

---

# Ecosistemes digitals multidispositiu

---

PID\_00245727

Jordi Rovira Piñol

---

Temps mínim de dedicació recomanat: 3 hores

---





# Índex

<b>1. El concepte d'ecosistema digital</b> .....	5
1.1. 'Pensar en ecosistemes' .....	5
1.2. Els elements d'un ecosistema digital .....	6
1.3. Propietats d'un ecosistema digital optimitzat .....	7
1.4. Dimensions d'un ecosistema digital .....	9
<b>2. Usuaris</b> .....	10
2.1. Tipologies d'usuaris .....	10
2.2. Recerca d'usuaris .....	11
2.3. Objectius i necessitats .....	14
<b>3. Context</b> .....	16
3.1. Elements i paràmetres del context .....	16
3.2. Restriccions del context .....	18
3.3. Adaptació al context: sensors .....	19
<b>4. Dispositius</b> .....	20
4.1. Dispositius nucli .....	20
4.1.1. Telèfons intel·ligents .....	20
4.1.2. Tauletes .....	21
4.1.3. Ordinadors de sobretaula / portàtils .....	22
4.1.4. Televisors connectats .....	23
4.1.5. Relotges intel·ligents .....	25
4.2. Els portables .....	26
4.3. L'Internet de les coses .....	28
<b>Bibliografia</b> .....	33



# 1. El concepte d'ecosistema digital

Un ecosistema digital és un sistema sociotècnic distribuït, adaptatiu i obert amb propietats d'autoorganització, escalabilitat i sostenibilitat inspirades en els ecosistemes naturals.

En el context del desenvolupament de productes i serveis, un ecosistema digital vincula tant els productes digitals (publicacions al web, aplicacions natives o híbrides) amb tots aquells elements en línia derivats: xarxes socials, motors de cerca, continguts sindicats, etc.

Així doncs, la ubiqüitat d'un ecosistema digital requereix canviar de perspectiva en el procés de desenvolupament d'un producte digital, desplaçant el focus d'atenció des dels dispositius i/o la tecnologia utilitzada cap a l'experiència de l'usuari.

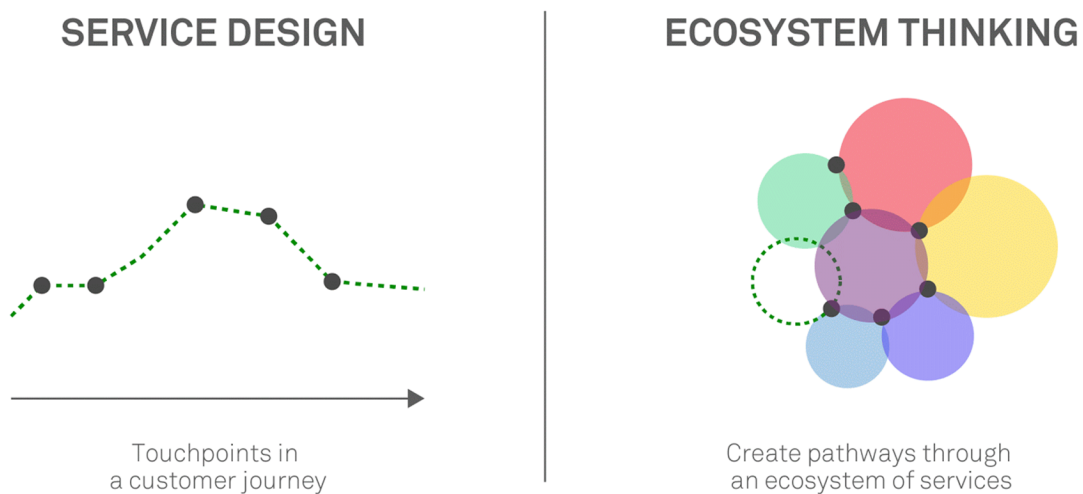
## 1.1. 'Pensar en ecosistemes'

Aquest canvi de paradigma en la forma d'observar i concebre els productes digitals dóna lloc al terme *ecosystem thinking*<sup>1</sup> que no és més que l'observació del context d'una experiència de forma global, analitzant com diferents serveis i productes interaccionen i comparteixen punts de contacte (en el nostre cas, els dispositius d'accés).

### Lectura complementària

Vegeu la definició d'ecosistema digital que proposa la wikipedia anglesa: «Digital ecosystem» (accessible en línia), Wikipedia.

<sup>(1)</sup>«pensar en ecosistemes».



En el gràfic anterior de Sofia Hussain, veiem com el denominat *disseny de serveis o experiències (service design)* enllaça amb *l'ecosystem thinking*. Els punts de contacte amb l'usuari en una experiència determinada s'intersequen amb els d'altres serveis col·laterals i donen lloc a una experiència global: l'ecosistema.

Des d'aquest punt de vista observarem l'experiència digital dins el conjunt d'experiències que conformen un servei, de manera que dissenyarem productes i aplicacions que siguin independents del dispositiu de consulta (*device agnostic*).

A la introducció del seu llibre *Designing multi device experiences*, Michal Levin deixa clara aquesta posició:

«No hauríem de crear un producte només per a telèfons mòbils o un producte només per a tauletes, sinó desenvolupar un ecosistema de productes que cobreixi les necessitats de l'usuari en un procés de principi a fi, utilitzant els dispositius que ja estan disponibles en el nostre món connectat.»

D'altra banda, Nick Kellingley, membre de la Interaction Design Foundation, resumeix l'enfocament d'ecosistemes amb aquestes paraules:

«Els dissenyadors han de prestar atenció als detalls, però ignorar la visió global és un error important. Pocs productes són utilitzats de manera aïllada sense la influència de l'entorn o context de l'usuari. Ignorar com un producte encaixa en la vida d'un usuari amb la resta de dispositius, eines, webs, productes i altres elements que competeixen pel seu temps i atenció, pot impactar en l'experiència d'usuari. Els dissenyadors han de pensar en termes d'ecosistemes, o com el seu producte encaixa en l'entorn en què l'usuari es desenvolupa.»

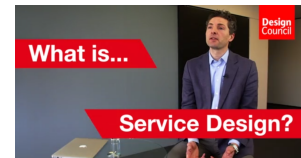
## 1.2. Els elements d'un ecosistema digital

Segons Dave Jones, autor i dissenyador d'experiència d'usuari, un ecosistema digital és un conjunt interdependent de relacions que emergeixen entre diferents elements en un entorn d'informació. Per a aquest autor, aquests són els principals elements de l'ecosistema digital:

- 1) Els **usuaris**: els individus que estan gestionant la informació, compartint dades entre ells i generant coneixement de forma col·laborativa, ja sigui per a ells mateixos o bé per a una organització o empresa.
- 2) Els **objectius**: els objectius i pràctiques d'aquests individus, sia individuals o col·lectius.
- 3) La **tecnologia**: les tecnologies digitals o analògiques que aquests individus fan servir per a compartir informació i interaccionar entre si de forma significativa.
- 4) La **informació**: la informació que els individus comparteixen i utilitzen per tal d'aconseguir els seus objectius individuals o col·lectius.

### El disseny de serveis o experiències

Per a més informació sobre el concepte de disseny de serveis o experiències, o *service design*, podeu veure el vídeo següent del Design Council.



"What is service design?", pel Design Council, aVimeo.

### 1.3. Propietats d'un ecosistema digital optimitzat

El concepte d'*ecosistema digital* pren el seu nom de l'analogia directa amb els ecosistemes naturals. Observant les dinàmiques en un sistema natural podem establir les variables necessàries en un ecosistema digital per a garantir la seva viabilitat i bon funcionament.

L'agència americana Punchut és autora d'un article popular en què cobreix amb detall els matisos d'aquesta analogia a través dels principis de disseny següents:

#### a) Reconèixer la interdependència

Hem d'evitar plantejar el producte o servei des de la perspectiva d'un sol dispositiu. Hem d'entendre, amb el major detall possible, què és el que els usuaris estan intentant fer mitjançant una experiència digital determinada.

Qualsevol decisió que un usuari pren (des d'utilitzar un dispositiu en concret fins a desplaçar-se, connectar-se a la xarxa, etc.) ens aporta informació sobre quins comportaments esperarà aquest usuari de la interfície.

Resulta molt útil crear un mapa d'experiència amb les relacions i patrons que els usuaris segueixen per a completar una tasca, que mostri els punts de contacte amb el producte o sistema. Els punts on el producte o servei té un paper clau en el desenvolupament de les seves activitats és on hem de transformar les necessitats de l'usuari en funcionalitats o característiques de la interfície.

Sovint les relacions entre dispositius es converteixen en oportunitats de negoci per a aquelles empreses que saben capitalitzar aquestes dependències.

#### b) Adoptar la diversitat

Diversificant la forma com un servei específic és presentat, les empreses aconseguen generar noves oportunitats per a captar l'atenció dels usuaris.

Cada punt de contacte amb el producte (entès en aquest context com a dispositiu d'accés) té les seves particularitats i exerceix un paper diferent en l'ecosistema a l'hora d'aconseguir un objectiu concret (pantalla gran o petita, portabilitat, accés a funcionalitats com teclat o càmera, ús compartit o personal, etc.).

#### Lectura complementària

L'article complet es pot llegir a:

**Punchut Agency.** «The ecology of multidevice design» (accessible en línia).

Hem de distribuir les diferents funcions del producte o servei al llarg de l'experiència per a assegurar que cada dispositiu té un paper en concret i així ratificar que l'experiència aporta el major valor a cada context. Associar un paper a cada dispositiu ens pot servir com a punt de referència per a prioritzar quines funcions són les adequades per a cada un d'ells.

Aquesta forma de concebre el disseny sovint es converteix en un recurs per a descobrir oportunitats que d'altra manera no s'haurien percebut.

### **c) Donar suport als intercanvis**

Hem de ser hàbils a l'hora de coordinar les transicions entre context i dispositiu. Els diferents punts de contacte en una experiència han de cooperar per a intentar mantenir en tot moment un nivell d'interès dels usuaris elevat.

En aquest sentit, és essencial observar com estan connectades les diferents parts d'una experiència i com l'experiència es ressent en escenaris on l'usuari canvia d'un dispositiu a un altre o d'una situació a una altra. Mantenir el flux d'una experiència esdevé una tasca molt més fàcil quan les empreses comencen a pensar en què estan fent els usuaris, en lloc de amb quin dispositiu ho fan.

### **d) Assegurar la resistència**

Els ecosistemes s'han de mantenir flexibles per a respondre a les condicions de canvi. Si alguns dispositius o serveis no estan disponibles o són retirats del sistema, o bé la connexió és intermitent o interrompuda, l'usuari, malgrat tot, hauria de poder arribar al seu objectiu.

Quan els usuaris passen d'un producte o servei a un altre, es desplacen o viatgen, no haurien de preocupar-se sobre quins dispositius emportar-se.

Les experiències multidispositiu haurien de minimitzar l'impacte dels canvis en la tecnologia, l'entorn o la connexió. El servei s'ha de mantenir resistent de manera que la manca d'un component no impliqui la caiguda de l'ecosistema, assegurant que els usuaris puguin arribar al seu objectiu en qualsevol circumstància.

### **e) Integració natural**

Un ecosistema que aporta valor a l'usuari se centra en l'estudi del comportament. Hem d'evitar forçar els usuaris a realitzar activitats o processos complexos quan hi ha una forma més intuïtiva d'arribar al mateix objectiu.



Hem d'observar els recursos que ja estan disponibles i utilitzar-los en la mesura del possible, evitant afegir complexitat en processos amb els quals els usuaris ja estan satisfets i no presenten cap problema.

Es tracta d'aconseguir que certes activitats siguin més simples, fàcils i requereixin menys esforç, donant resposta a necessitats que encara no han estat ateses. Sovint hi ha empreses que es distreuen intentant solucionar problemes que els usuaris ni tan sols tenien.

#### f) Esperar l'evolució

Les empreses han de respondre a la contínua evolució de la tecnologia i el creixent nombre de dispositius connectats als ecosistemes digitals. A més, els canvis no són només tecnològics, els usuaris també canvien tant el seu comportament com els seus objectius.

Treballar de manera holística, mitjançant un conjunt de principis de disseny que es mantinguin flexibles al llarg del temps és una bona estratègia per a assegurar la durabilitat d'un ecosistema digital.

Una estratègia de disseny sòlida que inclogui un pla de futur permet centrar-se en els objectius del que s'està desenvolupant sense perdre's en els detalls dels últims dispositius del mercat. Revisar aquesta estratègia regularment assegurarà que el pla de desenvolupament sigui vàlid en tot moment.

### 1.4. Dimensions d'un ecosistema digital

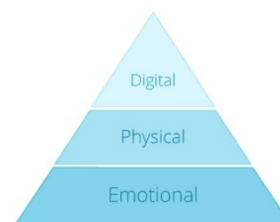
Un ecosistema digital té diverses dimensions en funció de com afecten els usuaris a diferents nivells.

Quan es parla dels ecosistemes a la natura, podem dividir-los en dos tipus principals: aquàtics i terrestres. De manera similar, en disseny d'experiència d'usuari (UX) tenim tres ecosistemes diferents: físics, digitals i emocionals.

Quan dissenyem aquests ecosistemes dins d'un context més ampli és útil imaginar-los com una piràmide de tres nivells.

D'acord amb aquest plantejament, a la base se situa la dimensió emocional, en el nivell intermedi se situa la dimensió física en què les persones interaccionen amb els objectes físics i, ja per últim, a la part superior es troba la dimensió digital.

La nostra reacció emocional és la porta d'entrada, i condiona la forma en què interaccionem amb els altres aspectes i components d'un producte o servei.



Font: Andrii Glushko, «The ecosystem behind the product or service» (accessible en línia), *UX magazine*, 2013.

## 2. Usuaris

Per a dissenyar un servei o producte que satisfaci les necessitats dels usuaris, hem de copsar i comprendre la informació següent:

- Qui són els nostres usuaris (i qui no).
- La tasca (o tasques) que els usuaris intenten dur a terme i el motiu.
- Els aspectes de la vida d'aquests usuaris que influencien la forma com fan aquesta tasca.
- Els problemes i reptes que els usuaris experimenten quan realitzen aquesta tasca.

Trobar el balanç entre la part emocional del producte i la funcional és clau per a satisfer els objectius de l'usuari mitjançant una experiència memorable i agradable.

### 2.1. Tipologies d'usuaris

Quan es porta a terme una **investigació d'usuaris**, hem de tenir en compte especialment aquells usuaris que experimenten problemes per a realitzar una tasca determinada o utilitzar el nostre servei.

A partir de la investigació d'usuaris obtindrem informació clau que ens permetrà crear **fitxes de persona** en què basarem el disseny del nostre producte. Es tracta d'un instrument metodològic per a crear representacions arquetípiques dels usuaris del nostre producte atenent els quatre punts esmentats en l'apartat anterior. Aquesta informació ens permetrà valorar com aquesta persona (o grup de persones) utilitza un determinat producte o servei.

Hem d'analitzar i entendre les necessitats de tots els nostres usuaris, i trobar el balanç entre els usuaris arquetípics i una representació prou variada de l'espectre d'usuaris potencials del nostre producte.

Wolfram Nagel presenta en el seu llibre *Multi Screen UX Design* l'estudi «D21-The Digital Society» dut a terme per l'organisme alemany Gemeinsam für die digitale Gesellschaft<sup>2</sup>, en què es defineixen sis perfils d'usuari segons el seu nivell de perícia en l'ús de la tecnologia. Aquests arquetips constitueixen un molt bon punt de partida per a desenvolupar perfils d'usuari més complexos adaptats al context de cada projecte. Els perfils tipus inclosos en l'estudi esmentat són:

- **Digital outsider** (desconeixedor del món digital).

#### Vegeu també

En el mòdul didàctic «Experiència d'usuari i estratègies de disseny» es veuen amb detall els elements d'una fitxa de persona i el seu procés de desenvolupament.

<sup>(2)</sup>Junts per la Societat Digital

- **Occasional user** (usuari ocasional).
- **Professional user** (usuari professional).
- **Trend user** (usuari de tendències).
- **Digital pro** (vocacional, amb notables habilitats digitals).
- **Digital avant-garde** (a l'última, usuari avançat).

## 2.2. Recerca d'usuaris

Tot projecte de desenvolupament de productes i serveis digitals requereix un mínim d'investigació que s'ha de dur a terme, sia de forma interna o per mitjà d'una empresa externa especialitzada.

En la fase inicial de la investigació s'ha de definir quines són les tasques que els usuaris intenten executar i com el nostre servei els ajudarà a aconseguir-ho. Un cop començat el desenvolupament del producte, la investigació ha de continuar de forma paral·lela per tal de millorar contínuament el nostre coneixement de les necessitats de l'usuari.

La informació sobre els nostres usuaris i les seves necessitats es pot obtenir a través de fonts diverses:

- **Usant dades ja existents** (analítiques, centres de dades, registres de recerca, informes d'anteriors investigacions, etc.).
- **Entrevistant i visitant** usuaris.
- **Parlant amb membres de l'equip** que estan en contacte directe amb usuaris potencials (analistes, gerents, equip de màrqueting, etc.).
- **Parlant amb proveïdors** i altres factors externs que intervinguin en el projecte.

Hem de tractar qualsevol informació que no provingui directament dels usuaris com a suposicions que hauran de ser comprovades abans d'incorporar-les com a decisions. És habitual que membres de l'equip, clients o altres actors tinguin preferències i teoritzin sobre quines són les necessitats dels usuaris; aquestes teories s'han de contrastar sempre.

En funció de les variables del projecte (temps disponible, pressupost o enfocament), disposem d'una gran diversitat de tècniques d'investigació aplicables. Per tant, aquestes variables determinaran quan és viable i/o aconsellable recórrer a una tècnica o altra.

Per a gestionar la investigació d'usuaris, les agències digitals han anat generant propostes pròpies originals. Per exemple, l'estudi d'interacció neerlandès Medialab ofereix al respecte un ampli directori en línia de mètodes de disseny i els compara segons les seves propietats i aplicacions.

### Lectura complementària

Es pot accedir al directori complet a:  
Design method toolkit [accessible en línia]

The screenshot shows the 'Design method toolkit' website. At the top, there is a navigation bar with 'ORDER', 'ABOUT', 'FILTER METHODS', and 'SEARCH'. Below the header, there is a grid of 8 design methods, each represented by a card with an icon, a title, a duration, and a category. The methods are:

- 1-on-1 interview**: 4 HOURS - 1 DAY, Research
- Actors map**: 2 HOURS - 4 HOURS, Research
- Backcasting**: 2 HOURS - 4 HOURS, Create
- Behavioral lenses**: 4 HOURS - 1 DAY, Create
- Boundary shifting**: 1 DAY - 2 DAYS, Research
- Brain writing**: 2 HOURS - 4 HOURS, Create
- Break up/Love letter**: 1 HOUR - 2 HOURS, Create
- Clickable Prototype**: 1 DAY - 2 DAYS, Create

At the bottom of the page, there is a 'SHARE THE TOOLKIT' section with social media icons and a footer that reads 'Design method toolkit is a project by MediaLAB Amsterdam' and 'AMSTERDAM CREATIVE INDUSTRIES NETWORK'.

Font: medialabamsterdam.com

És sempre aconsellable combinar diversos mètodes per a assolir el propòsit d'obtenir informació contrastada i el més objectiva possible. A continuació veurem amb més detall les quatre tècniques usades amb major freqüència.

## 1) Observació

Observar usuaris interactuant amb un producte pot ser una bona manera d'analitzar la usabilitat d'un producte i en certa mesura l'experiència general de l'usuari. La realització d'observacions resulta en general fàcil de dur a terme, ja que no requereix una gran quantitat d'entrenament i pot ser relativament ràpida, segons la mida de la mostra d'usuaris.

## 2) Entrevistes personals

### Lectura recomanada

La Interactive Design Foundation publica a la seva web un article en què explica pas a pas com preparar i moderar una sessió d'observació d'usuaris:

**Interactive Design Foundation**, «How to Conduct User Observations» (accessible en línia).

Una entrevista és una conversa entre un investigador i un participant en una situació de cara a cara. L'entrevista és adequada quan hi ha una necessitat d'informació sobre els usuaris i/o experts. Facilita la descoberta ràpida d'informació i va millor per a la informació de caràcter personal. També funciona bé en combinació amb altres mètodes d'investigació.

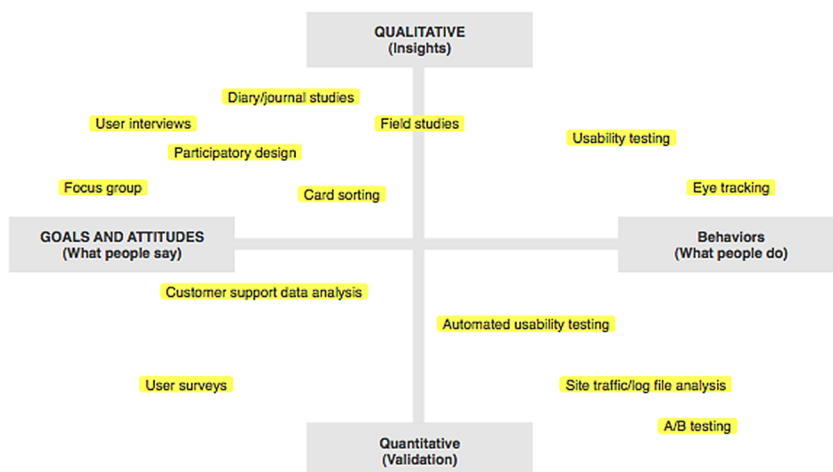
### 3) Grups de discussió (*focus groups*)

Els grups de discussió<sup>3</sup> són discussions en grups de sis a dotze persones dirigides per un moderador. Aquest mètode s'utilitza per a assolir informació sobre un producte o servei en el context d'una conversa oberta. La tècnica resulta adequada quan hi ha una solució ja existent o per a identificar oportunitats en un camp específic. És també útil per a obtenir diferents punts de vista sobre un mateix producte o servei.

### 4) Qüestionaris

Una enquesta o qüestionari constitueix una eina de recerca primària. En la majoria dels casos, estan dissenyats per a l'anàlisi estadística quan hi ha una necessitat de validar informació d'una manera quantitativa. Els qüestionaris són adequats per a obtenir la suma de respostes respecte a un tema específic.

A més hi ha moltes altres tècniques d'investigació d'usuari. El gràfic següent mostra un conjunt de tècniques organitzades en funció de l'àrea en què es focalitzen (objectius o comportaments) i el tipus d'informació que aporten (qualitativa o quantitativa).



Font: S. Mulderi Z. Yaar, *The user is alwaysright*, 2010.

A la taula següent s'inclouen diverses tècniques organitzades en funció del tipus d'informació a obtenir i els seus usos més populars, organitzades segons la seva adequació a cada fase del projecte.

#### Lectura recomanada

El portal Usability.gov ofereix multitud de recursos sobre usabilitat, entre els quals destaca aquest breu manual sobre quan i com dur a terme entrevistes amb usuaris:

Usability.gov, «Individual Interviews» (accessible en línia)

<sup>(3)</sup>En anglès, *focus groups*.

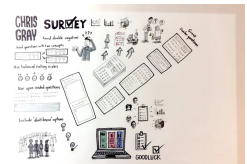
#### Lectura recomanada

Jacob Nielsen, de Nielsen Norman Group explica en aquest article els pros i contres de l'ús dels grups de discussió.

Jakob Nielsen (1997). «The Use and Misuse of Focus Groups». Nielsen Norman Group.

#### Vídeo recomanat

Chris Gray, col·laborador del portal UX Mastery resumeix en aquest vídeo els elements clau a l'hora d'elaborar un qüestionari per a la investigació d'usuaris.



"Better user research through surveys", UX Mastery, en YouTube

DATA	TECHNIQUE	USES
<b>PREFERENCE</b> Opinions, likes, desires	Survey Focus Group Mood Boards Preference Interview Card Sort Customer Feedback	Visual Design Branding Market Analysis Advertising Campaigns
<b>GENERATIVE</b> Mental environment in which things get done	Non-Directed Interview Contextual Inquiry Mental Model Ethnography Diary	Navigation & Flow Interaction Design Alignment & Gap Analysis Contextual Information Contextual Marketing
<b>EVALUATIVE</b> What is understood or accomplished with a tool	Usability Test Log Analysis Search Analytics Card Sort Customer Feedback	Interaction Functionality Screen Layout Nomenclature Information Architecture

Font: Indi Young, *Mental models*, Rosenfeld Media.

En resum, cada projecte requerirà una estratègia de recerca diferent en funció de la fase en què es trobi i de les seves necessitats puntuals. Robert Curedale en el seu llibre *Design research methods: 150 ways to inform design*, explica en detall un ampli espectre de mètodes d'investigació en disseny que poden ser d'ajuda per a una gran varietat de projectes i contextos diferents.

### 2.3. Objectius i necessitats

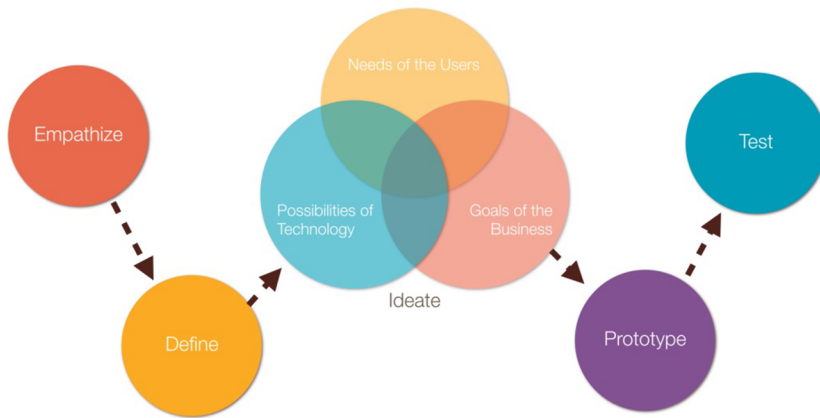
Durant la creació d'un producte hem de trobar el balanç entre les necessitats de l'usuari i les del negoci o client. Alhora hem de valorar la **factibilitat tècnica**, prioritzant els objectius de l'usuari en tot moment. Aquestes premisses són incorporades per la metodologia de disseny DCU, que correspon al que en anglès s'anomena UCD, *user centered design*<sup>4</sup>.

En el gràfic següent veiem representades les cinc fases genèriques d'un projecte digital (**emfatitzar/definir/idear/prototipar/testejar**). En la fase d'ideació és on ens trobem normalment amb tres perspectives diferents a l'hora d'analitzar les variables del producte: les possibilitats i limitacions tècniques, els objectius del negoci o client i les necessitats de l'usuari. Trobar el balanç entre aquests tres elements és clau per a desenvolupar un projecte que resulti rendible, eficient i satisfactori.

#### Lectura recomanada

Robert Curedale (2013). *Design research methods, 150 ways to inform design*.

<sup>(4)</sup>Disseny centrat en l'usuari



Font: Ari Weissman, «User flows in UX. What clients need to know» (accessible en línia), *Effective UI*, 2015.

### 3. Context

La posició del sector digital al voltant del paper del context d'ús en el desenvolupament d'experiències interactives ha evolucionat amb el pas del temps. El testimoni de Whitney Hess, dissenyadora d'experiència, constitueix un clar exemple de com l'*ecosystem thinking* ha anat canviant la forma com es dissenyen les experiències d'ús dels productes digitals.

«La cosa més important que el 2011 m'ha ensenyat sobre el disseny web és que ja no podem preveure el context físic d'ús dels dispositius, en qualsevol cas podem preveure la intenció d'ús. Ens hem acostumat a assumir que *mòbil* significa 'en moviment', *sobretaula* implica 'estar assegut' i que la tauleta s'utilitza al bany. Però cada vegada més les línies sobre on i com s'utilitzen els dispositius es desdibuixen simultàniament.»

Whitney Hess, «Location agnostic, context specific», *Pleasure & Pain*, 2012.

Tota experiència s'ha de mantenir coherent al llarg de tot l'ecosistema, sigui quin sigui el context d'ús de cada dispositiu. Les mateixes funcionalitats i continguts han d'estar disponibles per a l'usuari en tot moment.

Hem passat a desvincular els tipus de dispositius de l'entorn en què els utilitzem per a començar a associar-los amb el seu objectiu. Aquest canvi de perspectiva (de context objectiu a context subjectiu) està revolucionant la forma com dissenyem les experiències multidispositiu per a crear productes i serveis que satisfan els objectius i necessitats dels usuaris d'una manera més eficaç.

#### 3.1. Elements i paràmetres del context

Segons Wolfram Nagel, autor del llibre *Multiscreen UX design*, el context d'ús es pot definir mitjançant tres paràmetres bàsics: entorn, situació i manera d'ús. A continuació es descriuen breument cadascun d'ells.

**a) Entorn:** en qualsevol entorn que se situï l'experiència d'ús apareixen limitacions causades per les circumstàncies particulars del context específic, sent el nivell de privacitat i la mobilitat del propi usuari els majors condicionants. En general, tots els espais privats no són accessibles per a persones externes, mentre que un espai semipúblic és normalment accessible només per a un grup limitat de persones i durant un temps limitat. Finalment, tothom pot accedir a un espai públic i tothom pot participar en la situació.

**b) Situació:** depenent de l'entorn, lloc i intenció, els usuaris estan en una situació determinada de manera conscient o inconscient. Una situació mòbil com ara caminar o anar en bicicleta és la finestra d'inici i final en un canvi de localització. En situacions mòbils, els usuaris normalment porten dispositius



portables que poden ser sostinguts amb una o dues mans. La durada de l'ús d'aquests dispositius és, en general, curta i intermitent. Una situació estàtica implica utilitzar el dispositiu lligat a una sola localització.

c) **Mode d'ús:** depenent del context, el dispositiu i la intenció de l'usuari, els usos d'un dispositiu estan lligats a un mode determinat, se'n tingui o no consciència. En general, podem identificar dos modes d'ús en què l'usuari utilitzarà els dispositius adequats per a aconseguir el seu objectiu. Aquestes maneres i situacions poden creuar-se, sense ser per tant categories independents:

- En el primer mode d'ús, el **mode *lean back***<sup>5</sup>, l'usuari es troba relaxat i passiu. Utilitza el dispositiu de manera esporàdica i consumeix informació de forma passiva, en general per a entretenir-se.
- En el segon, el **mode *lean forward***<sup>6</sup>, l'usuari està concentrat i actiu. Interacciona amb el dispositiu de manera continuada i sense interrupcions, controlant la forma com la informació li és presentada.

<sup>(5)</sup>reclinat cap enrere

<sup>(6)</sup>inclinat cap endavant

Savio i Braiterman, en el seu estudi *The context of mobile interaction*, advoquen per una anàlisi del context molt més detallada. Per a aquests autors, la complexitat del context està caracteritzada per tres nivells o espais diferenciats d'experiència. Es tracta d'una visió que conté i supera en certa manera els paràmetres descrits per Nagel. Per a representar les seves idees, els autors fan servir la il·lustració que es presenta més avall.

El primer espai, intrínsec, està definit pels elements situacionals següents:

- **Cultura:** economia, religió, etiqueta (saber estar), llei, estructures socials.
- **Entorn:** so, llum, privacitat, distraccions, altres usuaris.
- **Activitat:** caminar, conduir, menjar, comprar, fer cua, transport públic.

El segon, incorpora tot allò relacionat amb l'usuari:

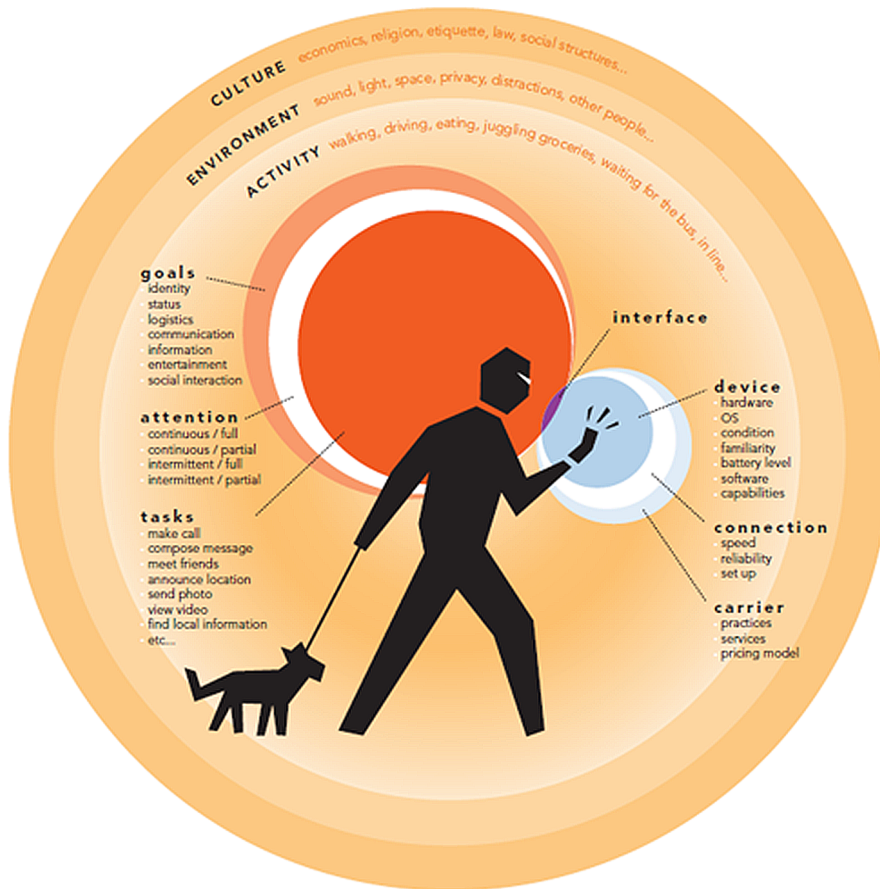
- **Objectius:** identitat, estatus, logística, comunicació, informació, entreteniment, interacció social.
- **Atenció:** contínua/completa, contínua/parcial, intermitent/completa, intermitent/parcial.
- **Tasques:** fer una trucada, escriure un missatge, trobar-se amb amics, compartir ubicació, enviar fotos, gravar vídeos, buscar informació, etc.

I el tercer espai cobreix aquells elements característics de la tecnologia utilitzada:

- **Interfície:** la capa visual del producte.
- **Dispositiu:** maquinari, sistema operatiu, condició, familiaritat, nivell de bateria, programari, funcionalitats disponibles.

- **Connexió:** velocitat, fiabilitat, instal·lació.
- **Companyia de xarxa:** servei, pla de preus.

Jared Braiterman i Nadav Savio, «Design sketch: The context of mobile interaction» (accessible en línia).



Font: N. Savio, J. Braiterman. *Design sketch: The context of mobile interaction.*

Acabarem aquest subapartat ressenyant l'aportació de Nick Kellingly. Aquest autor desenvolupa els elements enumerats anteriorment en el seu estudi del context de dispositius mòbils per mitjà d'un enfocament més teòric, que inclou una llista de deu descobriments. Kellingly, a la seva contribució, inclou a més com a part del context, altres aspectes, com són la influència d'altres usuaris o el màrqueting.

### 3.2. Restriccions del context

N. Savio i J. Braiterman defineixen en el seu estudi dos tipus de restriccions que cal tenir en compte en el context d'ús de dispositius mòbils en funció del seu origen:

- **Restriccions humanes:** realització d'activitats simultànies / ús del dispositiu amb una sola mà / sobrecàrrega d'informació / competició entre els objectius de l'usuari.

#### Lectura recomanada

Nick Kellingly. «The context of mobile usage - The big picture» (accessible en línia). Interaction Design Foundation.

- **Restriccions del dispositiu:** entrada de text / pantalles petites / connexions lentes / curta durada de la bateria.

### 3.3. Adaptació al context: sensors

Certes característiques tècniques dels dispositius, com ara els sensors, són l'única via que tenim per a identificar el context en què es troba l'usuari. Encara que exerceixen un paper d'importància creixent, la informació que aporten revela pocs indicis sobre els objectius i interessos de l'usuari en un moment determinat.

Els sensors són el futur pel que fa a adaptar les experiències en el context de l'usuari. Phil Motuzas, enginyer de programari, en la seva conferència TED «Next generation experiències periodístiques», revisa alguns dels sensors disponibles avui en dia.

A continuació, exposem la llista dels sensors esmentats en aquesta conferència:

#### Sensors d'activitat

- Acceleròmetre
- Giroscopi

#### Sensors d'entorn

- GPS
- Baròmetre
- Termòmetre
- Brúixola

#### Sensors d'interacció (o *input*)

- Tàctil
- Micròfon

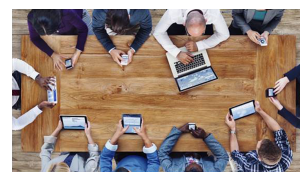
#### Sensors de reconeixement d'objectes

- Bluetooth
- Comunicacions de Camp Proper (NFC<sup>(7)</sup>)

#### Sensors d'identificació d'usuari

- Reconeixement facial
- Comptes d'usuari

#### Vídeo recomanat



Phill Motuzas. "Creating Next Generation User Experiences", TEDxCarletonUniversity, en YouTube

<sup>(7)</sup> Near field communications

## 4. Dispositius

En l'actualitat hi ha un gran nombre de dispositius connectats que permeten generar ecosistemes digitals amb potencial per a cobrir les necessitats de multitud d'escenaris i contextos d'ús.

El disseny d'experiències busca en aquest entorn l'optimització de les sinergies entre dispositius per a enriquir l'experiència de l'usuari, tractant de trobar el balanç adequat entre aquells àmpliament adoptats en el mercat amb altres les funcionalitats dels quals els complementen. A més, tot i que els dispositius nucli siguin els més utilitzats i constitueixin la base de la majoria d'ecosistemes, el disseny d'una experiència digital no hauria de limitar-se únicament a ells.

### 4.1. Dispositius nucli

A continuació presentem els dispositius nucli d'aquests ecosistemes digitals multidispositiu.

#### 4.1.1. Telèfons intel·ligents

Des de la introducció ja fa diversos anys dels primers dispositius completament tàctils, els telèfons intel·ligents<sup>8</sup> s'han convertit en una extensió dels usuaris, i són omnipresents en diferents àmbits al llarg del dia: a casa, a la feina, en situacions socials, al transport públic, etc.

<sup>(8)</sup>smartphones

Mostra d'*smartphones* amb els sistemes operatius iOS, Android i Windows



Font: [iphonfaq.com](http://iphonfaq.com), [samsung.com](http://samsung.com), [microsoft.com](http://microsoft.com)

Aquests tipus de dispositius, basats en un sistema operatiu que permet instal·lar aplicacions individuals, disposen, a més de sensors, diversos dispositius d'entrada que possibiliten experiències multifunció. Avui en dia els telèfons intel·ligents ofereixen un ampli ventall de continguts, funcionalitats i serveis, equiparables als d'un ordinador personal, que han provocat la caiguda en desús dels telèfons convencionals<sup>9</sup>.

<sup>(9)</sup> Coneguts també com a *feature phones*.

La penetració meteòrica que ha experimentat aquest dispositiu en el mercat, ha revolucionat la interacció dels usuaris amb la informació a tots els nivells.

### La penetració dels telèfons intel·ligents en el mercat

Un exemple ens servirà per a il·lustrar aquesta afirmació. L'empresa auditora Deloitte publica algunes dades clau en el seu informe «Consumer usage patterns in the era of peak smartphone» que ajuda a tenir una idea concreta de l'impacte que està tenint aquest dispositiu a les tendències d'ús i patrons d'interacció:

- **Omnipresència:** gairebé la meitat dels joves de 18 a 24 anys consulten el seu telèfon mòbil a mitjanit.
- **Identificació tàctil:** el 27 % dels telèfons intel·ligents inclouen un lector d'empremtes dactilars, amb un 76 % d'utilització.
- **Connectivitat:** l'adopció de la connexió 4G gairebé s'ha duplicat en l'últim any, passant del 25 % al 45 %.
- **Patrons d'ús:** el 31 % dels usuaris de telèfons intel·ligents no fan cap trucada de veu durant la setmana. Això contrasta amb el 25 % el 2015, i només el 4 % l'any 2012.

### Lectura complementària

**Deloitte.** «There's no place like phone: Consumer usage patterns in the era of peak smartphone» (accessible en línia). *Global Mobile Consumer Survey 2016: UK Cut.*

### 4.1.2. Tauletes

De manera similar als telèfons intel·ligents, les tauletes<sup>10</sup> no només han creat noves maneres d'ús i patrons de comportament, sinó que també han canviat la manera com fem servir els dispositius. És comú l'ús de les tauletes com a complement a altres dispositius com el televisor o l'ordinador. No obstant això, es converteix en un dispositiu central quan no n'hi ha cap altre. Michal Levin, en el seu llibre *Designing multidevice experiences*, anomena aquest fenomen *efecte d'interacció*, fenomen en què els patrons d'ús d'un dispositiu canvien en funció de la disponibilitat d'un altre dispositiu.

<sup>(10)</sup> *tablets*

El nombre creixent de models de tauletes existents al mercat cobreix formats intermedis entre els telèfons intel·ligents més grans (també anomenats *phablets*) i els miniportàtils. L'encreuament de funcionalitats i mides en aquest espectre de dispositius fa que el paper de les tauletes en l'ecosistema quedi una mica difuminat. Si bé aquest dispositiu ofereix més superfície i confort de lectura que un telèfon, el seu rendiment i prestacions són encara inferiors als d'un portàtil (igualant, en alguns casos, el seu grau de portabilitat).

Sovint confinades a un paper secundari en el context d'un ecosistema digital, les tauletes adquireixen un paper protagonista pel que fa a funcions complementàries. A tall d'exemple, d'acord amb una enquesta de 2011 de l'empresa Nielsen Norman Group, el 70 % dels propietaris d'una tauleta utilitza aquest

dispositiu mentre mira la televisió. Aquest ús combinat justifica que el televisor intel·ligent s'inclogui de forma activa en el conjunt de dispositius nucli de l'ecosistema digital.

Mostra de tauletes amb els sistemes operatius iOS, Android i Windows



Font: apple.com, android.com, microsoft.com

#### 4.1.3. Ordinadors de sobretaula / portàtils

Els avenços en les formes d'interacció han impactat en gran mesura en el disseny d'ordinadors, i han revolucionat un sector que s'havia mantingut tradicionalment estàtic, aferrat al teclat i al ratolí òptic com a formats únics d'entrada.

En el mercat actual ja trobem dispositius híbrids com portàtils amb pantalles tàctils que es converteixen en tauletes (i viceversa), pantalles plegables i/o rotatives, dispositius complementaris com ara llapis òptics o funcionalitats que exploren el reconeixement de veu o l'ús de gestos per a la navegació pels continguts.

Aquest grup de dispositius i funcionalitats amplia les possibilitats de l'ordinador en el conjunt de l'ecosistema i possibilita nous hàbits d'ús als usuaris.

Mentre els ordinadors portàtils gaudeixen de portabilitat i flexibilitat pel que fa al context d'ús (maximitzats ara pel seu creuament amb el format de tauleta), els ordinadors de sobretaula presenten cada vegada més formes d'interacció innovadores que complementen i optimitzen el seu alt rendiment. Tots dos formats exploren funcions que tenen com a objectiu donar resposta a comportaments d'interacció que els usuaris han interioritzat i testejat àmpliament en altres dispositius, com els telèfons mòbils.

Diferents configuracions d'ordinadors

a.



b.



c.



d.



e.



f.



a. MacBook Pro, b. iMac, c. Acer Aspire, d. HP Spectre X360, e. Microsoft Surface Studio. Font: apple.com, acer.com, hp.com, microsoft.com

Els dos dispositius presentats a continuació, el televisor connectat i el rellotge intel·ligent, formen part de la infraestructura anomenada **Internet de les coses (IoT)**, les definicions i paràmetres dels quals analitzarem més endavant. A causa de la seva popularitat i creixent grau de penetració al mercat incloem tots dos dispositius en el grup de dispositius nucli.

#### Vegeu també

Vegeu la definició de l'Internet de les coses en el subapartat 4.3 d'aquest mòdul didàctic.

#### 4.1.4. Televisors connectats

Els televisors connectats aporten la possibilitat de reproduir continguts des de diferents fonts, a més d'incorporar connexió a Internet (que pot ser via wifi) i la possibilitat d'instal·lar o utilitzar aplicacions dissenyades específicament per al format de televisor. Aquests tipus de dispositius també faciliten la comunicació i l'accés a les xarxes socials, i solen integrar un cercador per a localitzar continguts entre les múltiples fonts de què disposen.

Els fabricants de televisors ofereixen models de dispositius avançats per als diferents sistemes operatius optimitzats per a televisors existents al mercat actual:

- Tizen OS
- Firefox OS
- Android TV
- Web OS
- Roku TV

Els televisors intel·ligents<sup>11</sup> ofereixen altres avantatges a causa de les seves característiques tècniques. El fet que alguns incorporen un ordinador intern i una connexió en línia, permet als fabricants afegir altres característiques com els jocs integrats. Aquests jocs no poden competir amb la qualitat dels disponibles a les consoles de videojocs, però tot i així aporten valor afegit a l'experiència.

(11) smart TV

Interfícies d'Apple TV i Samsung Smart HUB



Font: support.apple.com, recombu.com

Per mitjà de l'ús de càmeres incorporades o accessòries, alguns televisors intel·ligents de gamma alta ofereixen serveis de trucades de vídeo com, per exemple, Skype. Amb processadors més potents, alguns fins i tot permeten el reconeixement de veu per a les cerques ràpides i el reconeixement de gestos per a navegar entre pantalles.

Alguns dels *media centre* més populars: Chromecast, Apple TV i Amazon Fire TV



Font: google.com, apple.com, expertreviews.co.uk

Hi ha també al mercat dispositius anomenats *media centre* que permeten l'ús dels serveis interactius propis d'un *smart TV* un cop connectats a un televisor convencional.



#### 4.1.5. Relotges intel·ligents

El rellotge intel·ligent<sup>12</sup> s'ha anat consolidant com el cinquè dispositiu nucli, a mesura que les seves funcionalitats s'han anat integrant amb la resta de l'ecosistema de dispositius.

(12) smartwatch

Amb funcionalitats cada vegada millorades, els actuals rellotges intel·ligents ja són capaços d'accedir a Internet, realitzar i rebre trucades telefòniques, enviar i rebre correus electrònics i SMS, rebre notificacions derivades d'altres dispositius i fins i tot consultar les xarxes socials.

Mostra de rellotges intel·ligents amb els sistemes operatius iOS, Android i Windows



Font: appdesignvault.com, getdbe.com, nokialumia.es

Els rellotges intel·ligents han penetrat en el mercat d'una manera ràpida; no obstant això, encara hi ha opinions dividides pel que fa a l'optimització de les seves funcions:

##### Pros

- **És una experiència mans lliures real:** permet dur a terme accions de comunicació sense haver d'utilitzar activament un dispositiu, el que resulta en una experiència que genera menys distraccions.
- **Ofereix informació personalitzada:** la majoria dels rellotges intel·ligents ja tenen la capacitat de capturar diferents paràmetres fisiològics de l'usuari. Això contribueix a la monitorització d'informació personal amb el grau d'autoconsciència que això comporta.
- **Actua com a assistent personal:** aquest tipus de dispositiu aporta accés immediat a la informació, la qual cosa incrementa notablement la productivitat i eficiència de l'usuari.
- **Forma part de l'Internet de les coses:** la integració dels rellotges intel·ligents com a dispositiu complementari a les funcions d'altres dispositius optimitza la integració d'experiències en un ecosistema digital.

##### Contres

- **Poca precisió en les dades:** el nivell de detall de les dades fisiològiques que els rellotges intel·ligents són capaços de capturar no aporta el mateix grau de precisió respecte a altres dispositius convencionals.
- **Limitacions d'usabilitat:** sense haver assolit la maduresa, les experiències d'usuari dels rellotges intel·ligents encara no estan optimitzades per a la seva integració en el conjunt d'ecosistemes digitals, la qual cosa pot ocasionar un ús intrusiu del dispositiu.
- **Càrrega de la bateria:** la vida de les bateries així com les solucions de càrrega disponibles fins al moment semblen ser motiu de queixa habitual entre els seus usuaris.

Ens trobem, doncs, en un context d'expansió a nivell tecnològic amb incompatibles dispositius que van apareixent al mercat contínuament, de manera que el futur del disseny de productes digitals s'ha d'abordar ineludiblement des d'una perspectiva de multidispositiu. Tal com hem insistit al llarg d'aquestes pàgines, els dispositius connectats tenen sentit en el context d'un conjunt connectat i no com a experiències aïllades.

## 4.2. Els portables

Els portables<sup>13</sup> (també anomenats dispositius vestibles) són aquells que es porten a sobre, a sota o inclosos en la roba i permeten dur a terme diverses tasques. En general no requereixen deixar de fer una altra cosa per a ser utilitzats i per això poden arribar a actuar com a extensió del cos o la ment de l'usuari. En alguns àmbits són també anomenats *complements intel·ligents*. L'informe de Punchut, esmentat anteriorment, ofereix un bon resum de l'estat del sector dels portables.

Enumerem a continuació els principals tipus de dispositius portables actuals:

- Rellotges.
- Ulleres.
- Dispositius de realitat virtual.
- Tèxtils i roba intel·ligent.

<sup>(13)</sup> *wearables*

### Lectura complementària

L'informe de Punchut sobre l'estat del sector dels portables es pot consultar a: «Punchut Perspective: Wearables 2013» (accessible en línia), *Punchut*.

Visualització d'un conjunt de portables destinats a *fitness training*.



Font: «The deluge of connected wearables», *IoT Now*.

## Sectors d'aplicació

Els sectors d'ús dels portables són variats i estan en contínua expansió. Beecham Research ofereix diversos recursos interactius en què es poden observar en detall les múltiples aplicacions d'aquests tipus de dispositius:

- **Seguretat:** funcions militars, serveis d'emergències, reconeixement d'identitat, rescat i *tracking*, etc.
- **Medicina:** monitoratge de constants vitals, trasplantaments, malalties cròniques, control de moviment ocular o cerebral, etc.
- **Benestar:** monitoratge de variables fisiològiques (pes, signes vitals), correcció postural, entre d'altres.
- **Esport, condicionament físic<sup>14</sup>:** monitoratge de rendiment esportiu, entrenament virtual, navegació GPS, etc.
- **Estil de vida:** organització personal, aprenentatge, entreteniment i jocs, accés a continguts multimèdia, experiències compartides, etc.
- **Comunicacions:** xarxes socials, grups d'interacció, etc.
- **Glamour (plaer):** decoració, *lighting*, resposta emocional.

### Recursos interactius a Beecham Research

Es pot accedir als recursos interactius de Beecham Research des de l'enllaç següent:  
**Beecham Research**, «Wearable technology application chart» (accessible en línia).

<sup>(14)</sup>fitness

### 4.3. L'Internet de les coses

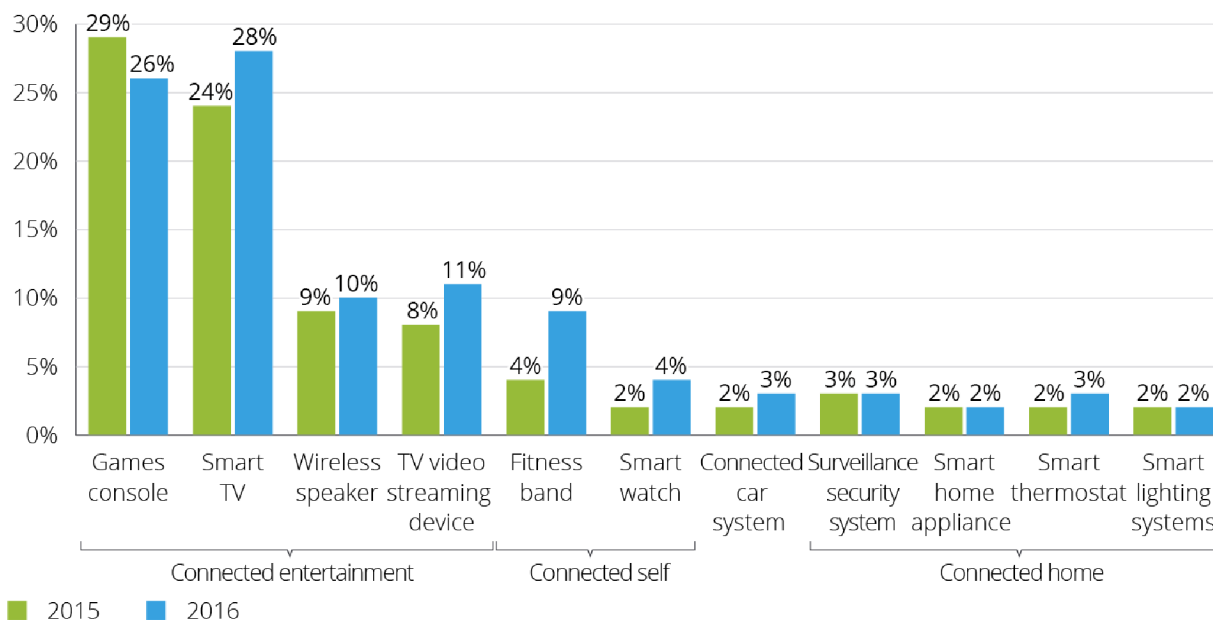
L'Internet de les coses (IoT<sup>15</sup>) és una infraestructura tecnològica de la qual en formen part els diversos dispositius inclosos en les categories d'aplicacions següents:

- Portables intel·ligents
- Casa intel·ligent
- Ciutat intel·ligent
- Entorn intel·ligent
- Empresa intel·ligent

Hi ha múltiples definicions del terme *Internet de les coses*, si bé sovint es descriu com la infraestructura de tecnologies de monitorització de l'estat dels objectes físics, la captura de dades significatives i la intercomunicació d'aquesta informació a través de xarxes IP mitjançant el programari de les aplicacions.

El gràfic següent, pertanyent a un estudi global sobre els patrons d'ús mòbil durant els anys 2015 i 2016 al Regne Unit dut a terme per Deloitte, permet obtenir una idea general sobre l'evolució dels dispositius connectats més utilitzats.

Adopció de l'Internet de les coses al Regne Unit, per categoria i producte, 2015-2016



Font: Deloitte, «There's no place like phone: Consumer usage patterns in the era of peak smartphone» (accessible en línia), *Global Mobile Consumer Survey 2016: UK Cut.*

#### Sectors d'aplicació

L'IoT és un terreny nou, molt ampli i de difícil classificació. L'observació dels camps d'aplicació en què s'està desenvolupant amb més intensitat ens ajuda a fer-nos una imatge del seu impacte i possibilitats:

<sup>(15)</sup> *Internet of things*

#### Més informació

Per a més informació sobre l'Internet de les coses, es pot consultar l'enllaç següent: «Internet of things» (accessible en línia), Wikipedia.

- Edificis
- Energia
- Electrònica de consum, domòtica
- Medicina i ciència
- Indústria
- Transport
- Comerç i vendes
- Seguretat pública i privada
- Enginyeria de telecomunicacions i xarxes

### Funcions i aplicació de l'loT

Beecham Research ofereix en obert a la seva pàgina web el recurs interactiu «Internet of things sector map», en què es pot visualitzar l'ampli espectre de funcions i camps d'aplicació actuals de l'Internet de les coses:

**Beecham Research**, «M2M/ IoT Sector Map» (accessible en línia).

## Funcions

L'Internet de les coses (incloent-hi com a subgrup els portables) abasta un ampli espectre de funcions que cobreixen moltes de les necessitats actuals dels usuaris. Entre aquestes destaquem les següents:

### a) Seguiment<sup>16</sup>

Dispositius que capturen dades de posició i moviment que podem utilitzar per a identificar on són l'usuari o el dispositiu i traçar un mapa amb els seus moviments. Els dispositius GPS ja s'han convertit en un dispositiu d'ús habitual.

### b) Monitoratge

Dispositius que capturen informació mèdica o biofísica sobre l'usuari i permeten el seu ús per part de tercers per a analitzar la informació, sia a temps real o posteriorment. Dispositius de mesura del ritme cardíac utilitzats per atletes o els pegats que els doctors utilitzen amb els pacients, serien dos exemples habituals.

### c) Assistència

Dispositius que permeten als usuaris millorar una habilitat o bé donar suport a la realització d'accions rutinàries a través de l'adquisició d'hàbits. Un exemple podrien ser aquells dispositius que tradueixen el llenguatge de signes en llenguatge oral o escrit.

### d) Captura

Dispositius que graven àudio, vídeo o imatges fixes. Les càmeres portables que enregistren contínuament en són un exemple.

### e) Control

<sup>(16)</sup>tracking

Dispositius que permeten a l'usuari controlar el funcionament d'altres dispositius com ara el telèfon mòbil. Utilitzar un rellotge intel·ligent per a controlar la música en un telèfon mòbil seria un exemple d'aquesta funció.

#### **f) Consum**

Dispositius que permeten a l'usuari llegir, escoltar o veure contingut o notificacions. Les ulleres i rellotges intel·ligents que mostren notificacions serien dos exemples d'aquest tipus.

#### **g) Comunicació**

Dispositius que permeten als usuaris comunicar-se (com per exemple, fer o rebre una trucada telefònica). Alguns exemples serien els auriculars sense fil connectats a un telèfon o bé clauers amb un botó d'emergència que envien notificacions a les autoritats.

#### **h) Compartició**

Dispositius que permeten als usuaris compartir les seves experiències o dades (de vegades de manera automàtica) en xarxes socials. Les polseres de condicionament físic que permeten als usuaris compartir el seu rendiment o les seves fites en són un exemple.

#### **i) Augment**

Dispositius que augmenten l'experiència de l'usuari amb informació addicional mostrada en una pantalla o en una aplicació mòbil. Un exemple seria l'ús de les ulleres intel·ligents per part de mecànics per a treballar en vehicles amb els quals no estan familiaritzats.

#### **j) Visualització**

Dispositius que permeten als usuaris entrar en la realitat virtual. És el cas dels dispositius de realitat virtual que permeten jugar a videojocs, veure models generats per ordinador o traslladar-se a altres localitzacions.

#### **k) Creació d'energia**

Dispositius que generen o emmagatzemen energia de forma autònoma. Un exemple d'aquest grup serien les motxilles equipades amb panells solars.

#### **l) Verificació**

Dispositius que permeten dur a terme controls de seguretat i verificació d'identitat. Anells o braçalets vinculats a un perfil d'usuari que automàticament l'identifiquen per permetre-li l'accés a un edifici (com les *smart cards*).





## Bibliografia

**Beecham Research**, «Wearable Application Chart/Internet of things sector map» (accessible en línia).

**Braiteman, Jared; Savio, Nadav**. «Design sketch: The context of mobile interaction» (accessible en línia).

**Carter, Jamie** (2016). «The 5 best Smart TV platforms in the world 2016» (accessible en línia). *TechRadar*.

**Curedale, Robert** (2013). *Design research methods, 150 ways to inform design*.

**Deloitte**. «There's no place like phone: Consumer usage patterns in the era of peak smartphone» (accessible en línia). *Global Mobile Consumer Survey 2016: UK Cut*.

**Glushko, Andrii** (2013). «The ecosystem behind the product or service» (accessible en línia). *UX magazine*.

**Hess, Whitney** (2012). «Location agnostic, context specific» (accessible en línia). *Pleasure & Pain*.

**Hussain, Sofia** (2014). «Designing UX strategies based on ecosystem thinking» (accessible en línia).

**Jones, Dave** (2012). «Design for a thriving UX ecosystem» (accessible en línia). *UX magazine*.

**Kelingley, Nick**. «Stop thinking of specifics and focus on the UX ecosystem» (accessible en línia). Interaction Design Foundation.

**Levin, Michal** (2013). *Designing multi device experiences*.

**Medialab Amsterdam** - «Design method toolkit» (accessible en línia).

**Motuzas, Phil** (2015). «Creating next generation user experiences» (accessible en línia). TEDxCarletonUniversity, a YouTube.

**Nagel, Wolfram** (2016). *Multi screen UX design*.

**Punchut Agency**. «The ecology of multidevice design» (accessible en línia).

**Viladàs, Xenia** (2010). *El diseño a su servicio*.

**Weissman, Ari** (2015). «User flows in UX. What clients need to know» (accessible en línia). *Effective UI*.

**Young, Indi**. *Mental models* (accessible en línia).

