.
- **Permet una recuperació d'accions fàcil.** Aquesta característica alleueix i tranquil·litza l'usuari, ja que en saber que els errors es poden desfer, encoratja l'exploració d'opcions desconegudes. La recuperació pot ser d'una sola acció, una entrada de dades o un grup d'accions.
- **Suporta el control per l'usuari.** Els usuaris experimentats volen tenir el control sobre el sistema i veure que aquest respon a les seves accions. El disseny del sistema ha de respondre a les accions dels usuaris i han de ser ells que les iniciïn.
- **Redueix la càrrega de memòria recent en l'usuari.** La limitació humana del tractament de la informació en memòria a curt termini requereix que el que es mostri per pantalla sigui simple.

⁽²⁾En anglès, *feedback*.

Com veurem més endavant, aquestes vuit regles són plantejades d'una manera similar per altres autors: flexibilitat, consistència, visibilitat de l'estat del sistema, etc., són alguns dels criteris que es repeteixen en conjunts d'heurístics posteriors, inclosos els de Jakob Nielsen.

Per tant, podríem afirmar que les regles de Schneiderman van ser sens dubte la base i la font d'inspiració per als principis heurístics tal com els coneixem i utilitzem actualment.

1.3.2. Els deu principis heurístics de Nielsen

Nielsen (1994) va extreure de l'anàlisi factorial de 249 problemes d'usabilitat un conjunt de principis heurístics. Aquest conjunt d'heurístics ha tingut àmplia difusió i popularitat, especialment amb el desenvolupament de productes i serveis en el Web. La popularitat d'aquests heurístics també ha causat el malentès i la creença que n'hi ha prou de tenir-los en compte perquè un lloc web sigui usable. Una vegada més és important recordar que la usabilitat és un concepte amb moltes dimensions i que, de manera pràctica, la seva consecució implica un procés de disseny centrat en l'usuari que involucra els usuaris en les diferents etapes del disseny i desenvolupament.

El conjunt de deu heurístics proposats per Jakob Nielsen és:

- **Visibilitat de l'estat del sistema.** El lloc web o aplicació ha de mantenir sempre informat l'usuari del que està ocorrent i proporcionar-li una resposta en un temps raonable.
- **Adequació entre el sistema i el món real.** El lloc web o aplicació ha d'utilitzar el llenguatge de l'usuari, amb expressions i paraules que li resultin familiars. La informació ha d'aparèixer en un ordre lògic i natural.
- **Llibertat i control per part de l'usuari.** En cas d'elegir alguna opció del lloc web o aplicació per error, l'usuari ha de disposar d'una "sortida d'emergència" clarament delimitada per a abandonar l'estat no volgut en què es troba sense haver de mantenir un diàleg llarg amb el lloc o aplicació. També ha de disposar de la capacitat de desfer o repetir una acció duta a terme.
- **Consistència i estàndards.** Els usuaris no cal que sàpiguen que diferents paraules, situacions o accions signifiquen el mateix. És convenient seguir convencions.
- **Prevenició d'errors.** És important prevenir l'existència d'errors mitjançant un disseny adequat. Tot i així, els missatges d'error han d'incloure una confirmació abans d'executar les accions de correcció.
- **Reconeixement abans que record.** Fer visibles objectes, accions i opcions perquè l'usuari calgui que recordi informació entre diferents seccions o parts del lloc web o aplicació. Les instruccions d'ús han de ser visibles o fàcilment localitzables.
- **Flexibilitat i eficiència en l'ús.** Els acceleradors o dreceres de teclat poden fer més ràpida la interacció per a usuaris experts, de tal manera que el lloc web o aplicació sigui útil tant per a usuaris novells com avançats. S'ha de permetre als usuaris configurar accions freqüents amb dreceres de teclat.

Lectura complementària

Sobre els deu principis heurístics de Nielsen, es pot consultar l'obra següent:

J. Nielsen (1994). "Enhancing the explanatory power of usability heuristics". *Proceedings on the ACM CHI'94 Conference* (24-28 d'abril, pàg. 152-158). Boston.

- **Disseny estètic i minimalista.** Les pàgines no han de contenir informació irrellevant o innecessària. Cada informació extra competeix amb la informació rellevant i en disminueix la visibilitat.
- **Ajuda als usuaris a reconèixer i diagnosticar els errors i recuperar-se'n.** Els missatges d'error s'han d'expressar en un llenguatge comú i senzill, que indiqui amb precisió el problema i suggereixi les possibles alternatives o solucions.
- **Ajuda i documentació.** Encara que és millor que el lloc web o aplicació pugui ser usat sense documentació, pot ser necessari proveir cert tipus d'ajuda. En aquest cas, l'ajuda ha de ser fàcil de localitzar, ha d'especificar els passos necessaris i no ha de ser gaire extensa.

Nielsen, respecte a Schneiderman, va introduir conceptes nous per tenir en compte: la important correspondència entre sistema i món real; la necessitat de tenir en compte l'ajuda i documentació de suport, o la importància del disseny pensat com a suport a la correcta visualització i interpretació dels elements clau de la interfície.

Pocs autors, després de Nielsen, van aconseguir aportar principis radicalment diferents; més aviat, van generar versions adaptades en funció del producte, sistema o dispositiu, o van introduir matisos sobre els eixos que ell ja havia plantejat. Això, segurament, és el que ha fet que malgrat els anys, els deu principis heurístics de Nielsen es continuïn considerant un bon punt de partida per a plantejar l'avaluació heurística d'un producte o sistema interactiu.

1.3.3. Els principis heurístics de Larry Constantine

Larry Constantine (1994), expert en enginyeria de programari, també és un dels pioners en el disseny d'interacció i en la incorporació dels conceptes i idees del disseny centrat en l'usuari en el desenvolupament de productes de programari. Constantine també va identificar un conjunt de principis que calia aplicar en el desenvolupament d'un interfície d'un sistema:

- **Estructura.** Organitza la informació segons el seu significat.
- **Simplicitat.** Fes fàcils les tasques comunes que l'usuari faci habitualment.
- **Visibilitat.** Mostra tota la informació necessària per a poder dur a terme cada tasca.
- **Retroalimentació.** Mantingues informats els usuaris en tot moment segons les tasques que hagin dut a terme.

Lectura complementària

Sobre els principis heurístics de Larry Constantine, es pot consultar l'obra següent:
L. Constantine (1994). "Collaborative usability inspections for software". *Software Development '94 Proceedings*. San Francisco: Miller Freeman.

- **Tolerància.** Permet que els usuaris puguin cancel·lar, desfer, tornar en tot moment.
- **Reutilització.** Redueix la necessitat dels usuaris de recordar.

Com podem veure, Constantine insisteix novament sobre principis ja esmentats per Jakob Nielsen, sense plantejar cap element nou sobre els principis preexistents, cosa que fa que la seva llista, malgrat que es considera una peça més en la difusió dels principis per a l'avaluació heurística, no sigui una font gaire utilitzada com a punt de partida.

1.3.4. Principis heurístics de Keith Instone

En el seu informe tècnic *Usability engineering on the web*, Instone (1996) va reprendre les heurístiques de Nielsen i les va adaptar específicament per al Web:

- **Diàleg simple i natural.** Porta les converses al nivell de l'usuari.
- **Parla el llenguatge de l'usuari.** Sempre que sigui possible, emprà el llenguatge de l'usuari.
- **Minimitza la càrrega de memòria de l'usuari.** Procura que les dades que l'usuari hagi de recordar siguin de fàcil accés o siguin presents en la interfície.
- **Consistència.** Sigues consistent i segueix convencions en el disseny de la interfície.
- **Retroalimentació.** Informa l'usuari dels canvis derivats de les accions dutes a terme.
- **Sortides clarament marcades.** Identifica clarament com pot sortir l'usuari de l'aplicació.
- **Dreceres.** Facilita dreceres perquè els usuaris experimentats puguin arribar a la informació més fàcilment.
- **Bons missatges d'error.** Quan succeeix un error, informa'n d'una manera clara als usuaris.
- **Preveu errors.** Intenta minimitzar i controlar tots els possibles errors que hi pugui haver en l'aplicació.

Lectura complementària

Sobre els principis heurístics de Keith Instone, es pot consultar l'obra següent:

K. Instone (1996). Site usability heuristics for the web [en línia].

- **Ajuda i documentació.** Informa l'usuari i ajuda'l sempre que l'aplicació ho requereixi.

El gir d'Instone cap al Web, tampoc no ofereix canvis substancials, i demostra, en qualsevol cas, la validesa dels principis independentment del dispositiu i interfície sobre el quals s'apliquin.

1.3.5. Principis de Deborah Mayhew

Deborah Mayhew en el llibre *The usability engineering lifecycle* (1999), va establir un conjunt de principis per al disseny de sistemes centrats en l'usuari (DCU³):

- **Compatibilitat d'usuari, de producte, de tasques i de processos.** Tot ha d'estar coordinat adequadament perquè el sistema s'adapti als usuaris que l'utilitzaran.
- **Consistència i robustesa.** És important que el sistema no sigui vulnerable als errors.
- **Familiaritat.** Un sistema que resulti familiar a l'usuari per presentar similituds amb un sistema anterior, serà més fàcil d'utilitzar.
- **Simplicitat.** Com més simple sigui el sistema, més fàcil serà utilitzar-lo.
- **Manipulació directa.** L'usuari ha de poder manipular directament els elements del sistema.
- **Control.** L'usuari ha de tenir sempre el control del sistema.
- **WYSIWYG⁴.** L'usuari ha de poder treballar amb un document amb l'aspecte real que aquest acabarà tenint.
- **Flexibilitat.** El sistema ha de ser flexible per a poder-se adaptar a diferents tipus d'usuaris.
- **Sensibilitat i retroalimentació.** El sistema ha d'interactuar amb l'usuari.
- **Tecnologia invisible.** La tecnologia utilitzada en el sistema ha de ser invisible per a l'usuari.
- **Protecció.** Les dades del sistema han d'estar fora de perill d'intrusos.

⁽³⁾DCU és la sigla de *disseny de sistemes centrats en l'usuari*.

Lectura complementària

Sobre els principis heurístics de Deborah Mayhew, es pot consultar l'obra següent:

D. J. Mayhew (1999). *The usability engineering lifecycle: A practitioner's handbook for user interface design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

⁽⁴⁾WYSIWYG és la sigla de *what you see is what you get*.

WYSIWYG

El concepte **WYSIWYG** s'aplica als processadors de text i altres editors de text amb format (com els editors d'HTML) que permeten escriure un document veient-ne directament el resultat final.

- **Facilitat d'aprenentatge i facilitat d'ús.** L'usuari ha de poder utilitzar el sistema fàcilment.

Mayhew, a diferència d'altres autors, sí que va aconseguir afegir més matisos als principis preexistents plantejant temes de gran importància per a la usabilitat d'un sistema com ara: la necessitat de convertir la tecnologia en invisible o la facilitat d'aprenentatge. També és interessant tenir en compte que és la primera a fer patent el tema de la seguretat i la protecció de les dades com un element que l'usuari ha de percebre per a sentir-se còmode i confiat en usar un sistema.

1.3.6. Els principis heurístics de Bruce Tognazzini

Bruce "Tog" Tognazzini (2003) va enumerar en el seu lloc web *Ask Tog* setze principis bàsics per al disseny d'interacció:

- Anticipació a les necessitats de l'usuari, mostrant a l'usuari tota la informació i eines necessàries en cada moment.
- Autonomia i control de l'usuari sobre el lloc web.
- Precaució en l'ús del color. Transmet informació utilitzant altres elements complementaris al color per a compensar la ceguesa al color (daltonisme).
- Consistència amb les expectatives i l'aprenentatge previ dels usuaris.
- Ús de configuracions i valors per defecte només en els casos en què tinguin realment sentit, la qual cosa permet eliminar-les o canviar-les amb facilitat.
- Afavorir l'eficiència de l'usuari centrant-se en la seva productivitat.
- Disseny d'interfícies explorables que dotin de llibertat l'usuari i que permeti reversibilitat sobre accions dutes a terme.
- Llei de Fitts. Considerar que com més petita sigui la distància i més gran la mida, més facilitat tindrà l'usuari per a la interacció.
- Ús d'estàndards i objectes familiars en la interfície.
- Redueix el temps de latència, optimitzant el temps d'espera dels usuaris.
- Minimitza el procés i temps d'aprenentatge necessari per part de l'usuari.

Lectura complementària

Sobre els principis heurístics de Bruce Tognazzini, es pot consultar l'obra següent:

B. Tognazzini (2003). "First principles of interaction design" [en línia]. *Ask TOG*.

Enllaç d'interès

Podem veure un exemple pràctic d'aplicació de la llei de Fitts a la pàgina web següent:

- [Fitts's Law demonstration](#)

- Usa adequadament les metàfores facilitant la comprensió del model conceptual presentat.
- Protegeix el treball dels usuaris, assegurant que no perdin la seva feina com a conseqüència d'un error.
- Afavoreix la llegibilitat mitjançant colors de text contrastats i mides de font grans.
- Seguiment de l'estat i de les accions de l'usuari, cosa que permet que aquest dugui a terme operacions freqüents d'una manera més ràpida.
- Navegació visible, reduint-la al màxim i presentant-la d'una manera clara i natural.

Tognazzini és, sens dubte, un dels autors que millor ha enriquit els principis heurístics plantejats anteriorment amb temes relacionats amb el disseny visual i els sistemes de navegació.

1.4. Aplicant els principis heurístics

Una vegada presentats els conceptes d'*heurístic* i d'*avaluació heurística* el pas següent és veure com s'utilitzen els principis heurístics per a l'avaluació de la usabilitat. Un aspecte important que cal tenir en compte és que els principis heurístics són tan sols el fil conductor que ha de servir com a base per a adaptar-los al context de la interfície que hem d'analitzar. És a dir, la usabilitat té en compte usuaris específics que duen a terme tasques concretes en contextos determinats i, per tant, cal tenir en compte aquestes variables en el moment de dur a terme l'avaluació i adequar els principis a cada situació.

Un altre aspecte que cal tenir en compte és que originalment els principis heurístics van ser pensats principalment per al context d'ordinadors de sobretaula amb teclat, ratolí i pantalla. No obstant aquesta especificitat, molts dels principis heurístics continuen sent vàlids en altres contextos que impliquin dispositius com, per exemple, mòbils, reproductors multimèdia o pastilles.

Per això, malgrat que els heurístics de Nielsen siguin els més coneguts i utilitzats, la recomanació és tenir-los tots en ment en el moment d'escollir els millors per a la interfície, per al dispositiu i per al context d'ús que s'ha d'analitzar. Per a l'avaluació de la interfície d'un producte determinat pot ser més adequat utilitzar un conjunt d'heurístics o un altre.

Alguns exemples reals ens permetran entendre com cal aplicar els principis heurístics de Nielsen per a avaluar la usabilitat d'un lloc web o de part d'aquest:

a) **Visibilitat de l'estat del sistema.** El sistema ha de mantenir sempre informats els usuaris sobre el que està ocorrent; és important la retroalimentació.

Visibilitat de l'estat del sistema

Un bon exemple en aquest sentit es troba al lloc web d'Atrapalo, en el qual es mostra l'estat del sistema mentre aquest executa la recerca feta per l'usuari.

Figura 1. Bona pràctica quant a visibilitat de l'estat del sistema

Com a conseqüència del mateix principi heurístic, també és molt important aportar sempre informació sobre la posició de l'usuari en l'estructura: on és, on ha estat, on pot anar.

El Corte Inglés, una de les botigues en línia més conegudes a Espanya, aplica malament aquest principi tan evident. L'exemple mostra com, malgrat trobar-se en la secció de "Fotografia digital" a què s'ha accedit des del menú lateral esquerre, en aquest no s'indica de cap manera que es tracta de l'opció seleccionada.

Figura 2. Mala pràctica quant a visibilitat de l'estat del sistema

b) **Adequació entre el sistema i el món real.** El sistema ha de parlar el llenguatge dels usuaris, amb paraules, frases i conceptes que els siguin familiars, i ha de seguir les convencions del món real.

Exemples d'adequació entre el sistema i el món real

Un bon exemple i a més un estàndard totalment interioritzat pels usuaris d'Internet és l'ús del "carro de la compra" per a identificar l'accés a la llista de productes triats. Amazon així ho fa.

Figura 3. Bona pràctica quant a adequació entre el sistema i el món real



No ocorre el mateix, per exemple, en el lloc web de VENCA en el qual s'utilitza una icona bastant més difícil d'identificar: aparentment una bossa de la marca.

Figura 4. Mala pràctica quant a adequació entre el sistema i el món real

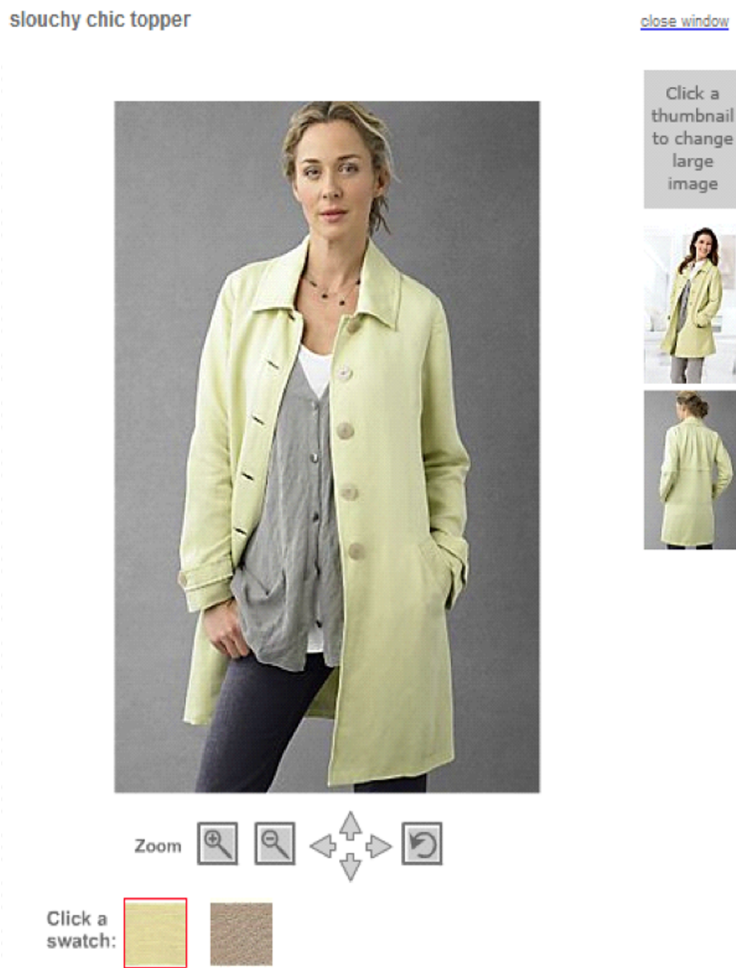


c) **Llibertat i control per part de l'usuari.** Els usuaris han de poder desfer i refer accions dutes a terme.

Exemples de llibertat i control per part de l'usuari

Un bon exemple en aquest sentit es troba en el lloc web de la botiga de roba J. Jill, en què l'usuari té l'oportunitat de canviar el color de les peces, veure-les més a prop... i s'inclou un control per a desfer les accions fetes sobre la peça i així tornar a l'estat inicial.

Figura 5. Bona pràctica quant a llibertat i control per part de l'usuari



Tampoc no beneficia la llibertat ni el control de l'usuari que no es faci evident quan un enllaç s'obrirà en finestra nova o bé quan obrirà un document en un format diferent del web (PDF, Word, etc.).

En el lloc web de Decathlon trobem una mala aplicació d'aquest principi, ja que no indica l'acció d'obrir-se en finestra nova en cap dels enllaços que porten a altres webs de la marca.

Figura 6. Mala pràctica quant a llibertat i control per part de l'usuari



d) **Consistència i estàndards.** Els usuaris no cal que sàpiguen que diferents paraules o accions signifiquen el mateix, tot i que, pel que fa a nomenclatura, sovint s'utilitzen diferents noms en un mateix lloc per a designar el mateix.

Exemples de consistència i estàndards

Un cas representatiu es troba en el lloc web de la botiga també de roba La Redoute en què l'organització dels continguts per categories presenta inconsistències. En l'exemple es mostra com la categoria "Calçat" del menú principal l'anomena "Sabates" en l'accés directe als productes més buscats.

Figura 7. Mala pràctica quant a consistència i estàndards



Un altre exemple en aquest sentit el trobem en el lloc web de PC City, que sense tenir en compte el que esperen els usuaris d'una manera natural, situa el cercador a l'esquerra i en una zona molt poc comuna per a aquesta finalitat.

Figura 8. Mala pràctica quant a consistència i estàndards



e) **Prevenció d'errors.** Sempre és millor un disseny acurat que previngui els errors que no un bon missatge d'error. Tot i així és freqüent trobar, especialment en formularis, casos en què no s'informa l'usuari de com ha de dur a terme una acció, de les seves conseqüències o simplement del format requerit en un camp determinat.

Exemples de prevenció d'errors

El lloc web de la botiga en línia de Fotoprix inclou un formulari de registre en què no s'informa del format dels camps, com, per exemple, el de nom d'usuari, amb la qual cosa fins que l'usuari no envia el formulari no és informat que aquest camp ha de tenir com a mínim 6 caràcters. El mateix ocorre amb el camp de la contrasenya.

Figura 9. Mala pràctica quant a prevenció d'errors

The image shows a registration form titled "Registro" on the Fotoprix website. The form is divided into two main sections: "DATOS DE CONEXIÓN" and "DATOS PERSONALES".

DATOS DE CONEXIÓN: This section includes fields for "Nombre Usuario" (containing "1234"), "Contraseña", "Correo electrónico" (containing "1234@hotmail.com"), and "Confirmar contraseña". A red label "En rojo, campos obligatorios" is present. A note below the fields says: "Asegúrate de escribir un correo electrónico válido para darte de alta, revelar online, participar en concursos, etc."

DATOS PERSONALES: This section includes fields for "Nombre", "Primer apellido", "País" (set to "España"), "Provincia", "Población", "Código Postal", "Dirección" (with an example "ej: C/, Paseo, Avda., Rbla., etc"), and "Teléfono". It also has a checkbox for "Deseo recibir descuentos, promociones y ofertas personalizadas de Fotoprix." and a checkbox for "Acepto política de privacidad y contrato de prestación de servicio". A red label "En rojo, campos obligatorios" is also present here.

A modal error message box is overlaid on the form, displaying a warning icon and the text: "El campo 'Nombre Usuario' como mínimo tiene que tener 6 caracteres". An "Aceptar" button is at the bottom of the message box. The browser's address bar shows "La página en https://www.fotoprix.com dice:".

At the bottom of the form is an "Enviar" button.

En canvi, el lloc web Kodak EasyShare Gallery, el servei de revelatge digital en línia de Kodak, es cuida més aquest aspecte i prevé aquest tipus d'errors informant prèviament l'usuari de la longitud de la contrasenya.

Figura 10. Bona pràctica quant a prevenció d'errors



f) Reconeixement abans que record. És important que totes les opcions disponibles siguin visibles per a l'usuari en cada moment.

Exemples de reconeixement abans que record

Un bon exemple d'això es troba a la botiga en línia de DELL. L'usuari navega entre les diferents categories de productes sense perdre de vista la quantitat que té a la seva cistella, ja que pot desplegar des de qualsevol pantalla el detall de la seva comanda. A més, disposa en aquesta mateixa zona de dades més concretes com la quantitat i totes les accions relacionades amb la comanda.

Figura 11. Bona pràctica quant a reconeixement abans que record



No ho fa de la mateixa manera Pixmania, que, malgrat mostrar sempre el nombre de productes de la cistella, obliga a accedir a una altra pàgina per a veure el detall de la comanda.

Figura 12. Mala pràctica quant a reconeixement abans que record

The screenshot shows the Pixmania.com website interface. At the top, there is a navigation menu with categories like 'Inicio', 'Fotografía', 'Informática', 'Telefonía', 'Imagen y Sonido', 'Electrodomésticos', 'Juguetes y Consolas', 'Puericultura', 'Casa y jardín', 'Relojes', 'Deporte fitness', 'Vinos y licores', and 'Nuestros Servicios'. Below the menu, there is a search bar and a 'Ventas Flash' banner. The main content area features a large banner for 'Nintendo Wii Sports Resort Pack Negra' and several product listings with discounts. On the right side, there is a 'Consulta nuestras mejores ventas' section and a 'Para contactarnos' section with a phone number '902 875 175'.

g) **Flexibilitat i eficiència en l'ús.** Els acceleradors o dreceres poden fer més ràpida la interacció per a usuaris experts; a més, si en un lloc web conviuen amb elements de navegació més tradicionals tampoc no dificulten l'accés ni la interacció a usuaris poc avançats.

Exemples de flexibilitat i eficiència en l'ús

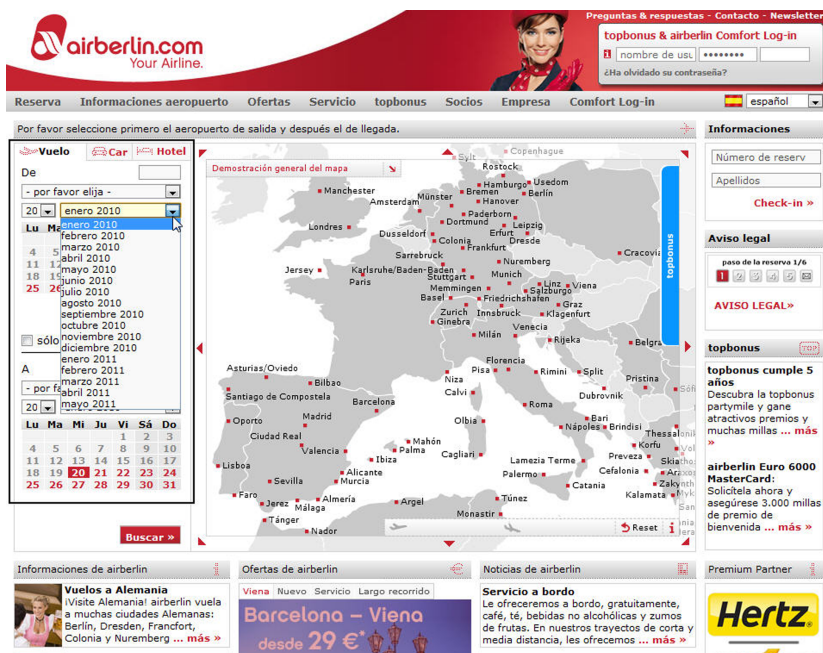
Una bona pràctica en aquest sentit és la de permetre que en menús desplegable es pugui accedir a l'opció volguda escrivint les inicials mitjançant el teclat. El lloc web de viatges Lastminute.com, per exemple, permet aquest tipus d'acceleradors en la selecció d'aeroports.

Figura 13. Bona pràctica quant a flexibilitat i eficiència en l'ús



Airberlin, en canvi, posa obstacles a l'eficiència, i obliga que la navegació entre mesos del calendari es faci a partir d'un menú desplegable.

Figura 14. Mala pràctica quant a flexibilitat i eficiència en l'ús



h) Disseny estètic i minimalista. És important que les pàgines incloguin només la informació rellevant o necessària per a l'usuari en el context de la navegació feta. Quan massa informació extra competeix amb la informació realment important se'n redueix la visibilitat i es desorienta l'usuari.

En les pàgines d'inici és on més se sol oblidar aquest principi, ja que sovint es pretén mostrar massa informació sense prioritzar quina és realment important o simplement quina ha de guiar la navegació de l'usuari.

Exemples de disseny estètic i minimalista

Un exemple en aquest sentit és el portal de venda d'entrades d'El Corte Inglés, que no diferencia la informació rellevant de l'extra en donar el mateix pes a tots els destacats de la seva pàgina d'inici.

Figura 15. Mala pràctica quant a disseny estètic i minimalista

The screenshot shows the 'venta de entradas' website. The header includes the El Corte Inglés logo, the text 'venta de entradas', and a 'CINE más VENDIDO' badge. Below the header is a navigation bar with links: 'Venta Telefónica 902 40 02 22', 'Home', 'Información', 'Consulta Reservas', 'Nuestra Tarjeta', 'Registro', and 'IR A OTRAS TIENDAS'. The main content area is divided into several sections:

- Teletipo:** A dropdown menu currently set to '-'. Below it are tabs for 'Música', 'Deportes', 'Infantil y Familiar', and 'Teatro, Danza y Musicales'.
- Novedades (left sidebar):** A list of featured events including 'Feria de Invierno de Madrid', 'Corella Ballet', 'Flashdance', 'Forfaits', 'Micropolix', 'Spamalot', 'Alicia Keys', 'Hipódromo de Mijas', 'Entrenamientos FI - Cheste', 'Ron Barceló', and 'Desalia 2010'.
- Ven al Teatro (left sidebar):** A list of theater events including 'La Chocita del Loro', 'Ser o no Ser', 'Nino Bravo', 'La Venqanza de Don Mendo', 'Nagyida', 'Magic Unlimited', 'El Enfermo Imaginario', 'Namasya', 'La Marquesa de la O', 'Sé Infiel y No Mires Con Quién'.
- Infantil (left sidebar):** A list of children's events including 'Micropolix', 'Gran Circo Mundial', 'Disney On Ice "Sueños de Princesas"', and 'Circo Americano'.
- Main Content Grid:** A grid of promotional posters for various events:
 - Grease:** 'HASTA EL 31 DE ENERO IMPROPRORROGABLE'.
 - 40 El Musical:** 'DE LA INTUICIÓN'.
 - Spamalot:** 'TEATRO LOPE DE VEGA. POSIBILMENTE... EL MEJOR MUSICAL. ENTRA LA EDAD MEDIA. Mom! Pícalo EL MUSICAL'.
 - Hoy No Me Puedo Levantar:** 'BARCELONA el musical de los Exitos de Mecano'.
 - 84 G.P. de España Telefónica Fórmula 1:** '10%'.
 - A - Un Musical de Nacho Cano:** 'BUSCA LA A'.
 - El Cavernícola:** 'Nancho Novo es: EL CAVERNÍCOLA'.
 - Espinete No Existe:** 'Espinete No Existe'.
 - Mark Knopfler:** 'MARK KNOPFLER'.
 - GP bwin.com de España 2010:** 'GP bwin.com de España 2010'.
 - Price Navidad:** 'PRICE NAVIDAD. DESCUBRE PRICE 50% DESCUENTO. VENTA ANTICIPADA. FUNCIONES DEL 6 AL 13 DIC'.
 - El Barrio:** 'EL BARRIO'.
- Novedades (right sidebar):** A vertical list of posters including 'Disney Live! LOS CUENTOS FAVORITOS DE MICKEY', 'EL FESTIVAL DEL CLAN', and 'GP bwin.com de España 2010'.

En canvi, el portal TR3SC també dedicat al lleure i a la cultura, presenta la informació d'una manera més ordenada i dona diferents pesos als continguts mostrats en la pàgina d'inici.

Figura 16. Bona pràctica quant a disseny estètic i minimalista

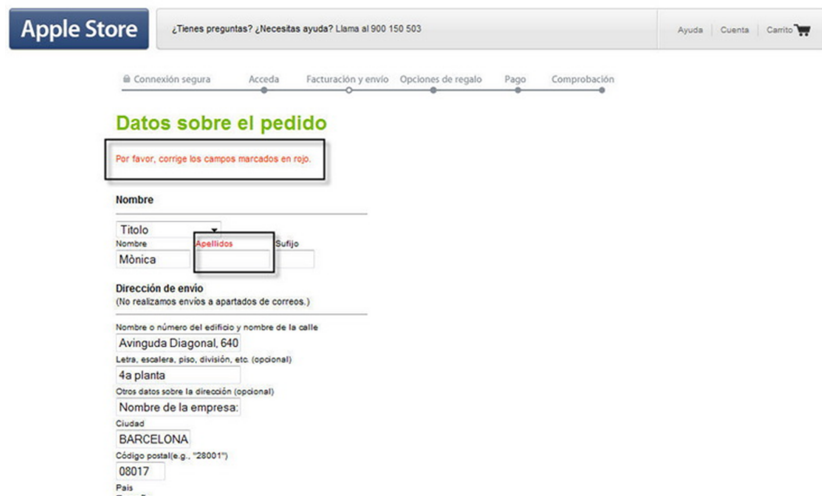


i) Ajuda els usuaris a reconèixer i diagnosticar els errors i a recuperar-se'n. Els missatges d'error han d'evitar els codis i indicar el problema suggerint solucions d'una manera constructiva.

Exemples d'ajuda als usuaris en cas d'error

La botiga en línia d'Apple presenta alguns problemes en aquest sentit, ja que durant el procés de compra s'és poc explícit amb alguns dels errors comesos pels usuaris. En l'exemple es mostra com l'oblit d'emplenar un camp suggereix la correcció del camp en lloc d'indicar que es tracta d'un camp obligatori.

Figura 17. Mala pràctica quant a ajuda als usuaris a reconèixer, diagnosticar els errors i a recuperar-se'n



Un altre lloc web que no té en compte aquest principi és l'assistent virtual d'IKEA, en no incloure suggeriments quan l'usuari tecleja malament un nom (com *taule* en lloc de

taula) o quan escriu paraules que podrien estar relacionades amb algun dels productes que venen (com *tresillo* en lloc de *sofà*).

Figura 18. Mala pràctica quant a ajuda als usuaris a reconèixer, diagnosticar els errors i recuperar-se'n

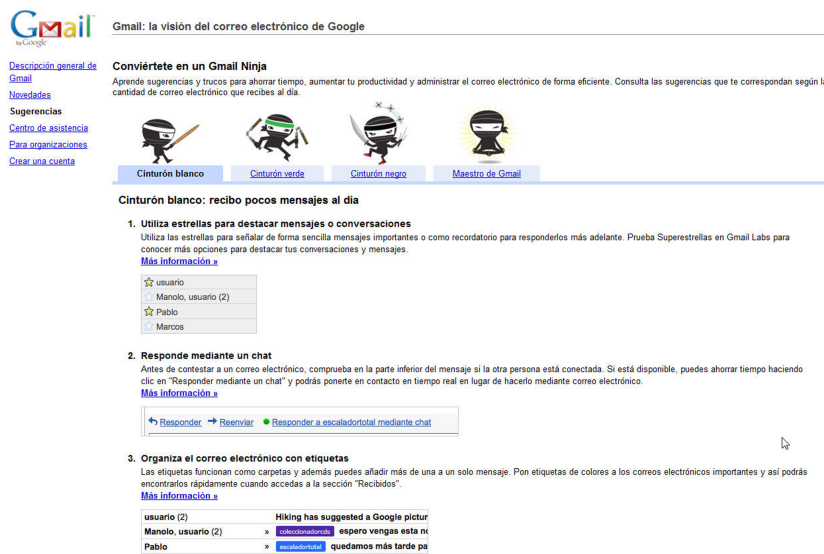


j) **Ajuda i documentació.** Encara que és millor que el lloc web pugui ser usat sense ajuda, hi ha molts casos en què aquesta és pràcticament ineludible. Per això ha de ser fàcil de localitzar des de qualsevol punt de la navegació.

Exemples d'ajuda i documentació

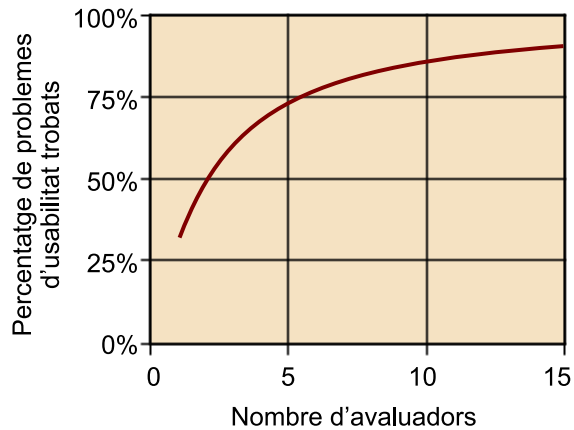
Ebay, el lloc web de subhastes més conegut, és un dels exemples per seguir quant a aquest principi.

Figura 19. Bona pràctica quant a ajuda i documentació



Un altre molt bon exemple és el programa d'aprenentatge per a l'ús del correu de Google: GMAIL, realment una lliçó de la qual aprendre com s'ha de fer un bon manual d'usuari.

Figura 20. Bona pràctica quant a ajuda i documentació



1.5. Subheurístics

En una avaluació de la usabilitat mitjançant heurístics de vegades és necessari estudiar aspectes de la interfície amb més profunditat que la que proposa el conjunt d'heurístics utilitzat. En aquest cas, els subheurístics resulten útils.

Independentment del conjunt d'heurístics presos com a base, de vegades és recomanable afegir subheurístics (o subvariables) que permetin treballar i estudiar més en detall determinats aspectes de la interfície. En aquest sentit, és interessant afegir també criteris addicionals que siguin rellevants en el context del producte o sistema que cal avaluar.

Trobem alguns exemples de subheurístics en treballs del mateix Jakob Nielsen, de Deniese Pierotti per a Xerox Corporation, de Márquez-Correa o de Hassan i Martín.

1.5.1. Els principis de Nielsen i Tahir per a avaluar pàgines d'inici

Jakob Nielsen i Marie Tahir (2002), en el llibre *Usabilidad de páginas de inicio: análisis de 50 sitios web*, van prendre com a base els deu principis establerts per Nielsen i van presentar una guia per a l'anàlisi de pàgines d'inici de llocs web, en forma de 26 variables generals, que, al seu torn, van dividir en 113 directrius específiques.

Entre les variables més importants que cal tenir en compte destacarien:

- Quantitat de temps de recàrrega i actualització de la pàgina.
- Grau de precisió de la finalitat del lloc cap a l'usuari.
- Claredat dels títols de finestra.
- Claredat en el nom del domini.
- Estructura de la informació sobre l'empresa.
- Grau de definició de l'àrea de navegació.
- Grau de facilitat de les eines de recerca dins del lloc.

Lectura complementària

Sobre els principis de Nielsen i Tahir per a avaluar pàgines d'inici, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen; M. Tahir (2002). *Usabilidad de páginas de inicio: análisis de 50 sitios web*. Madrid: Prentice Hall.

- Tipus d'eines i accessos directes a tasques relacionades amb el lloc.
- Claredat en la redacció de contingut.
- Tipus de format per a la recopilació de dades del client.
- Grau d'utilitat dels vincles.
- Quantitat de finestres emergents.
- Quantitat i tipus d'anuncis.
- Nivell de complexitat del disseny gràfic presentat a l'usuari.
- Imatges i animació.
- Tipus de personalització que s'ofereix a l'usuari.

Com es pot veure, alguns d'aquests principis són d'aplicació directa gairebé d'una manera exclusiva a pàgines d'inici, la qual cosa demostra la importància del context i focus d'anàlisi com a condicionants dels principis heurístics i subheurístics que cal utilitzar en l'anàlisi.

1.5.2. La guia per a avaluació experta de Márquez-Correa

Un altre bon exemple, el trobem en Joaquín Márquez-Correa (2003), que va elaborar una guia amb una sèrie de factors que havien de ser considerats a l'hora de fer l'anàlisi experta d'un lloc web:

- **Què està passant?** El lloc web sempre ha de mantenir l'usuari informat sobre què està succeint, mitjançant una retroalimentació apropiada en un temps raonable.
- **Un lloc web en la seva llengua.** El lloc web ha de parlar el mateix llenguatge que l'usuari, amb paraules, frases i conceptes que li siguin familiars. Ha de seguir les convencions "del món real", perquè la informació aparegui natural i lògica.
- **Ús i control per part de l'usuari.** Els usuaris sovint fan eleccions per error i han de disposar d'una "sortida d'emergència" per a deixar les coses tal com estaven. El control que sent l'usuari és fonamental, per això s'han de considerar molt cautelosament l'ús de certes tècniques de codificació que el limiten.
- **Consistència i estàndards.** El lloc web ha de ser consistent quant als noms de les seccions, dels botons i dels continguts. Quant al disseny, s'han de seguir les convencions existents en el web.
- **Prevenició d'errors.** Molt millor que els bons missatges d'error, és un disseny cuidat que previngui que ocorrin. La majoria dels errors comesos pels usuaris es produeix en emplenar formularis. És bo usar sistemes de validació abans que l'usuari envii la seva informació i hagi de tornar enrere per corregir.

Lectura complementària

Sobre la guia per a avaluació experta de Márquez-Correa, podeu consultar l'obra següent (disponible en línia):
J. Márquez-Correa (2003). "Guía para evaluación experta" [en línia]. *JMarquez.com*.

- **És millor reconèixer, que recordar.** El lloc ha de tenir els objectes, accions i opcions a la vista. L'usuari no ha de recordar on eren les coses que buscava o bé "com arribar fins a...". Si bé és impossible tenir totes les opcions a la vista en llocs massa extensos, almenys hi hauria d'haver una categorització clara dels continguts que indiqui el camí que s'ha de seguir. Una bona redacció dels enllaços, les capçaleres de continguts i en els menús, ajuda que l'usuari no es perdi.
- **Flexibilitat i ús eficient.** S'ha de permetre als usuaris més avançats l'ús d'acceleradors o dreceres per a fer les principals tasques i accions al lloc web.
- **Disseny pràctic i simple.** No hi ha d'haver informació irrellevant o que rarament es necessita a simple vista. La informació ha d'estar escrita per al web i no ser només un "copiar i enganxar" d'un fullet de l'empresa. Paràgrafs curts, enumeració en llistes i continguts molt llargs dividits en pàgines, per a una lectura fàcil. Un altre punt important és l'ús consistent d'elements gràfics. No s'han d'utilitzar les mateixes imatges per a un botó que per a alguna cosa que clarament és un element decoratiu.
- **Ajuda, si us plau!** Si bé l'ideal és que es pugui navegar per un lloc web sense necessitat d'ajuda, hi ha aplicacions complexes que han de disposar d'assistència.
- **Compatibilitat.** El lloc web ha de ser compatible amb diferents versions de navegadors i sistemes operatius.

Encara que, com veiem, la llista no és especialment nova respecte a llistes d'heurístics preexistents, el més interessant és que, associada a aquests factors, Márquez-Correa va desenvolupar una llista de comprovació⁵ per facilitar l'avaluació a partir de les variables següents:

⁽⁵⁾En anglès, *checklist*.

- aspectes generals,
- construcció de marca (*branding*),
- navegació,
- imatges,
- animacions,
- bàners i publicitat,
- continguts de tecnologia,
- interfície,
- retroalimentació.

1.5.3. La guia d'avaluació heurística de Hassan i Martín

Yusef Hassan i Francisco Jesús Martín (2003) també van elaborar una guia en forma de llista de comprovació per a l'avaluació general de llocs web partint de dimensions com: identitat, llenguatge i redacció, accessibilitat, format (*layout*), elements multimèdia... L'objectiu era que aquesta guia servís de base sobre la qual d'altres poguessin començar a treballar en avaluació heurística.

Els diferents criteris en els quals van classificar els diferents punts que calia avaluar van ser:

- generals,
- identitat i informació,
- llenguatge i redacció,
- retolació,
- estructura i navegació,
- format de la pàgina,
- recerca,
- elements multimèdia,
- ajuda,
- accessibilitat,
- control i retroalimentació.

Cal destacar que aquesta llista de comprovació és considerada avui un punt de partida excel·lent per la seva claredat i pel seu plantejament en forma de preguntes.

1.5.4. Els heurístics de Deniese Pierotti per a Xerox Corporation

Deniese Pierotti (2004) va afegir tres heurístics més als deu elaborats per Nielsen:

- **Habilitats.** El sistema ha de tenir en compte, estendre, suplementar i incentivar les habilitats de l'usuari, els seus coneixements i la seva experiència.
- **Interacció amb l'usuari agradable i respectuosa.** Les interaccions dels usuaris amb el sistema han d'afavorir la seva qualitat de vida. L'usuari ha de ser tractat amb respecte. El disseny ha de ser estètic i agradable, de manera que els valors artístics s'igualin als funcionals.
- **Privacitat.** El sistema ha d'ajudar l'usuari a protegir la informació personal o privada, tant la que pertany al mateix usuari com la que pertany als clients de l'usuari.

Lectura complementària

Sobre la guia per a avaluació heurística de Hassan i Martín, podeu consultar l'obra següent (disponible en línia):

Y. Hassan-Montero; F. J. Martín-Fernández (2003). "Guía de evaluación heurística de sitios web" [en línia]. *No Solo Usabilidad* [en línia] (núm. 2).

Lectura complementària

Sobre els heurístics de Deniese Pierotti per a Xerox Corporation, podeu consultar l'obra següent (disponible en línia):

D. Pierotti (2004). "Heuristic evaluation – A system checklist" [en línia]. *Society for technical communication*.

A més, Pierotti va establir una llista de subheurístics que van ser adoptats i utilitzats a partir d'aquell moment per l'empresa Xerox Corporation i que avui en dia s'han convertit també en una bona base per tenir en compte.

És clar, després de revisar algunes de les llistes més conegudes, que no hi ha una llista única que s'adapti a tots els contextos. Per això, com veurem més endavant en el procés metodològic, sempre el punt de partida ha de ser l'anàlisi:

- Del context d'ús.
- Del nivell de profunditat amb què es farà l'anàlisi.
- Dels usuaris del sistema.
- De l'objectiu de l'avaluació.

Tot i així, també cal tenir present que la pràctica i l'experiència després de moltes anàlisis heurístiques també ajuden a anar introduint altres temes. Algunes variables sobre l'ús de nomenclatura⁶ o l'aplicació de conclusions d'estudis de seguiment ocular⁷ sobre pàgines d'inici, són considerades especialment en les nostres anàlisis heurístiques.

⁽⁶⁾En anglès, *copys*.

⁽⁷⁾En anglès, *eyetracking*.

1.6. Els avaluadors

Les avaluacions heurístiques impliquen revisions expertes de la interfície de professionals de la usabilitat. Els avaluadors actuen imitant les reaccions que tindria un usuari mitjà en interactuar amb el sistema.

Davant mètodes que emfatitzen la realització de tasques com, per exemple, els recorreguts cognitius que veurem més endavant, l'avaluació heurística implica l'avaluació de problemes potencials en què l'expert prediu les reaccions que tindran els usuaris.

Encara que les teories inicials de Jakob Nielsen i Rolf Molich (1990), defensaven que els avaluadors no havien de ser necessàriament experts en usabilitat, estudis posteriors del mateix Nielsen i també d'altres autors, van incidir en la importància que els avaluadors fossin experts en usabilitat. Tanmateix, hi ha corrents que sostenen que els professionals de la usabilitat solen detectar problemes potencials que no responen a l'ús real del lloc web o aplicació i, per això, plantegen que és millor que diferents tipus d'avaluadors duguin a terme la inspecció:

- Desenvolupadors. Amb l'inconvenient que se solen centrar en problemes i aspectes tècnics que queden fora de l'àmbit de la interacció persona-ordinador i l'experiència d'usuari.

Lectura complementària

Sobre les teories inicials dels mètodes d'avaluació heurístics, podeu consultar l'obra següent:

R. Molich; J. Nielsen (1990). "Heuristic evaluation of user interfaces". *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems: Empowering people* (pàg. 249-256). Seattle: ACM Press.

- Usuaris potencials. De vegades, poden tenir dificultat per a identificar i comunicar els problemes que detecten, tret que siguin usuaris experts del sistema o estiguin involucrats en el procés de disseny i desenvolupament.

En qualsevol cas, encara que es decideixi incorporar altres perfils a més de professionals de la usabilitat, sobre el que sí que sembla que hi ha consens és convenir que no és recomanable fer l'avaluació amb un únic avaluador, ja que una única persona mai no serà capaç de trobar tots els problemes d'usabilitat en una interfície.

Nielsen i Landauer (1993) van elaborar diversos estudis que mostren els avantatges de disposar de diversos experts i avaluadors. D'aquesta manera, el nombre d'experts recomanat és entre 3 i 5, ja que tenir més avaluadors no comporta forçosament millorar l'avaluació ni augmentar el nombre de problemes detectats.

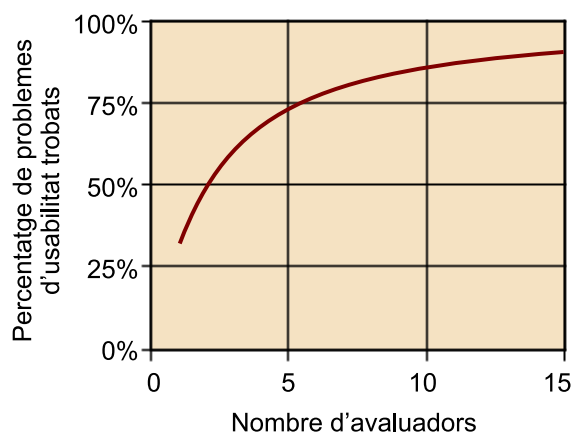
En la mateixa línia d'estudi, Nielsen i Landauer (1993) van plantejar la fórmula següent per predir el nombre de problemes d'usabilitat trobats en una avaluació heurística:

$$ProblemsFound(i) = N(1 - (1 - l)^i)$$

en què *ProblemsFound(i)* indica el nombre de diferents problemes d'usabilitat trobats durant *i* avaluacions; *N* indica el nombre total de problemes d'usabilitat en la interfície, i *l* indica la proporció de tots els problemes d'usabilitat trobats per un únic avaluador.

La gràfica mostrada a continuació demostra la relació existent entre problemes d'usabilitat trobats en una interfície i el nombre d'experts que intervenen en l'avaluació, a partir del càlcul d'aquesta fórmula:

Figura 1. Mitjana de sis estudis de cas d'avaluació heurística duts a terme per Nielsen



Font: *How to Conduct a Heuristic Evaluation*

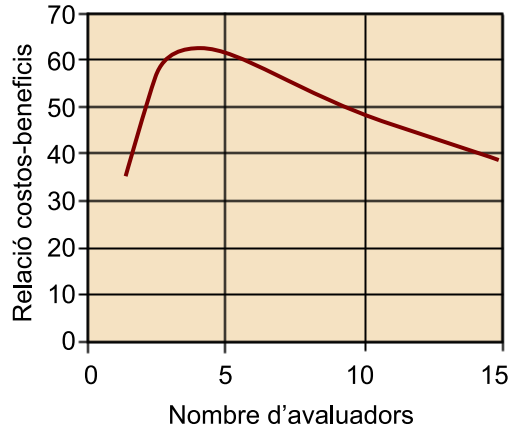
Lectura complementària

Sobre el nombre d'experts avaluadors recomanat, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen; T. K. Landauer (1993). "A mathematical model of the finding of usability problems". *CHI '93: Proceedings of ACM CHI*.

Dins del mateix estudi, la gràfica següent mostra que l'increment del nombre d'avaluadors no necessàriament comporta l'increment del benefici aportat en el projecte:

Figura 2. Nombre d'avaluadors amb relació al benefici aportat en un projecte



Font: *How to Conduct a Heuristic Evaluation*

1.7. Procés metodològic

El primer pas abans d'iniciar el procés d'avaluació en si mateix comporta l'estudi de l'àmbit del sistema. Una vegada dutes a terme les tasques anteriorment esmentades, els avaluadors han de fer una **inspecció de la interfície d'una manera individual** per tal d'assegurar la seva imparcialitat i que no s'influïren entre ells. Finalment, s'haurà de dur a terme una **posada en comú de resultats** entre tots els avaluadors. Vegem amb més detall cadascuna d'aquestes fases.

1.7.1. Planificació

Cada sector (finances, consum, subministraments, administracions, universitats...) sol tenir les seves normes o convencions que forçosament es reflectiran en la interfície dels seus llocs web o aplicacions. A més, l'àmbit també determinarà en certa manera la manera de treballar dels seus usuaris.

Conèixer el sector abans d'iniciar l'avaluació permetrà que: l'elecció dels avaluadors, la selecció dels principis heurístics i les observacions fetes pels avaluadors estiguin alineades amb les convencions existents amb relació al sistema.

A continuació, s'ha de fer la **selecció dels avaluadors** quant a nombre i experiència. El nombre d'avaluadors, com ja s'ha comentat, hauria de ser sempre entre 3 i 5. De tota manera, l'elecció estarà en funció de la mida del sistema que s'ha d'avaluar i del nivell de profunditat (nivell alt o baix) amb què es durà a terme l'avaluació. L'experiència dels professionals d'usabilitat que in-

Vegeu també

Podeu veure el nombre adequat d'avaluadors en el subpartat 1.6 d'aquest mòdul didàctic.

tervindran en l'anàlisi tindrà importància bàsicament en els casos en què el sector a què pertanyi el sistema requereixi algun tipus d'especialització o de coneixement previ difícil d'assimilar en un espai de temps curt.

Aquest també és el moment d'escollir el conjunt de principis heurístics que s'utilitzaran en l'estudi. El punt de partida pot ser qualsevol dels conjunts de principis presentats anteriorment. Encara que els deu heurístics de Nielsen solen ser els més utilitzats, és recomanable seleccionar els que millor responguin a les necessitats de l'anàlisi, posant un èmfasi especial a evitar solapaments i adequar-los al context d'ús.

Una vegada identificats els principis que regiran l'estudi, i si és rellevant per al projecte, és important definir el conjunt de **subheurístiques** o preguntes d'avaluació, i també establir una possible **escala de valors** per a cadascuna de les possibles respostes.

A fi de formalitzar la llista del procés d'avaluació posterior, és recomanable generar una plantilla amb els diferents subheurístics o preguntes i els valors corresponents, i deixar a més un espai en blanc perquè els avaluadors puguin afegir comentaris.

Figura 3. Exemple de plantilla elaborada per Denise Pierotti, Xerox Corporation

1. Visibility of System Status

The system should always keep user informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time.

#	Review Checklist	Yes No N/A	Comments
1.1	Does every display begin with a title or header that describes screen contents?	o o o	
1.2	Is there a consistent icon design scheme and stylistic treatment across the system?	o o o	
1.3	Is a single, selected icon clearly visible when surrounded by unselected icons?	o o o	
1.4	Do menu instructions, prompts, and error messages appear in the same place(s) on each menu?	o o o	
1.5	In multipage data entry screens, is each page labeled to show its relation to others?	o o o	
1.6	If overtype and insert mode are both available, is there a visible indication of which one the user is in?	o o o	
1.7	If pop-up windows are used to display error messages, do they allow the user to see the field in error?	o o o	
1.8	Is there some form of system feedback for every operator action?	o o o	
1.9	After the user completes an action (or group of actions), does the feedback indicate that the next group of actions can be started?	o o o	
1.10	Is there visual feedback in menus or dialog boxes about which choices are selectable?	o o o	
1.11	Is there visual feedback in menus or dialog boxes about which choice the cursor is on now?	o o o	
1.12	If multiple options can be selected in a menu or dialog box, is there visual feedback about which options are already selected?	o o o	
1.13	Is there visual feedback when objects are selected or moved?	o o o	
1.14	Is the current status of an icon clearly indicated?	o o o	

Font: *Heuristic Evaluation – A System Checklist*

També es pot elaborar una plantilla informàtica, que permeti gestionar amb més eficàcia els resultats de l'avaluació feta per cadascun dels avaluadors, i que fins i tot permeti crear dades entre les avaluacions dutes a terme per cadascun d'ells.

1.7.2. Aplicació

Una vegada dutes a terme les tasques anteriorment esmentades, els avaluadors han d'**inspeccionar la interfície individualment** a fi d'assegurar la seva imparcialitat i que no s'influïran entre ells.

Enllaç d'interès

Com a exemple il·lustratiu de l'etapa de planificació, podeu accedir a la descripció de com es va fer un estudi comparatiu d'usabilitat dels llocs web de les universitats espanyoles dut a terme per l'Associació Interacció Persona Ordinador en la pàgina web següent:

- USABAIPO

En general, es recomana que els experts examinin la interfície un parell de vegades abans de començar l'avaluació per tal de familiaritzar-s'hi. A més també és important que aprofundeixin en el coneixement que els usuaris en tenen, ja que altrament poden cometre errors d'interpretació del seu comportament.

Quant a temps dedicat, Jakob Nielsen (1994) recomana **sessions d'avaluació d'1 a 2 hores** per cada part de la interfície que cal avaluar. És especialment rellevant que totes les avaluacions es facin en les mateixes condicions i en el mateix entorn de treball, per a minimitzar els efectes externs que poden afectar la capacitat cognitiva dels avaluadors.

Durant l'anàlisi, els avaluadors han de prioritzar els problemes detectats i indicar-ne el **grau de severitat**. En aquest sentit, Jakob Nielsen recomana usar tres mesures o factors associats per a valorar la severitat del problema detectat:

- 1) La freqüència amb què el problema ocorre, és comú o poc freqüent?
- 2) L'impacte del problema quan succeeix, és fàcil o difícil de superar per als usuaris?
- 3) La persistència del problema, el problema es resol la primera vegada que s'usa el lloc web o apareix repetidament?

A més, planteja l'escala de qualificació següent per a avaluar la gravetat dels problemes d'usabilitat:

- 0 = no és un problema d'usabilitat.
- 1 = problema sense importància: no és necessari solucionar-lo llevat que es disposi de temps en el projecte.
- 2 = problema d'usabilitat menor: problema de baixa prioritat.
- 3 = problema d'usabilitat greu: problema d'alta prioritat.
- 4 = catàstrofe: imprescindible solucionar-lo.

1.7.3. Resultats

La **posada en comú de resultats** entre tots els avaluadors comporta una anàlisi dels informes generats per cada avaluador a fi d'abordar cada problema separatament, acordar-ne el grau de severitat, ponderar les recomanacions i establir un únic **informe final** en què es prioritzin totes les solucions plantejades.

Lectura complementària

Sobre el temps d'avaluació recomanat, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen (1994). "Heuristic evaluation". A: J. Nielsen; R. L. Mack (editors). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley & Sons.

2. Recorregut o passeig cognitiu

El recorregut o passeig cognitiu és un mètode d'inspecció de la usabilitat que se centra a avaluar en un disseny la seva facilitat d'aprenentatge, bàsicament per exploració, basat en la idea que els usuaris generalment prefereixen aprendre un sistema mitjançant el seu ús, en lloc de, per exemple, llegir-ne o estudiar-ne el manual.

2.1. Origen i definició

El mètode té els seus orígens en Lewis i Polson (1989) i en el *cognitive jog-through* de Rowley i Rhoades (1992); encara que va adquirir la seva màxima popularitat com a tècnica d'inspecció de la usabilitat quan Wharton, Rieman, Lewis i Polson el van descriure en *The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide* (Nielsen i Mack, 1994).

El recorregut cognitiu es planteja com una tècnica de revisió en què els avaluadors experts d'usabilitat construeixen escenaris per a les diferents tasques que cal avaluar sobre el sistema, per a després emular l'usuari treballant amb la interfície.

Els avaluadors actuen sobre un prototip de la interfície com si en realitat fossin usuaris i estiguessin treballant sobre les tasques que cal avaluar. L'objectiu és controlar cada pas que l'usuari ha de dur a terme per a detectar en quins casos cal implementar canvis que simplifiquin les tasques.

2.2. Avantatges i inconvenients

Com a mètode d'avaluació de la usabilitat, els passejos cognitius presenten els avantatges següents:

- Són econòmics, de fet també són considerats *method of discount* pel seu baix cost.
- És possible generar resultats d'una manera ràpida i és possible aplicar-lo en les primeres fases de conceptualització i disseny d'un sistema.
- Permeten descobrir com de fàcil o difícil és aprendre el funcionament d'un sistema o, el que és el mateix, la dificultat de començar-lo a utilitzar sense llegir el seu manual d'ús.
- Aconsegueix detectar un nombre elevat de problemes, inconsistències i millores, pel fet d'estar enfocat a la resolució de tasques concretes.

Lectura complementària

Sobre els orígens del mètode del recorregut o passeig cognitiu, podeu consultar les obres següents:

C. Lewis; P. Polson; C. Wharton; J. Rieman (1990). "Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces". *Proceedings of ACM CHI '90* (1-5 d'abril, pàg. 235-242). Seattle, Washington.

D. Rowley; D. Rhoades (1992). "The cognitive jogthrough: A fast-paced user interface evaluation procedure". *Proceedings of ACM CHI '92* (3-7 de maig, pàg. 389-395). Monterrey.

J. Nielsen; R. Mack (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.

Reflexió

Quina seria la principal diferència entre el passeig cognitiu i l'avaluació heurística? Bàsicament, que el recorregut o passeig cognitiu se centra en tasques i escenaris d'ús concrets.

El recorregut cognitiu presenta, al seu torn, una sèrie de problemes o inconvenients:

- L'absència d'usuaris pot fer que es perdin les observacions i els matisos que només ells podrien aportar.
- Els avaluadors interpreten si les tasques són adequades o no partint de la seva experiència i del coneixement previ sobre el comportament i reaccions dels usuaris, la qual cosa de per si porta implícit un possible percentatge d'error d'interpretació.

2.3. Procés metodològic

2.3.1. Planificació

Per a dur a terme un recorregut o passeig cognitiu és necessari establir una sèrie de definicions:

a) Definir quins seran els usuaris del sistema

En la descripció dels usuaris s'ha d'incloure l'experiència específica acumulada o el coneixement tècnic que tenen i que pot influir en interactuar amb la interfície. A més, s'haurà de tenir en compte també el coneixement previ que els usuaris puguin tenir sobre la interfície i sobre les tasques que cal avaluar.

Una recomanació, en aquest sentit, és treballar aquest mètode utilitzant la tècnica de persones, descripcions detallades d'usuaris a partir d'un procés previ d'estudi de les seves necessitats i dels patrons de comportament. Usar persones permet que els avaluadors puguin assumir amb més facilitat el paper dels usuaris i, per tant, les seves necessitats i els patrons d'ús.

b) Definir les tasques que s'analitzaran

En general, l'anàlisi s'ha de dur a terme sobre un nombre raonable de tasques, que s'han de seleccionar d'acord amb els requisits propis del sistema i les necessitats d'avaluació. En qualsevol cas, les tasques han de ser tan realistes i concretes com sigui possible; s'han de situar dins d'un escenari d'ús concret i reflectir les condicions sota les quals s'acostumaran a dur a terme.

c) Definir la seqüència correcta d'accions per a cada tasca

Per a cada tasca, hi ha d'haver una descripció de com s'espera que l'usuari la vegi abans d'aprendre a utilitzar el sistema, i també de la seqüència d'accions que la permeten dur a terme d'una manera correcta. El nivell de detall en el qual s'especifiquen les diferents accions que ha de dur a terme l'usuari depen-

drà, en part, de la seva experiència. De manera que com més avançats siguin els usuaris, menys minuciositat en la descripció de la seqüència d'accions que cal fer.

d) Descriure el prototip del sistema que cal utilitzar per a l'avaluació

És necessari especificar els elements que han de ser actius en el prototip, i també la interacció esperada.

Exemple de guió per a l'avaluació d'un prototip

A continuació, es mostra un exemple de guió per a l'avaluació d'un prototip del lloc web d'un congrés mitjançant un passeig cognitiu.

Activitat: AVALUACIÓ d'un prototip de programari del web del congrés

Tipus d'avaluació: Recorregut cognitiu (*cognitive walkthrough*)

Definició de les dades necessàries:

Quins seran els nostres usuaris?

a) Els usuaris del lloc web respondran majoritàriament als perfils següents:

- estudiant universitari,
- professor (universitari),
- professional de la indústria,
- doctorand (estudiant de doctorat),
- investigador.

b) Coneixements assolits relacionats amb el sistema:

- Estudiant universitari:
 - El més probable és que no conegui la mecànica del funcionament d'un congrés.
 - No sap què són les ponències ni els pòsters.
 - Com a molt sabrà que es tracta d'un esdeveniment on es presenten treballs avançats.
 - Pot estar interessat en alguns temes dels programes d'aprenentatge.
 - No sap que es lliurarà un llibre d'actes amb les ponències.
- El professor (universitari), el doctorand i/o investigador:
 - Sap el que són les presentacions de ponències.
 - Sap el que són els programes d'aprenentatge.
 - Hauria de saber que es tracta d'un seminari de doctorat (però, en ser una activitat no habitual –la majoria de congressos no tenen aquesta secció– cal insistir en la seva missió).
- El professional de la indústria:
 - Com a norma general no coneixerà la mecànica de funcionament d'un congrés.
 - No sap què són les ponències ni els pòsters.

c) Experiència:

- Estudiant universitari:
 - Segurament mai no haurà assistit a un esdeveniment d'aquest tipus.
 - Desconeixerà que cal inscriure-s'hi (però ho pot intuir).
 - Sap que si decideix d'anar-hi, ha de buscar allotjament.
- El professor (universitari) i el doctorand i/o investigador:
 - Sap que hi ha unes normatives que es caracteritzen pel tipus de ponència, el format i les dates de lliurament i de revisió.
 - Sap que per assistir a les conferències cal inscriure-s'hi.
 - Sap que haurà de buscar allotjament si hi vol assistir.
 - Sap que es lliurarà un llibre d'actes amb les ponències.
- El professional de la indústria:

Reflexió

Per què parlem de *prototip*? Perquè, a diferència de les avaluacions heurístiques, els recorreguts o passejos cognitius s'usen sobretot en etapes primerenques de desenvolupament en què encara es treballa amb prototips o versions simulades del sistema definitiu. A més, és un mètode que se sol usar repetides vegades en un mateix projecte sobre diferents versions o evolucions del mateix sistema.

- Busca coses molt concretes: la informació ha de ser molt clara i exacta, amb objectius tangibles.
- Segurament tampoc no sap que cal inscriure-s'hi, etc. Està acostumat a que li diguin un dia, una hora, un lloc i el tema de què es tractarà

d) Descripció del prototip

El prototip per a l'avaluació és un prototip de programari del qual s'adjunten dues imatges:

- La primera és la pàgina inicial i serà la que veurà tothom en el moment d'entrar al lloc web del congrés. Com a elements significatius d'aquesta pàgina inicial tenim el logotip especialment dissenyat amb motiu del esdeveniment al costat superior esquerre, l'estil del qual marca l'estil global del lloc web. El logotip està situat en una franja negra a la banda superior, la qual inclou, també, en aquesta pàgina d'inici, el nom i l'edició del congrés, i les dates i el lloc on es fa.
- La resta de la pàgina és de color blanc; per aquesta raó, el lloc no es veu recarregat i, en canvi, es reforcen la franja negra i els continguts. A sota d'aquesta franja negra trobem:
 - A la banda esquerra, el menú de navegació i la informació dels organitzadors de l'esdeveniment (en forma de logotip).
 - I al centre, la informació rellevant de primer nivell. En el moment d'aquesta avaluació, la informació important és la propera data límit de presentació de ponències i les novetats del congrés.

També podem destacar els distintius que apareixen en la banda inferior d'aquesta secció, ja que el lloc web compleix les normatives que marquen els estàndards de la W3C.

- I la segona correspon a una “pantalla tipus” de la resta de pàgines del lloc web. El lloc continua presidit per la franja negra amb el logotip del congrés en la banda esquerra, però ara, en lloc del títol del congrés trobem la informació de navegació en forma de “molles de pa” (*breadcrumbs*), que facilita la ubicació del visitant dins de l'estructura del lloc web. Sota de la franja seguim amb el menú de navegació en la banda esquerra i al centre veurem la informació relacionada amb l'opció en curs. En aquestes seccions es reforça l'estructura de contingut amb l'ajuda d'una franja vertical de color rosa-salmó que emmarca el contingut seleccionat que reforça l'estructura. Tots els enllaços estan marcats en el mateix color més saturat i se subratllen en passar-hi el punter per sobre, la qual cosa reforça el significat de l'enllaç.

e) Tasques per fer

- **Tasca 1a: Enviar una ponència**
Això ho podrà fer qualsevol persona que vulgui escriure un article relacionat amb la temàtica.
Accions que es poden fer amb el prototip esmentat:
 1. Informar-se sobre els temes de les ponències.
 2. Si els temes semblen adients i es decideix escriure i enviar-hi un article (com és aquest cas):
 - a. Informar-se de **què cal fer** per enviar un article.
 - b. Determinar el **tipus de participació**.
 - c. Decidir el **format** que s'utilitzarà.
 - d. Informar-se de la data límit.
 3. **Escriure** l'article.
 4. **Inscriure-s'hi**.
 5. **Enviar** l'article.
 6. **Comprovar** que s'ha enviat correctament.

- **Tasca 1b: Modificar una ponència**
Podrà fer aquesta tasca qualsevol persona que ja hagi enviat alguna ponència.
Accions que pot fer aquest prototip:
 1. Accedir a la gestió de ponències
 2. Entrar l'inici de sessió i la contrasenya.
 3. Buscar la ponència que s'ha de modificar.
 4. Buscar l'opció de modificar.
 5. Comprovar que encara som a temps de fer el canvi.
 6. Posar el nou article que substitueix l'anterior.
 7. Comprovar que s'ha enviat correctament.

- **Tasca 1c: Comprovar la valoració d'una ponència**
.....

- **Tasca 2: Registrar-se al congrés**
.....

- **Tasca 3: Buscar allotjament**
.....

2.3.2. Aplicació

En aquest punt, els avaluadors han de dur a terme cadascuna de les tasques descrites en l'etapa anterior, seguint els passos o la seqüència d'accions especificades sobre el prototip descrit. En aquest procés, l'avaluador es basarà en la presumpta experiència i el coneixement adquirit dels usuaris per comprovar si la interfície és o no adequada.

Durant el recorregut cognitiu, els avaluadors hauran de buscar resposta a les preguntes següents:

- Intentaran els usuaris assolir l'objectiu de la tasca correctament? Aquesta primera pregunta està relacionada amb el que pensa l'usuari, ja que els usuaris sovint no pensen tal com els que han definit la interfície esperen que ho facin.
- Percebran els usuaris que l'acció correcta està disponible per a dur-la a terme? Aquesta segona qüestió es refereix a la capacitat dels usuaris per a localitzar una acció, no per a identificar-la, sinó simplement adonar-se que existeix.
- Una vegada trobada l'acció en la interfície, associaran l'acció correcta a l'efecte que s'aconseguirà? La tercera qüestió consisteix a determinar l'acció. Fins i tot si els usuaris volen fer el correcte (pregunta 1) i l'acció és visible (pregunta 2), pot ser que no percebin que aquesta és la solució a la tasca.
- Si l'acció es fa correctament, veurà l'usuari que s'està avançant cap a la solució de la tasca? L'última pregunta es basa en la retroalimentació després de dur a terme l'acció. En general, fins i tot les accions més simples requereixen algun tipus de resposta, només per a demostrar que l'acció s'ha dut a terme.

En aquest sentit, els avaluadors hauran de documentar tots els incidents sorgits amb relació a les quatre preguntes plantejades, i determinar el motiu pel qual els usuaris poden fracassar en el compliment de la tasca encomanada.

2.3.3. Resultats

Igual que en les avaluacions heurístiques, una vegada finalitzada l'avaluació individual de cadascun dels experts, s'han de posar en comú els resultats entre tots els avaluadors.

L'objectiu és abordar els errors detectats i establir un únic informe final que inclogui el que es coneix com a **usability problem report sheet**. Aquest informe ha d'indicar la versió del sistema que s'avalua (ja que com s'ha comentat es treballa sobre prototips evolutius del sistema), la data, els avaluadors i una descripció detallada dels problemes detectats. També és important determinar la gravetat de cadascun dels problemes, segons l'impacte previst sobre els usuaris i l'assiduitat amb què es produirà.

2.4. Variants dels passejos cognitius

A continuació, presentem un parell de variants del mètode del recorregut o passeig cognitiu. Es tracta dels passejos cognitius per al Web –una variant específica per a un entorn web– i els passejos cognitius conjunts o amb usuaris.

2.4.1. Passejos cognitius per al Web

El 2002 Blackmon, Polson, Kitajima i Lewis van presentar un mètode conegut com a *passejos cognitius per al Web* (CWW⁸), orientat a detectar errors d'usabilitat en els llocs web. L'objectiu del CWW és analitzar comportaments probables d'usuaris que naveguen amb objectius concrets pel web que es vol provar.

El CWW està basat en:

- El **model CoLiDeS**⁹. Un model simulat de navegació en Internet. En aquest cada acció que pren l'usuari està dividida en dues fases:
 - **Fase d'atenció.** L'usuari divideix la pàgina web en blocs i es fa una idea dels significats de cadascun basant-se en els encapçalaments i en els seus coneixements previs sobre les convencions en composició de pàgines web. A partir d'aquí, l'usuari se centra en el bloc de contingut amb la descripció més propera al seu objectiu.
 - **Fase de selecció d'acció.** L'usuari analitza cadascun dels elements del bloc escollit en la fase anterior i fa clic sobre l'element que més s'apropi al seu objectiu.

Enllaç d'interès

Podeu accedir a més informació sobre el model CoLiDeS en la pàgina web següent:

- The CoLiDeS Model
- **L'anàlisi semàntica latent (LSA)**¹⁰, una tècnica matemàtica que analitza la relació semàntica entre textos, dins d'un context determinat o "espai semàntic".

Enllaç d'interès

Podeu accedir a més informació sobre el model LSA en la pàgina web següent:

- "Análisis Semántico Latente: una panorámica de su desarrollo"

Actualment, aquest mètode s'està utilitzant com a base per a l'automatització d'avaluacions de llocs web.

⁽⁸⁾CWW és la sigla amb què es coneix el mètode dels *passejos cognitius per al Web*.

Lectura complementària

Sobre els orígens del mètode variant dels passejos cognitius per al Web, podeu consultar l'obra següent:

M. H. Blackmon; P. G. Polson; M. Kitajima; C. Lewis (2002). "Cognitive walkthrough for the web". *ACM conference on human factors in computing systems* (CHI'2002, pàg. 463-470).

⁽⁹⁾CoLiDeS és l'acrònim de *comprehension-based linked model of deliberate search*.

⁽¹⁰⁾LSA és la sigla d'*anàlisi semàntica latent*.

2.4.2. Passejos cognitius conjunts o amb usuaris

Els passejos cognitius conjunts o amb usuaris van ser descrits per Bias en *Usability inspection methods* (Nielsen i Mack, 1994) com a reunions en les quals usuaris, desenvolupadors i professionals de la usabilitat recorren un escenari de tasques, i discuteixen i avaluen cada element de la interacció.

La finalitat és que tots els participants assumeixin el paper d'usuari final i que una vegada hagin descrit les accions que farien per dur a terme cada tasca, es faci la posada en comú que permeti identificar i classificar tots els problemes, i també establir-ne la severitat.

Reflexió

Quins són els pros i els contres d'involucrar diferents perfils en el procés? Igual que en les avaluacions heurístiques, els desenvolupadors no sempre són capaços d'assumir el paper d'usuari i deslligar-se de les limitacions pròpies del desenvolupament. Els usuaris, d'altra banda, sovint tenen dificultats per a expressar les disfuncions detectades o simplement no les perceben així en assumir que és possible que es tracti d'errors propis del seu desconeixement del sistema que s'està analitzant.

Lectura complementària

Sobre els orígens del mètode dels passejos cognitius conjunts o amb usuaris, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen; R. Mack (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.

3. Altres mètodes d'inspecció

En aquest apartat esmentem alguns altres mètodes d'inspecció possibles: les inspeccions formals d'usabilitat, les inspeccions de característiques, les inspeccions de consistència, les inspeccions d'estàndards i el mètode GOMS.

3.1. Inspeccions formals d'usabilitat

Les inspeccions formals d'usabilitat prenen la metodologia d'inspecció del programari i l'adapten a l'avaluació d'usabilitat.

Les inspeccions de programari, més conegudes com a *inspeccions de codi*, van començar a IBM com una manera de formalitzar el registre i el descobriment dels problemes de programari.

Les inspeccions d'usabilitat, descrites en detall per Kahn i Prail en *Usability inspection methods* (Nielsen i Mack, 1994), inclouen aspectes d'altres mètodes d'inspecció:

- Els principis heurístics s'usen com a element de suport per a la recerca d'errors.
- Els avaluadors recorren meticulosament les tasques amb els propòsits i objectius dels usuaris en ment, de manera similar als recorreguts cognitius, encara que l'èmfasi rau menys en la teoria cognitiva i més en la troballa d'errors.

Llavors, en què es diferencien dels passejos o recorreguts cognitius? Les inspeccions formals d'usabilitat s'assemblen molt als passejos cognitius, encara que aquí l'avaluador se centra més en la detecció d'errors.

Les inspeccions formals d'usabilitat són especialment útils en etapes inicials de desenvolupament d'un lloc web o aplicació, ja que el seu principal objectiu és reduir el nombre d'errors durant el procés iteratiu de disseny d'un sistema.

Lectura complementària

Sobre les inspeccions d'usabilitat, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen; R. Mack (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.

Per a dur-les a terme generalment cal disposar d'un equip d'entre quatre i vuit avaluadors, i assignar a cadascun un paper particular en el context de la inspecció. A continuació, es distribueixen els aspectes que s'han d'inspeccionar i es donen les instruccions pertinents, de manera que cada inspector pugui fer la seva feina individualment.

Els inspectors treballen sols registrant els errors que troben en el formulari que se'ls proporciona. Igual que en altres mètodes, disposar d'una plantilla que unifiqui el format de registre d'errors, facilita la posada en comú amb els altres inspectors.

Durant la inspecció, cada inspector assumeix el paper d'un usuari específic a partir d'un perfil d'usuari i es mou per les tasques en un escenari en particular, de manera que registra els errors d'acord amb la tasca o l'escenari que l'inspector està duent a terme i la localització del defecte.

Una vegada fetes les inspeccions individuals, es duu a terme una **reunió formal** en la qual cadascun dels avaluadors exerceix un paper concret:

- El moderador: és el que condueix la reunió i coordina l'assignació d'errors.
- El propietari: és el dissenyador del producte. Habitualment és la persona a qui s'assignen els errors, els fixa i determina.
- L'encarregat del registre: és el responsable de registrar els errors durant la reunió formal.
- La resta d'avaluadors: exerceixen el paper d'inspectors i, en conseqüència, avaluen el disseny i informen de tots els errors trobats.

Durant la reunió, el moderador condueix l'equip per cada tasca i els inspectors intervenen en cada pas indicant els errors que han trobat durant la seva inspecció. La posada en comú genera, a més, que de vegades es detectin errors que no tots els inspectors han localitzat.

L'objectiu de la reunió no és en cap cas debatre sobre possibles solucions o justificar el perquè dels errors detectats, sinó registrar tots els errors detectats per poder-los donar a conèixer als responsables de l'equip de desenvolupament i que siguin ells els encarregats de donar-los-hi solució.

Informació repartida entre els avaluadors

S'inclouen descripcions del producte (maquetes o esquemes de la pantalla), perfils d'usuari, tasques més assídues, heurístiques que cal utilitzar i patró de registre per als errors trobats.

3.2. Inspeccions de característiques

La inspecció de característiques, descrita en el llibre *Usability inspection methods* (Nielsen i Mack, 1994), se centra en l'anàlisi de determinades característiques d'un sistema preferiblement en etapes intermèdies del seu desenvolupament.

L'objectiu de la inspecció és assegurar la qualitat final del sistema o interfície. Per això, és important establir *a priori* quines són les característiques que aquest ha de contenir per a això. A partir d'aquí, el primer pas és establir quines característiques s'han d'avaluar.

L'elecció de quines característiques incloure en la inspecció es pot fer atenent diferents criteris:

- **Importància:** les característiques més importants del sistema han de ser les més controlades i per tant les primeres a ser incloses en el procés d'inspecció.
- **Cost:** les característiques més costoses, econòmicament i també quant a impacte de desenvolupament, sempre són més susceptibles de formar part de la inspecció.
- **Mitjana històrica:** les característiques que en altres sistemes o en inspeccions anteriors presentin un percentatge d'errors alt s'han de considerar com a part del procés d'inspecció.

Per a fer la inspecció s'han de definir escenaris d'ús del sistema que permetin ubicar les característiques dins del seu context.

La inspecció, per tant, implica avaluar les característiques requerides per a cada escenari concret d'acord amb els paràmetres següents:

- **Disponibilitat.** Està disponible en els moments necessaris i és fàcil accedir-hi.
- **Entesa.** És fàcil de reconèixer, interpretar i utilitzar.
- **Utilitat.** És útil dins del context analitzat.

Pel que fa a qui ha de dur a terme aquest tipus d'inspeccions, alguns autors suggereixen que els responsables de generar el manual d'ajuda o documentació del sistema siguin els que facin aquestes inspeccions, de manera que les característiques més difícils de descriure siguin les que realment hauran de ser revisades per a assegurar que l'usuari final les entén correctament.

Lectura complementària

Sobre la inspecció de característiques, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen; R. Mack (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.

Escenaris d'ús del sistema

Un escenari habitual d'ús d'una base de dades de clients seria donar d'alta un nou client. Les característiques utilitzades inclourien, per exemple, l'entrada de dades de client, el format, la comprovació de l'existència o no del client, desmar el client o cancel·lar-ne l'alta.

3.3. Inspeccions de consistència

En les inspeccions de consistència, descrites per Kahn i Prail en *Usability inspection methods* (Nielsen i Mack, 1994), l'objectiu rau a identificar inconsistències entre contextos d'interacció i les seves funcionalitats o els seus continguts.

Exemple d'inspecció de consistència

Si féssim la inspecció sobre el paquet de Microsoft Office, detectariem que funcions comunes com desar, desfer, enganxar... tenen el mateix aspecte, s'ubiquen al mateix lloc i treballen de la mateixa manera tant en Word, Excel o Power Point.

Els avaluadors o professionals de la usabilitat han d'analitzar, per tant, les interfícies de tots els sistemes i detectar inconsistències quant a terminologia, color, disposició dels elements a la pantalla, formats d'entrada i sortida de dades, etc.

Una vegada concloua la inspecció, es reuneix l'equip d'avaluació i a partir de les inconsistències detectades es decideix quina és la millor implementació. En aquest sentit, és important mantenir un registre de totes les decisions preses durant aquesta reunió, i també les accions que comportarà en cada cas per a ser duta a terme.

Per tot això, és recomanable utilitzar aquest tipus d'inspeccions en etapes inicials, de manera que els canvis sorgits no tinguin un gran impacte sobre el desenvolupament.

3.4. Inspeccions d'estàndards

Les inspeccions d'estàndards, de les quals ens parla Dennis Wixon en *Usability inspection methods* (Nielsen i Mack, 1994), garanteixen l'ajust als estàndards, entenent per *estàndard* una especificació que regula la realització de certs processos o la fabricació de components per a garantir-ne la interoperabilitat.

Quant a tipus d'estàndards, podríem destacar:

- Els **estàndards *de iure***, generats per un comitè amb estatus legal i que gaudeixen del suport d'un govern o una institució per a produir estàndards. Alguns dels organismes amb estatus legal són:
 - Associació Internacional d'Estàndards (ISO).
 - Institut Nacional Nord-americà per a Estàndards (ANSI).
 - Institut d'Enginyers Elèctrics i Electrònics Nord-americà (IEEE).
 - Comitè Europeu per a l'Estandardització (CEN).
 - World Wide Web Consortium (W3C).

Lectura complementària

Sobre les inspeccions de consistència, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen; R. Mack (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.

Lectura complementària

Sobre les inspeccions d'estàndards, podeu consultar l'obra següent:

J. Nielsen; R. Mack (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.

Estàndards *de iure*

Són estàndards *de iure*, per exemple: la norma ISO 14915 de recomanacions per als controls multimèdia i de navegació; o la norma ISO/IEC 11581 sobre l'ús i adequació de les icones de la interfície d'usuari.

- Els **estàndards *de facto***, patrons o normes que es caracteritza perquè no han estat consensuats ni legitimats per un organisme d'estandardització a l'efecte. Encara que es tracta de normes generalment acceptades i àmpliament utilitzades per iniciativa pròpia d'un gran nombre d'interessats. Per això, els estàndards *de facto* són l'antítesi dels estàndards *d'iure*. La seva definició es troba en manuals, llibres i articles. Són acceptats com a tals pel seu ús generalitzat. No obstant això, alguns estàndards *de facto* acaben derivant en estàndards *d'iure*.

L'objectiu de les inspeccions d'estàndards és que un professional amb un coneixement extens dels estàndards que s'han de complir, analitzi els diferents elements del sistema per avaluar l'adequació a tots els punts definits en l'estàndard.

Aquestes inspeccions tenen molt sentit, per exemple, per a sistemes dissenyats per a ser comercialitzats a diversos països, ja que aquests hauran d'estar d'acord amb els estàndards d'ergonomia de cadascun d'ells.

En general, aquesta tècnica s'utilitza sobretot en etapes inicials o intermèdies d'un projecte, ja que el compliment dels estàndards pot afectar, en gran part, el desenvolupament posterior.

3.5. GOMS

GOMS¹¹ és un model hipotètic de com fem les coses i permet predir la durada d'una tasca específica. De fet, el model GOMS permet entendre la manera com les persones interactuen amb les màquines, definir els seus mètodes de treball, seleccionar els procediments i calcular temps i velocitats per a completar eficaçment determinades metes.

Card, Moran i Newell (1983) van proposar la formulació original de GOMS i també en van crear una versió simplificada, el model de pulsacions de tecles KLM (*keystroke-level model*). Altres autors, basant-se en el mateix concepte de GOMS, van desenvolupar altres versions com CMN-GOMS i NGOMSL (*natural GOMS language*). Encara que una de les més conegudes és KLM-GOMS, la qual es basa a analitzar les tasques descrivint-les segons operacions elementals com una pulsació de teclat o el moviment del ratolí.

En qualsevol cas, totes les tècniques GOMS produeixen prediccions quantitatives i qualitatives de com la gent utilitzarà un sistema.

En GOMS:

Estàndards *de facto*

Són estàndards *de facto*, per exemple: el format de teclat QWERTY, que no respon a cap configuració lògica ni natural sinó a requisits tècnics de les antigues màquines d'escriure; o el format de sindicació RSS, que s'utilitza en blogs i portals de notícies.

No obstant això, alguns estàndards *de facto* acaben derivant en estàndards *d'iure*. Una mostra d'estàndard *de facto* convertit en estàndard *d'iure* serien les xarxes d'àrea local IEEE 802.3.

⁽¹¹⁾ GOMS és l'acrònim de l'expressió anglesa *goals, operators, methods, and selection rules*.

Lectura complementària

Sobre la formulació original del mètode GOMS, podeu consultar l'obra següent:

S. K. Card; T. P. Moran; A. Newell (1983). *The psychology of human-computer interaction* (pàg. 195-198). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. NIELSEN J. Usability Engineering. Academic Press.

- Les **metes o els objectius** es defineixen com el que l'usuari vol fer en un sistema, els quals es podrien equiparar en certa manera a tasques.
- Els **operadors** com les accions que l'usuari fa per assolir una meta, com, per exemple, les accions motrius, les percepcions i els processos cognitius.
- Els **mètodes** són procediments que inclouen una sèrie d'operadors i sub-metes que l'usuari emprà per a aconseguir una meta.
- Les **regles de selecció** es refereixen a la decisió personal d'un usuari sobre quin mètode funciona millor en una situació particular a fi d'assolir una meta.

El model GOMS es basa en la teoria de processament humà de la informació, en què certes mesures de l'actuació humana s'utilitzen per a calcular el temps necessari per a completar una meta. L'anàlisi es basa, per tant, en la comparació dels temps de totes les operacions agrupades en el mètode, regla de selecció i nivell de la meta o objectiu, a fi de determinar quin és més eficient. Es tracta, per tant, d'una tècnica ideal per a avaluar i comparar diferents dissenys d'un mateix sistema o interfície.

A causa de la gran quantitat de detalls de descripció implicats, la metodologia GOMS ha estat considerada sovint (Lewis & Rieman, 1994; Landauer, 1995) com a extremament intensa quant a temps d'aprenentatge per al seu ús correcte, quant a treball d'anàlisi i quant a temps, la qual cosa suposa, en conseqüència, un cost important. I això porta implícit que el coneixement dels avaluadors quant a la tècnica ha de ser molt elevat si realment es vol dur a terme una anàlisi eficient en un temps òptim.

Exemple d'anàlisi GOMS

Es pot mesurar en mil·lisegons el temps mitjà que una persona triga entre fixar la vista en la interfície d'un sistema, moure el punt de fixació a un altre informe de la interfície, processar la informació i prendre la decisió de què fer a continuació.

Lectura complementària

Sobre la formulació original del mètode GOMS, podeu consultar l'obra següent:

T. K. Landauer (1995). *The trouble with computers: Usefulness, usability, and productivity*. Cambridge: MIT Press.

C. Lewis; J. Rieman (1994). *Task-centered user interface design: A practical introduction* [en línia].

4. Resum comparatiu de mètodes

Vistos tots els mètodes d'inspecció o avaluació sense usuaris, potser el dubte és quin triar-ne en cada moment i quins beneficis aporten els uns sobre els altres. En la taula següent intentarem resumir els punts diferencials de cada mètode.

Mètode d'avaluació	Etape del projecte	Focus de l'avaluació	Avaluadors
Avaluació heurística (<i>heuristic evaluation</i>)	En fases inicials , permet treballar amb interfícies fins i tot no implementades, verificar prototips i buscar els punts que poden ser millorats. Durant el desenvolupament , revisa per a localitzar i corregir a baix cost errors. En aplicacions o llocs ja existents .	Es basa a avaluar la implementació correcta dels principis heurístics sobre la interfície genèricament (alt nivell) o en els casos en què interressi baixar al detall de cadascuna de les pàgines o pantalles de la interfície (baix nivell).	Els avaluadors actuen imitant les reaccions que tindria un usuari mitjà en interactuar amb el sistema. Implica l'avaluació de problemes potencials en què l'expert prediu les reaccions que tindran els usuaris.
Recorregut o passeig cognitiu (<i>cognitive walkthroughs</i>)	En etapes primerenques de desenvolupament en què encara es treballa amb prototips o versions simulades del sistema definitiu. Es pot usar repetides vegades en un mateix projecte sobre diferents versions o evolucions del mateix sistema.	Basada en l' anàlisi de tasques i escenaris d'ús concrets. L'objectiu és controlar cada pas que ha de fer l'usuari per a detectar en quins casos cal implementar canvis que simplifiquin les tasques que s'han de dur a terme.	Els avaluadors experts d'usabilitat construeixen escenaris per a les diferents tasques que cal avaluar sobre el sistema, per després emular l'usuari treballant amb la interfície.
Inspeccions formals d'usabilitat (<i>formal usability inspections</i>)	Són especialment útils en etapes inicials de desenvolupament d'un lloc web o aplicació, ja que el seu principal objectiu és reduir el nombre d'errors durant el procés iteratiu de disseny d'un sistema.	Les inspeccions formals d'usabilitat s'assemblen molt als passejos cognitius, perquè també es basen en l' avaluació de tasques i escenaris d'ús concrets, encara que aquí l'avaluador se centra més en la detecció d'errors .	Cal disposar d'un equip d'avaluadors, i assignar a cadascun un paper particular en el context de la inspecció. Durant la inspecció, cada inspector assumeix el paper d'un usuari específic a partir d'un perfil d'usuari i es mou per les tasques en un escenari en particular.
Inspeccions de característiques (<i>feature inspection</i>)	Preferiblement en etapes intermèdies de desenvolupament , ja que l'objectiu de la inspecció és assegurar la qualitat final del sistema o interfície.	Se centra en l' anàlisi de les característiques clau d'un sistema . Per això és important establir <i>a priori</i> quines són, en funció de la seva importància dins del sistema, el cost de desenvolupament i la mitjana històrica.	Alguns autors suggereixen que els responsables de generar el manual d'ajuda o documentació del sistema siguin els que efectuen aquestes inspeccions, de manera que les característiques més difícils de descriure siguin les que realment hauran de ser revisades per a assegurar que l'usuari final les entén correctament.
Inspeccions de consistència (<i>consistency inspection</i>)	És recomanable utilitzar aquest tipus d'inspeccions en etapes inicials , de manera que els canvis sorgits no tinguin un gran impacte sobre el desenvolupament.	L'objectiu rau a identificar inconsistències entre diferents contextos d'interacció o productes , com pugui ser un paquet ofimàtic o un lloc web.	Els avaluadors o professionals de la usabilitat analitzen les interfícies de tots els sistemes a fi de detectar-ne inconsistències quant a terminologia, color, disposició dels elements a la pantalla, formats d'entrada i sortida de dades, etc.
Inspeccions d'estàndards (<i>standards inspection</i>)	S'utilitza sobretot en etapes inicials o intermèdies d'un projecte , ja que el compliment dels estàndards pot afectar en gran part el desenvolupament posterior.	Garanteixen l'ajust als estàndards . Entenen per <i>estàndard</i> una especificació que regula la realització de certs processos o la fabricació de components per a garantir-ne la interoperabilitat.	Un professional amb un coneixement extens dels estàndards que cal complir, analitza els diferents elements del sistema per avaluar l'adequació a tots els punts definits en l'estàndard.

Mètode d'avaluació	Etapa del projecte	Focus de l'avaluació	Avaluadors
GOMS (<i>goals, operators, methods and selection rules</i>)	En etapes inicials o intermèdies de desenvolupament, ja que se centren a plantejar prediccions quantitatives i qualitatives de com la gent utilitzarà un sistema.	Avalua la manera com les persones interactuen amb les màquines, a fi de definir els seus mètodes de treball, seleccionar els procediments i calcular temps i velocitats per a completar eficaçment determinades metes o tasques . És especialment útil, per tant, per a comparar diferents dissenys.	El coneixement dels avaluadors quant a la tècnica ha de ser molt elevat ja que és considerada extremament intensa quant a temps d'aprenentatge per al seu ús correcte, quant a treball d'anàlisi i quant a temps per a dur-la a terme.

Bibliografia

Bibliografia recomanada

- Krug, S.** (2005). *Don't make me think* (2a. ed.). New Riders Press.
- Lidwell, W.; Holden, K., Butler, J.** (2010). *Universal principles of design*. Beverly: Rockport Publishers.
- Mayhew, D. J.** (1999). *The usability engineering lifecycle: A practitioner's handbook for user interface design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J.; Mack, R. L.** (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J.** (1993). *Usability engineering*. Amsterdam [etc.]: Morgan Kaufmann.
- Tullis, T.; Albert, B.** (2008). *Measuring the user experience: Collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Elsevier: Morgan Kaufmann.

Bibliografia complementària

- Bias, Randolph G.** (1994). "The pluralistic usability walkthrough: coordinated emphathies". A: J. Nielsen; R. Mack (editors). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.
- Blackmon, M. H.; Polson, P. G.; Kitajima, M.; Lewis, C.** (2002). "Cognitive walkthrough for the web". *ACM conference on human factors in computing systems (CHI'2002)*, pàg. 463-470).
- Card, S. K.; Moran, T. P.; Newell, A.** (1983). *The psychology of human-computer interaction* (pàg. 195-198). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. NIELSEN J. Usability Engineering. Academic Press.
- Constantine, L.** (1994). "Collaborative usability inspections for software". *Software Development '94 Proceedings*. San Francisco: Miller Freeman.
- Freedman, D.; Weinberg, G.** (1990). *Handbook of walkthroughs, inspections, and technical reviews: evaluating programs, projects, and products*. Dorset House.
- Gilb, T.; Graham, D.; Finzi, S.** (1993). *Software inspection*. Boston: Addison-Wesley.
- González, M. P.; Pascual, A.; Lorés, J.** (2001). "Evaluación heurística". A: J. Lorés (ed.). *Introducción a la Interacción persona-ordenador* [en línia]. AIPO: Associació Interacció Persona-Ordinador.
- Granollers, T.; Lorés, J.; Perdrix, A.** (2004). "Incorporación de usuarios en la evaluación de la usabilidad por recorrido cognitivo". *Proceedings of Interaction'04*.
- Hassan-Montero, Y.; Martín-Fernández, F. J.** (2003). "Guía de evaluación heurística de sitios web". *No Solo Usabilidad* (núm. 2) [en línia].
- Hom, J.** (1996). "Inspection methods". *The usability methods toolbox*. Versió traduïda al castellà per Alejandro Floría: *Métodos de inspección* [en línia].
- Instone, K.** (1996). *Site usability heuristics for the web* [en línia].
- Kahn, M. J.; Prail, A.** (1994). "Formal usability inspections". A: J. Nielsen; R. L. Mack (editors). *Usability inspection methods* (pàg. 141-172). Nova York: John Wiley & Sons.
- Kieras, D.; John, B.** (1996). "Using GOMS for user interface design and evaluation: Which technique?". *ACM transactions on computer-human interaction* (vol. 3, pàg. 287-319).
- Landauer, T. K.** (1995). *The trouble with computers: Usefulness, usability, and productivity*. Cambridge: MIT Press.
- Lewis, C.; Polson, P.; Wharton, C.; Rieman, J.** (1990). "Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces". *Proceedings of ACM CHI '90* (1-5 d'abril, pàg. 235-242). Seattle, Washington.

- Lewis, C.; Rieman, J.** (1994). *Task-centered user interface design: A practical introduction* [en línia].
- Manchón, E.** (2003). "Evaluación heurística (o por expertos) de la usabilidad". *Alzado.org* [en línia].
- Márquez-Correa, J.** (2003). "Guía para evaluación experta". *JMarquez.com* [en línia].
- Mayhew, D. J.** (1999). *The usability engineering lifecycle: A practitioner's handbook for user interface design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Molich, R.; Nielsen, J.** (1990). "Heuristic evaluation of user interfaces". *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems: Empowering people* (pàg. 249-256). Seattle: ACM Press.
- Nielsen, J.** (1994). "Enhancing the explanatory power of usability heuristics". *Proceedings on the ACM CHI'94 Conference* (24-28 d'abril, pàg. 152-158). Boston.
- Nielsen, J.** (1994). "Heuristic evaluation". A: J. Nielsen; R. L. Mack (editors). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J.** (1999). "Usability engineering at a discount". A: G. Salvendy; M. J. Smith (editors). *Designing and using human-computer interfaces and knowledge based systems* (pàg. 394-401). Amsterdam: Elsevier Science Publishers, B. V.
- Nielsen, J; Mack, R.** (editors) (1994). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.
- Nielsen, J.; Tahir, M.** (2002). *Usabilidad de páginas de inicio: análisis de 50 sitios web*. Madrid: Prentice Hall.
- Pierotti, D.** (2004). "Heuristic evaluation - A system checklist". *Society for technical communication* [en línia].
- Rowley, D.; Rhoades, D.** (1992). "The cognitive jogthrough: A fast-paced user interface evaluation procedure". *Proceedings of ACM CHI '92* (3-7 de maig, pàg. 389-395). Monterrey.
- Schneiderman, B.** (1986). "Eight golden rules of interface design" [en línia].
- Tognazzini, B.** (2003). "First principles of interaction design". Ask TOG [en línia].
- Villa, L.** (2003). "Usabilidad sin usuarios: heurística". *Alzado.org* [en línia].
- Wharton, C.** i altres (1994). "The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide". A: J. Nielsen; R. Mack (editors). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.
- Wheeler, D. A.** (1996). *Software inspection: An industry best practice*. IEEE Computer Society.
- Wixon, D.** i altres (1994). "Inspections and design reviews: Framework, history and reflection". A: J. Nielsen; R. Mack (editors). *Usability inspection methods*. Nova York: John Wiley and Sons.
- Zapata, M.** (2009). "Artículo 9.5. Evaluación experta de la usabilidad en sitios web". A: Cristòfol Rovira; Lluís Codina (directors). *Máster en Documentación digital*. Barcelona: Àrea de Ciències de la Documentació. Departament de Comunicació Audiovisual. Universitat Pompeu Fabra.