

Jaume Ferrer Rosera

El Tobogan Interactiu

aproximació etnogràfica a un
disseny de realitat mixta



Tesi doctoral dirigida per la
Dra. Elisenda Ardèvol i el Dr. Narcís Parés

Programa de la Societat de la Informació i del Coneixement
Internet Interdisciplinary Institute
Universitat Oberta de Catalunya

Barcelona, 28 de setembre de 2015

Jaume Ferrer Rosera

El Tobogan Interactiu

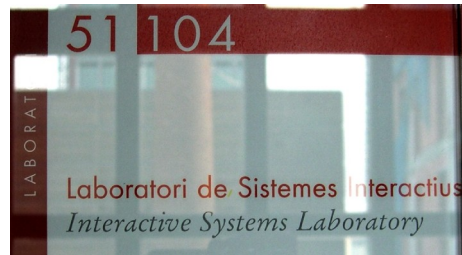
aproximació etnogràfica a un
disseny de realitat mixta



Tesi doctoral dirigida per la
Dra. Elisenda Ardèvol i el Dr. Narcís Parés

Programa de la Societat de la Informació i del Coneixement
Internet Interdisciplinary Institute
Universitat Oberta de Catalunya

Barcelona, 28 de setembre de 2015



“Un Aleph es uno de los
puntos del espacio que contienen
todos los puntos.”

(Jorge Luis Borges, *El Aleph*)

Tribut

"Feia tres dies que no anava a casa. El mecanisme s'encallava i no hi havia manera de que funcionés. Mentre era assegut al lavabo vaig veure la cadena del vàter i se'm va acudir la solució. Vaig anar a buscar unes tisores, vaig tallar la cadena i la vaig fer posar a la màquina. Va funcionar. Vàrem enviar la màquina amb la cadena de vàter instal·lada i va funcionar un temps fins que es va trencar perquè era massa prima. Aleshores vaig fer buscar una cadena més forta i ja va estar."

(Anècdota relatada pel meu pare sobre com a partir de la reapropiació d'una cadena de vàter va resoldre el disseny d'un màquina tèxtil als anys 70s)

Defensar una tesi als 49 anys, amb dues filles petites i treballant principalment fora de la universitat, no és fàcil. Però tampoc no té res de meritori. Certament comporta alguns inconvenients evidents, però també uns quants avantatges. Atès que aquest apartat vol ser un tribut, em limitaré a esmentar els avantatges, concretament dos: haver viscut moltes coses abans d'arribar fins aquí i haver ensopegat molts cops, sovint amb les mateixes pedres (o semblants). És gràcies a això que ara, en acabar aquest projecte, em resulta molt més fàcil que no pas quan tenia vint o trenta anys adonar-me de que només una xarxa d'esdeveniments accidentals entrelaçada amb cops de sort, on la voluntat sovint

és més un passatger que no pas un conductor, ens sosté a cada moment allà on som. Tinc la sort de ser aquí i de poder mirar enrere i d'agrair a moltes persones que m'estimo tot el que han fet per fer possible que en aquest viatge arribés a bon port i per acompanyar-me d'una o altra manera al llarg del camí. En fossin conscients o no, amb intencionalitat o sense, un dels efectes col·laterals de les seves accions, afegides a les de moltíssima altra gent anònima, ha estat que jo escrigués això que ara llegiu.

Aquesta xarxa que ens sosté a vosaltres i a mi aquí i en aquest moment precís té a veure en part amb el fet que vaig néixer i créixer, sense saber-ho, en un llar de “manetes” (de la gent que aprenen fent, que reparen, que construeixen, que reciclen i que comparteixen coneixement, i que ara tenim tirada a dir-ne “makers”). D'això no em vaig ser conscient fins que no vaig acabar d'escriure aquesta tesi, de manera que ja podem afirmar que, com a mínim, ha servit per alguna cosa!. A casa quan jo era petit la pràctica d'una certa forma analògica de *tinkering* era habitual, com de fet m'imagino que passa sovint en tot context on els recursos són més aviat limitats, quan una certa necessitat obliga tothom a saber fer una mica de tot d'una manera més o menys rústega però eficaç.

El meu pare va començar a treballar als 14 anys com a aprenent en un taller metal·lúrgic. Va aprendre l'ofici de manyà des de baix de tot. Durant vint anys va llimar, fresar, serrar i perforar l'acer. Fins que, estudiant de nits per correspondència, va obtenir un títol de delineació que li va permetre començar a treballar com a delineant industrial i passar del món inhòspit del taller al món més confortable de l'oficina tècnica. Dibuijava allò que imaginaven els altres, però tenia el seu propi criteri sobre dimensions, resistència, fixacions i comportaments, basat en el que havia après treballant els materials amb les seves pròpies mans. A casa ho reparava i personalitzava gairebé tot, i encara ara tot i la seva avançada

edat segueix fent reparacions domèstiques. Va acabar treballant com a delineant projectista. Just abans de jubilar-se, a les acaballes del segle XX, era una mena de bricoleur salvatge en un món d'enginyers dòcils que feien rics uns quants rics. Projectava amb llapis i paper per intuïció, per prova i error, sobre l'única taula de dibuix que quedava a l'oficina, envoltat de joves graduats universitaris que feien càlculs i manipulaven programari de CAD-CAM que ell no entenia ni havia volgut aprendre. La seva expertesa es basava en l'experiència acumulada dialogant directament amb els materials físics i els components, i no en volia saber res del món digital.

Abans de començar aquesta recerca, amb el meu company del Taller d'Intangibles, en David Gómez, ens vàrem dedicar a documentar l'existència d'artefactes (en dèiem hacks manllevant el terme usat en el món del programari), que eren utilitzats per a un propòsit diferent pel qual havien estat concebuts. Això incloïa objectes, eines, aparells, màquines, programari, vehicles, mobles i qualsevol altre cosa.

He tingut la sort de viatjar una mica i quan he visitat Turquia, l'Equador, el Marroc o el Kazakhstan he trobat exemples de persones, *hackers*, *bricoleurs* o *makers*, com vulgueu, que actuant al marge del mainstream tecnològic dominant sabien improvisar solucions en situacions de precarietat a partir de la saviesa que els proporcionava haver après per necessitat a dialogar directament amb els materials i a compartir la informació. En part vosaltres esteu llegint ara això gràcies al fet que jo he viscut de prop històries com les que acabo d'explicar-vos i he pensat que era important rendir-hi un tribut.

Dedicatòria

Dedicat a la Laia i a la Queralt, la generació a la qui tocarà refer allò que nosaltres hem construït, no hem resolt o directament hem fet malbé. Les nostres filles estant creixent en un món curull de components prefabricats i estandarditzats, xarxes, dispositius mòbils i pantalles tàctils, molt diferent de l'entorn que jo vaig viure quan era un nen. Durant els seus primers anys de vida les nostres filles estant guanyant familiaritat amb els ordinadors, la programació, els sensors i els actuadors, però també amb el contes, els dibuixos, els llibres, la dansa, la música, i altres formes d'expressió, d'acció i de revolta. Han conviscut des de que tenen ús de raó amb dues tesis doctorals que per a elles han estat com dues germanes més i amb qui havien de competir per les atencions dels pares. La Queralt i la Laia sovint han estat font d'inspiració i de motivació, sense elles res no hagués estat igual i formen part d'aquesta tesi d'una manera molt especial.

Dedicat a la Rosa, amb qui compartim l'entusiasme, l'esperança i la desesperació de la recerca viscuda en família i de la interrogació constant sobre el nostre món tan incert, i amb qui vivim cada dia tantes coses junts que fan que t'adonis que tot això de viure només té sentit si es viu estimant i sent estimat.

Dedicat als meus pares, que m'han ensenyat amb l'exemple a dialogar amb els materials i a valorar una saviesa que es construeix dia a dia fluint amb les coses, fent-les. I dedicat també a la resta de la família, que ha viscut amb paciència i comprensió la gestació d'aquesta tesi.

Agraïments

Un profund agraïment a l'Elisenda Ardèvol i a en Narcís Parés, codirectors d'aquesta tesi, per tota la seva dedicació, les seves indicacions i consells, i especialment per haver fet possible que aquest projecte engegués, tirés endavant i arribés a bon port. La paciència que tots dos han demostrat amb aquest no tan jove doctorand/Padawan, dissenyador tafaer i aprenent d'etnògraf durant el treball de camp i durant l'elaboració d'aquest document, no té ni fi ni compte. Si existeix un cel dels directors de tesi tinc clar que se l'han ben guanyat.

Gràcies a en Joan Solé-Adyllon, a en Pascal Landry i a la resta de membres de l'equip amb qui vaig tenir el privilegi de treballar al Laboratori.

Gràcies a totes les persones que vaig entrevistar després de passar pel Tobogan Interactiu, per la seva col·laboració i per proporcionar-me tantes coses fonamentals per a aquesta recerca.

Gràcies a en David Gómez per la crítica i per tots els comentaris rebuts que han ajudat a polir aquesta tesi. Vàrem iniciar junts aquest viatge tecnològic, de reapropiació i de creació col·lectiva, i seguim compartint l'interès per explorar les terres salvatges on s'apleguen la creació, la tecnologia i el canvi social.

Gràcies a tota la bona gent del grup de recerca Mediaccions, on he tingut l'ocasió de debatre i de créixer, i del qual em sento orgullós de formar part.

Gràcies als estudiants, professorat i personal de l'Escola d'art i disseny EDRA de l'Ajuntament de Rubí, especialment a la Gemma Miralles, a en Fortià Baqués, a la

Marta Calvó, al Manu Martí i a la Isabel Sabaté, amb qui he tingut l'oportunitat de viure múltiples experiències com a maker en el món de l'educació que han resultat fonamentals per a aquesta tesi.

Gràcies a les persones que d'alguna manera van fer possible que jo m'interessés i m'interrogués per la tecnologia, per la comunicació visual i per la societat, i amb les quals vaig debatre, coincidir, dissentir i compartir projectes previs. Malauradament segons avançava aquest projecte vaig haver d'abandonar-les provisionalment a gairebé totes per poder enllestir-lo a temps: a en Miquel Rof del NHA, sense el qual mai no hauria fet una tesi dibuixada; a l'Enric Soler pel seu suport i amistat incondicionals des del principi fins al final, al Joan Sanz i a d'altres marmotes, amb qui vaig debatre sobre tecnologia i societat tot trescant sota el cel d'alta muntanya, moment màgics que sempre he enyorat i que m'acompanyen arreu.

Gràcies a les persones amb qui compartim dinàmiques de construcció i de lluita per superar l'escletxa digital i la desigualtat en el món de l'educació i amb qui ens uneix l'anhel de construir comunitats d'emponderament tecnològic, especialment al Marc Bria i a la Maite López-Sánchez de la comissió TIC de l'escola Bellaterra, i al Miquel Gené i al Lauand Darbas de la campanya per la defensa de les beques menjador. Gràcies a l'Aleix, al Cheetos i al Quim, la bona de gent de Communia, de qui he après tantes coses.

Gràcies a qui poc o molt ha condicionat la meua manera d'entendre la relació entre el disseny, la tecnologia i la societat, a qui ha obert o tancat camins, m'ha acollit o m'ha empès a canviar de casella.

Gràcies a l'existència de projectes com NixNote, Zotero, Mozilla, Ubuntu, LibreOffice, Gimp o Inkscape, sense les quals no hagués disposat dels mitjans per elaborar aquesta tesi com ho fet, o de l'existència d'Internet, que m'ha resultat

imprescindible per trobar la informació que he necessitat. Atès que és impossible donar les gràcies a tothom i a tota cosa que ha afavorit les condicions que ens han dut a vosaltres i a mi a trobar-nos ara i aquí, manllevo una imatge del gran Borges per poder fer extensiu aquest agraïment sense deixar-me ningú i sense allargar-me fins a l'infinit. Gràcies Aleph, que en contenir l'univers sencer en un punt em permetes fer extensiu el meu agraïment a tots els punts.

Índex de continguts

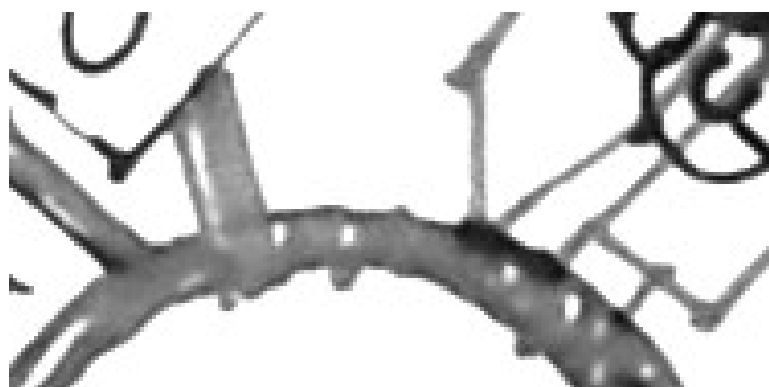
Tribut.....	v
Dedicatòria.....	ix
Agraïments.....	xi
Índex de continguts.....	xv
Índex de figures.....	xvii
1. Introducció.....	19
1.1. Etnografia i disseny de jocs interactius	21
1.2. Objectius, hipòtesi de treball i preguntes de recerca.....	26
2. Marc teòric.....	31
2.1. Els estudis sobre ciència i tecnologia.....	31
2.2. Els humans i les coses.....	33
2.3. Etnografia, tecnologies digitals i disseny.....	36
2.4. Disseny i participació.....	41
2.5. El paper del programari.....	49
2.6. La iniciació dels nens a la tecnologia.....	53
3. Metodologia.....	63
3.1. L'etnografia.....	63
3.2. Múltiples veus.....	72
3.3. No és només anar al camp i tornar per explicar-ho, és explicar-ho!	73
3.4. Apunt cronològic sobre un treball de camp: què, on i quan.....	77
3.4.1. 2000-2007: La doble “construcció” del camp.....	80
3.4.2. 2008-2009: Robot Factory.....	86
3.4.2. 2010-2011: Balloons.....	89
3.4.3. 2012-2013: L'etnògraf com a maker.....	93
3.4.4. 2013-2015: L'elaboració del relat.....	94
4. El Laboratori, l'Experiment i els participants.....	99
4.1. El Laboratori.....	101
4.2. L'Experiment	121
4.3. Els participants.....	133
4.3.1. Els residents.....	134
4.3.1. Els convidats	152
5. Què és jugar?.....	163
5.1. L'anàlisi del joc	165
5.2. Diferències entre el joc dels residents i dels convidats.....	172
5.3. Les modificacions del joc.....	178

5.4. L'andròmina: el tercer jugador.....	194
5.4.1. Un objecte experimentat.....	195
5.4.2. Dependències i derivats.....	199
5.5. Control.....	204
6. Espai de fluxos.....	211
6.1. El flux del temps.....	212
6.1.1. Temporalitat basada en cicles.....	213
6.1.2. Temporalitat basada en el focus.....	219
6.1.3. Les aplicacions del temps.....	223
6.1.3.1. El temps com a paràmetre.....	223
6.1.3.2. El temps com a control.....	224
6.1.3.3. El temps com a assegurança.....	228
6.2. El flux dels materials.....	229
6.2.1. Prototips emuladors.....	234
6.2.1.1. Pantalla mural.....	243
6.2.1.2. Tobogan sense escala lateral ni mur posterior.....	246
6.2.1.3. Maquetes de Balloons.....	247
6.2.1.4. Balloons, versió de desenvolupament	249
6.2.2. El codi.....	252
6.3. La necessitat de fluir per comprendre l'espai de fluxos.....	257
7. Dissenyant una caixa negra.....	263
7.1. Caixes negres niuades.....	264
7.2. Què veu una andròmina que hi veu?.....	268
7.3. Preparant el trànsit.....	278
7.4. El dissenyador i l'etnògraf bescanvien els papers.....	286
7.5. El final i el principi.....	291
8. Revisant categories	299
8.1. "Jugar bé".....	300
8.1.1. La necessitat de jugar.....	301
8.1.2. Els imponderables de la socialització	306
8.2. Expertesa, (des)coneixement i expectatives.....	312
8.3. Algorismes, cossos i fluxos.....	319
8.3.1. Artesans algorísmics.....	319
8.3.2. El disseny com a flux.....	326
8.4 (Co)dissenyar.....	329
9. Conclusions i línies de recerca futures.....	341
9.1. Línies de recerca metodològiques.....	344
9.2. Línies de recerca temàtiques.....	345
10. Bibliografia	349
11. Annexos.....	369

Índex de figures

Figura 3-1: Diagrama conceptual de treball.....	75
Figura 3-2: Gràfics com a eina conceptual.....	77
Figura 4-1: 22@ i Laboratori	104
Figura 4-2: Taula de participants.....	116
Figura 4-3: Robot Factory. Full d'instruccions de joc.....	127
Figura 4-4: Balloons. Ús de diagrames i notacions per part dels residents.....	142
Figura 4-5: Balloons. Croquis previs al guió definitiu.....	143
Figura 4-6: Balloons. Evolució de les siluetes.....	147
Figura 5-1: El quadern de camp.....	165
Figura 5-2: Robot Factory 1.0. Detall del quadern de camp.....	166
Figura 5-3: Robot Factory 1.0. Patrons de posició de grup previsible.....	167
Figura 5-4: Robot Factory 1.0. Resultat de la cerca de patrons de posició.....	171
Figura 5-5: Robot Factory 1.0. Comparativa de paràmetres quantitius.....	173
Figura 5-6: Robot Factory 1.0. Zones pel seguiment individualitzat del jugadors....	175
Figura 5-7: Robot Factory 1.0. Anàlisi de moviments individuals.....	177
Figura 5-8: Robot Factory 1.0. Exemple d'estratègies de moviment extremes.....	178
Figura 5-9: Balloons 1.0. Tracking dels diferents jugadors.....	188
Figura 5-10: Balloons 1.0. Seguiment individualitzat dels jugadors.....	190
Figura 6-1: Les dues fases del bucle del disseny.....	216
Figura 6-2: Les fases inicials del bucle de prototipatge.....	216
Figura 6-3: Les fases del doble bucle prototipatge-Experiment.....	218
Figura 6-4: Robot Factory 1.0. Prototip de pantalla mural.....	244
Figura 6-5: Robot Factory 1.0. Entorn del prototip de pantalla mural.....	245

Figura 6-6: Versió del tobogan inflable sense escala ni mur posterior.....	246
Figura 6-7: Balloons 1.0. Dues variants d'emulador.....	247
Figura 6-8: Balloons 1.0. L'emulador en funcionament.....	249
Figura 6-9: Balloons 1.0. Proves de prèvies a l'Experiment.....	251
Figura 7-1: Dins de la caixa negra.....	264
Figura 7-2: El trànsit entre el món del codi i el del joc físic.....	267
Figura 7-3: Programant amb Processing.....	271
Figura 7-4: Prototip amb Arduino i sensors.....	273
Figura 7-5: Exemple de tracking o seguiment basat en el color.....	276
Figura 7-6: Emuladors de la interfície física de Drets.....	285
Figura 7-7: Les múltiples caixes negres que planteja el Tobogan Interactiu.....	288
Figura 7-8: Dets. Prototip i versió final.....	292
Figura 7-9: Drets. Subvertint el joc.....	293
Figura 8-1: Els paisatges del disseny.....	334



1. Introducció

L'objectiu d'aquesta recerca és aportar coneixement basat en un estudi empíric sobre la relació entre les expectatives d'ús dels dissenyadors i les experiències d'ús dels usuaris, per tal de, per una banda, augmentar el coneixement sobre les apropiacions i significacions dels usuaris, i per l'altre, desenvolupar una metodologia que sigui útil pels dissenyadors per tal de dissenyar i avaluar els resultats de la seva arquitectura des d'una perspectiva que tingui en compte les relacions entre dissenyadors i usuaris en el context del disseny de tecnologies interactives.

Per tal d'assolir aquest objectiu s'ha elaborat una etnografia sobre el desenvolupament d'un interactiu de realitat mixta de cos sencer. El treball de camp es va dur a terme entre els anys 2008 i 2011 en un laboratori de sistemes interactius on, al llarg d'aquest període, es va seguir el procés de disseny d'un tobogan inflable augmentat amb una projecció interactiva. Concretament, es proposà com a camp de la recerca etnogràfica el Laboratori de Sistemes Interactius que formava part d'una institució amb seu a Barcelona, avui dissolta, anomenada Institut Universitari de l'Audiovisual (IUA), que estava vinculada a la

Universitat Pompeu Fabra. En el moment de començar aquesta recerca aquest centre se situava entre les àrees de la comunicació, les enginyeries i la cognició, i s'autodefinia com un espai basat en la creativitat, la reflexió, la recerca i l'experimentació amb els mitjans digitals de comunicació.

La tecnologia digital ha donat lloc a un extens conjunt d'artefactes interactius. Alguns d'ells, coneguts popularment fa uns anys sota l'etiqueta genèrica de "Web 2.0", són sistemes orientats a la comunicació, creació o publicació de continguts en xarxa, el funcionament dels quals sovint es basa en ús massiu que evoluciona en funció de la vitalitat de les comunitats que els sostenen (Tapscott, 2006). D'altres, com ara les instal·lacions interactives, no són necessàriament dissenyades o usades en xarxa per bé que algunes també puguin ser d'ús massiu. De fet, moltes ni tant sols funcionen en mode online. Malgrat això els seus dissenys també evolucionen segons el seu ús, i en aquesta evolució juga un paper clau la confrontació entre les expectatives dels dissenyadors en imaginar les experiències d'ús, generalment un nombre reduït de persones, i les experiències que viuen els usuaris que no han participat directament en el seu disseny, sovint un nombre de persones molt més ampli i heterogeni.

En el cas concret de les instal·lacions interactives de Realitat Virtual o Mixta, la qüestió de l'experiència d'ús és especialment rellevant com a resultat de la interactivitat del mitjà i principalment perquè el sistema respon en temps real, és a dir, generant una resposta en funció del context particular d'ús. De manera que dissenyar equival a definir les condicions de mediació a través de les quals la interacció adquirirà sentit i significat per a l'usuari (N. Parés i R. Parés, 2006).

Aquest estudi s'emmarca doncs en un àmbit interdisciplinari on es creuen disseny, ciència i tecnologia, així com els estudis sobre usabilitat, els estudis socials i culturals sobre el disseny de la tecnologia digital i les propostes elaborades des

dels estudis del New Media i els estudis sobre art, ciència i tecnologia. Aquí hem pres com a referència els treballs d'observació en laboratoris de Latour i Woolgar (1979) i Suchman (2005), i l'aproximació a l'ús de tecnologies de la informació de Turkle (1995), però el tema d'aquesta recerca se centra en el paper de l'experiència com a transformadora de la tecnologia (McCarthy i Wright, 2004). En aquesta línia, aquesta tesi s'ocupa amb especial atenció de les experiències d'ús i disseny de les persones que s'hi relacionen, per tal d'analitzar com la creació de significat que es deriva d'aquestes experiències juga un paper important en el procés de desenvolupament dels propis artefactes, i de quina manera afecta o és afectada per l'evolució d'altres artefactes digitals interactius.

1.1. Etnografia i disseny de jocs interactius

Aquest estudi gira al voltant del procés de desenvolupament d'un tobogan interactiu per a promoure l'activitat física i la sociabilitat entre nens i nenes, i com a tal, aquest projecte tecnològic es contextualitza dins del que anomenem *Interactive Playgrounds* i els *exergames*. Aquest interès en desenvolupar jocs interactius que fomentin una activitat física saludable vol respondre a una demanda social creixent que veu els videojocs com a factors que contribueixen a la sedentarització dels nens i nenes i per tant, a incrementar els problemes d'obesitat de la població infantil, entre d'altres. Així, l'any 2006, durant l'European Ministerial Conference on Counteracting Obesity, l'Organització Mundial de la Salut (OMS) presentà un informe (Cavill et al., 2006) que oferia una visió general de la relació entre activitat física i salut a la Unió Europea. L'informe partia d'un estudi previ, el World Health Report de 2002 (WHO, 2002) on s'afirmava que cada any 600.000 persones morien a Europa com a conseqüència directa de la manca d'activitat física. Pocs mesos després,

investigadors del MIT Media Lab havien proposat el concepte d'“exertion interfaces” per referir-se a un tipus específic de dispositius digitals que combinaven la interacció amb ordinadors amb l'activitat física i on la interacció social entre els participants semblava jugar un paper clau (Mueller, Agamanolis i Picard, 2003). Una de les conclusions de l'informe de l'OMS del 2006 fou que, atès que al llarg del segle XX la població europea havia esdevingut més sedentària i que només una minoria de la població realitzava l'activitat física de forma regular recomanada per l'OMS, la salut d'una ampli sector de la població europea estava seriosament amenaçada i calia prendre mesures per revertir aquesta situació. L'informe atribuïa una de les causes de la manca d'activitat física, especialment entre els nens, al fet que es dedicava la major part del temps lliure fora de l'escola a mirar la televisió, a jugar amb videojocs o a navegar per internet (Cavill et al., 2006, 13). En aquells anys algunes iniciatives formulades des del camp del disseny i desenvolupament de tecnologia interactiva assumiren el repte de plantejar jocs interactius amb una component d'activitat física important. Recordem que simultàniament, al 2006 començà la comercialització de la plataforma de videojocs Wii de Nintendo, que havia estat precedida per la PlayStation Eye Toy de Sony i a les que acompanyarien ràpidament altres propostes com el Dancetown Fitness System de Touchtown, adreçat específicament a la gent gran. Totes tenien en comú que permetien jugar a jocs interactius que requerien moure quelcom més que els dits de les mans, i on l'activitat física prenia un protagonisme que no havia tingut fins aleshores (Shubert, 2010). Impulsada per la necessitat d'ampliar el nombre de jugadors i arribar a un públic tradicionalment allunyat dels videojocs, com ara les dones o la gent gran (Charleson, 2008), la indústria dels videojocs va trobar col·lateralment també la forma de treure's de sobre l'etiqueta de promoure el sedentarisme en

engegar una tipologia de jocs comercials que combinaven l'exercici físic i el joc interactiu digital (“exergames”) que, tot i no estar exempts de riscos, semblaven oferir un gran potencial per promoure l'activitat física, especialment entre els adults (Shubert, 2010).

Malgrat l'aparició d'un estudi del 2009 de l'American Council on Exercise (ACE, 2009) que afirmava que des del punt de vista del consum de calories els beneficis de jugar a Wii Fit (un conjunt d'aplicacions per a al dispositiu Balance Board de la Wii de Nintendo) quedaven molt lluny dels que proporcionava l'exercici físic convencional i per tant no en podien ser un substitutiu, l'interès pels exergames continuà ben viu. Bona prova d'això és que la recerca efectuada a partir de desenvolupaments posteriors com la Sony PlayStation Move o la Microsoft Xbox Kinect, a més de la ja mencionada Nintendo Wii, fan pensar a alguns investigadors que aquests dispositius ofereixen grans possibilitats com a eines de salut especialment per als adults, per exemple en el camp de la rehabilitació (Tanaka et al., 2012). Considerant les seves possibles implicacions socials i polítiques, Millington (2009) assenyala el potencial d'aquestes tecnologies com a reveladores de tendències, eines de diagnosi i instrument de control.

Al marge de la indústria dels videojocs, però, alguns acadèmics seguiren el camí assenyalat entre d'altres per Mueller, Agamanolis i Picard (2003) i centraren els seus esforços en les *exertion interfaces* preguntant-se com la tecnologia interactiva podia ser usada per promoure l'activitat física entre els més joves, recuperant la noció del parc infantil on els nens havien desenvolupat tradicionalment bona part de la seva activitat física en temps de lleure, però aprofitant ara les possibilitats que proporcionava la tecnologia interactiva. Així sorgiren propostes de parcs interactius (*interactive playgrounds*) adreçades als nens amb diferents plantejaments i objectius, que tenien en comú el fet de

combinar la interacció amb objectes físics i amb entorns virtuals a través de dispositius de realitat mixta. En serien exemples el boulder interactiu DigiWall de Sonic Studio (Liljedahl et al., 2005), els Reactive Playgrounds del MIT Media Lab (Seitinger, 2006) o el Hybrid Playground de La la lab (Díaz i Boj, 2008) actualment en procés de comercialització com a Hybrid Play¹.

En els darrers anys, a partir dels treballs experimentals d'investigadores de referència com Druin (1999) la literatura científica produïda des del camp de la interacció persona-ordinador (IPO) per a nens ha proporcionat diverses referències sobre pràctiques que tenen en comú l'interès en incorporar l'"usuari" en els processos de disseny: expressions com "co-creació" (Sanders, 2008) "co-disseny", "disseny participatiu", "disseny col·laboratiu", "disseny amb nens" o "disseny centrat en l'usuari", entre d'altres, en serien només alguns exemples. Paral·lelament, la necessitat de millorar el coneixement sobre les expectatives i experiències d'ús de la tecnologia ha estimulat l'aplicació de mètodes etnogràfics dins dels propis processos de disseny, fet que ha suscitat cert debat. Autors des del camp del disseny com ara Sierhuis (1996) ja van assenyalar el problema del "coll d'ampolla" que suposava incorporar aquests mètodes, pausats i basats en dades qualitatives de resultats no directament generalitzables, en un context sotmès a la pressió de cicles de disseny i producció accelerats, caracteritzats per la necessitat de parametritzar quantitativament la informació. Mentre que Paul Dourish, teòric del disseny que propugna la inclusió de les metodologies qualitatives i etnogràfiques al disseny tecnològic (2006) ha criticat la incomprensió i desapropietament amb que, al seu parer, ha estat rebut sovint el punt de vista etnogràfic des del camp de la IPO.

1 La la lab, 2014. Hybrid Play: comercialització del projecte Hybrid Playground. Crowdfoundig a Indiegogo [darrer accés 24-10-2014] <https://www.indiegogo.com/projects/hybrid-play-turn-any-playground-into-a-video-game>

Aquesta tesi s'adreça precisament cap a l'exploració de les problemàtiques associades al delicat encaix entre la IPO i els enfocaments metodològics qualitius, i concretament es situa en el camp de diàleg emergent entre les metodologies que provenen de l'antropologia, com ara l'etnografia, i els processos de disseny, innovació tecnològica i mitjans digitals. En aquest procés, l'etnografia ha estat emprada en aquesta tesi com una eina però no per a avaluar la "usabilitat" d'un disseny, sinó com un forma d'aprenentatge sobre els modes de producció de tecnologia, els processos de disseny i les relacions que s'estableixen entre els diferents actors en la materialització d'un prototip i les seves diferents fases de desenvolupament. El procés etnogràfic també ha suposat un repte important per al propi etnògraf, que venint del món que volia estudiar, el disseny, amb problemàtiques molt concretes que compartia amb molts dels que han estat els seus "informants" durant el treball de camp, ha intentat construir una mirada "ingènua" sobre els processos que observava, deixant-se sorprendre i ampliant la seva perspectiva des del disseny cap a l'antropologia i les ciències socials com a camí fèrtil des d'on poder pensar la seva pròpia pràctica.

Així doncs, aquesta recerca s'ha ocupat amb especial atenció de les persones i de la seva relació amb el disseny que estaven creant, testant, modificant, provant i experimentant; de les experiències de les persones que treballen quotidianament en el disseny tecnològic i en la innovació, dissenyadors, desenvolupadors, científics; i concretament i més enllà de les seves relacions materials amb el disseny, de quin coneixement posaven en joc, de com entenien el què estaven fent i de com el significat que donaven a les seves accions condicionava l'evolució dels seus dissenys de forma indestriable de les seves pràctiques materials.

1.2. Objectius, hipòtesi de treball i preguntes de recerca

Aquesta etnografia parteix d'una mirada que es vol ingènua davant dels processos de creació tecnològica (tot i que l'etnògraf prové del món del disseny i coneix prou bé alguns d'aquests processos) i que busca comprendre el fet tecnològic com a part del fet social, es a dir, que pren com a punt de partida teòric els estudis socials de la ciència i de la tecnologia (STS en anglès). Per això, l'etnografia pretén posar en relació aspectes considerats com a “materials” i “tecnològics” amb aspectes que s'han considerat “socials”, “immaterials” o “discursius”, per tal d'analitzar l'evolució dels propis dissenys estudiats, de quina manera experiències anteriors afecten l'evolució d'altres dissenys digitals interactius, com intervenen els materials que els constitueixen i els contextos on s'insereixen. Sent coherents amb les pròpies pràctiques del disseny i incorporant el debat sobre intervenció i reflexivitat dels STS, durant aquesta recerca ens hem plantejat (com a dissenyador i com a etnògraf) formes d'implicació que ens han permès investigar de quina manera l'aplicació de mètodes etnogràfics podia aportar noves perspectives i alhora resultar útil per al propis processos de disseny estudiats.

Aquesta tesi està escrita des de diferents veus, des de la meua posició com a dissenyador, com a etnògraf dins d'un equip de dissenyadors, com a doctorand en un laboratori d'una universitat, com a analista que pot aportar elements d'avaluació dels prototips, com a professor de disseny, com a pare i com a ciutadà preocupats per com des de nens aprenem a relacionar-nos amb la tecnologia i per com dissenyem tecnologia per a nens, i aquestes diferents veus s'aniran entrelligant al llarg del text.

El nostre plantejament o hipòtesi de partida és que la tecnologia no es

desenvolupa en el buit social ni experiencial dels dissenyadors, ni tampoc en un buit material, sinó que el fet tecnològic està vinculat a unes expectatives i a un context que el fan possible.

La recerca parteix d'una pregunta inicial, de caire general: de quina manera l'experiència de la tecnologia intervé en el procés de disseny de la pròpia tecnologia? Considerem que els propis dissenyadors (no només els usuaris finals per a qui la projecten) tenen una experiència d'ús de la pròpia tecnologia que desenvolupen, que també tenen certes expectatives sobre el que fan i sobre el producte que estan desenvolupant, de manera que aquestes experiències i expectatives intervenen en el procés de disseny i es van transformant durant les fases de desenvolupament, condicionant la forma que va prenent el disseny.

L'objectiu de la tesis és doble. D'una banda, pensem que la descripció etnogràfica en si mateixa pot ser una metodologia útil per generar coneixement sobre com entenem els processos de disseny, i per tant, com a eina de redisseny i avaluació del propi disseny. Per una altra banda, voldríem demostrar amb aquesta tesi que l'etnografia no només és una eina útil per entendre l'experiència d'usuari o per millorar les eines d'avaluació del disseny, sinó també pot col·laborar en la conceptualització d'allò que el disseny fa i pot fer com a eina de transformació i innovació social.

Per tant, l'etnografia en aquesta tesi s'utilitza des de diferents perspectives:

- Com a eina per a generar un tipus de coneixement útil pels dissenyadors que els permeti avaluar els seus prototips en relació amb *l'experiència d'usuari*.
- Com a eina per a generar un tipus de coneixement que sigui útil pels dissenyadors per millorar els seus processos de disseny, incorporant noves formes de comprensió de la seva feina, i de com pensar les formes de

participació dels “usuaris” en els processos de disseny.

- Com a eina per generar coneixement social sobre la tecnologia.

Finalment cal advertir al lector que en aquesta tesi partirem del supòsit que “usuaris” i “dissenyadors” d’un disseny de realitat mixta es poden considerar com a diferents “participants” d’una experiència d’ús compartida. Des d’aquest posicionament els dissenyadors serien un tipus de participant particular que imagina, a partir d’altres experiències anteriors, l’experiència que viurà amb el disseny que està creant; que defineix les condicions de mediació de l’experiència d’ús final del seu disseny (normes, regles, metàfores, instruccions...) i les vol fixar en la seva arquitectura; que viu una experiència d’ús privilegiada que posteriorment posa en joc en observar com altres participants experimenten el seu disseny i; finalment, que a partir de la interpretació que en fa redissenya i imagina noves experiències d’ús.

En conseqüència plantegem una noció extensa de disseny segons la qual un disseny interactiu seria el resultat concret d’unes pràctiques de disseny i d’ús on participen persones que l’usen i que poden estar més o menys involucrades en el seu procés de creació, però també seria quelcom que forma part, i que en certa manera emergeix, a partir del procés de posada en comú d’experiències viscudes en un determinat context tecnològic i social.

Per tant, aquesta tesi es proposa:

- Elaborar un coneixement etnogràfic sobre el procés de creació d’un disseny interactiu de realitat mixta per tal d’aportar noves perspectives als estudis sobre la relació entre dissenyadors i usuaris des d’una perspectiva de co-construcció social de la tecnologia.
- Generar informació descriptiva i metodologies que siguin útils a les persones que dissenyen els sistemes interactius, posant a prova

procediments d'observació i d'anàlisi complementaris a les seves metodologies de disseny.

La tesi es compon dels capítols següents: en primer lloc, aquesta *introducció*, on hem plantejat el tema de la recerca, el posicionament de partida, hipòtesi, preguntes de recerca i objectius. El segon capítol està dedicat al *marc teòric*, on s'introdueixen els sis grans eixos usats com a referència d'aquesta recerca: els estudis sobre ciència i tecnologia, la vinculació entre els humans i les coses, l'antropologia del disseny, idees i debats entorn del disseny d'interacció, la iniciació dels nens a la tecnologia i el paper que juga el programari en els sistemes interactius. El tercer capítol comença amb una justificació i descripció sobre els *mètodes* utilitzats durant la recerca, posant especial èmfasi en la qüestió de la reflexivitat, la metodologia de l'etnògraf encastat i les pràctiques de l'etnògraf com a “maker”. El capítol es completa amb un relat cronològic de la recerca per situar al lector en el fil temporal dels diferents desenvolupaments tecnològics que s'han seguit durant els 4 anys que s'ha abordat el treball de camp. El quart capítol, *El Laboratori, l'Experiment i els participants*, és una descripció de la fase d'observació participant com a etnògraf encastat en l'equip de treball. Les troballes etnogràfiques es van presentant organitzades temàticament sense seguir un fil temporal i d'acord a una distinció entre humans i no humans que progressivament es va fent més borrosa. El cinquè capítol, *Què és jugar?*, analitza el joc dels usuaris comparant-lo amb l'experiència de joc dels dissenyadors i quines són les expectatives que s'articulen en l'andròmina. El sisè capítol, *Espai de fluxos*, desenvolupa dos temes que sorgeixen a partir de l'observació: el paper que juga el flux del temps, amb una descripció dels diferents patrons temporals observats, i l'especificitat de la matèria digital entesa com un altre flux, que es concreta en el paper que juga la programació i el prototipat del Tobogan

Interactiu. Durant aquest capítol es fa un primer intent de respondre les preguntes de recerca i sorgeixen noves preguntes que fan plantejar-se a l'etnògraf la necessitat d'experimentar d'una manera més directa alguns dels fluxos que creu que actuen en el procés de disseny del Tobogan Interactiu. Per això, el setè capítol, *Dissenyant una caixa negra*, es una descripció que serveix de contrapunt a la fase prèvia d'etnògraf encastat, on ara l'investigador assoleix nous punts de vista sobre el seu objecte d'estudi al passar de ser observador d'un procés de disseny que viuen els altres a experimentar en primera persona fora del camp, com a “maker”, un procés de disseny. Al vuitè capítol, *Revisant categories*, es fa una recapitulació dels temes que han aparegut durant els anteriors capítols, tot revisant les categories de dissenyador, usuari i sistema interactiu, a partir de l'experiència com a “maker” de l'investigador. Finalment, al novè capítol es presenten les principals conclusions i s'apunten les futures línies de recerca.



2. Marc teòric

En aquest capítol abordem les línies teòriques que han orientat aquesta recerca. Com ja hem dit a la introducció, les bases teòriques d'aquest estudi són principalment els estudis socials de la ciència i de la tecnologia, fent especial èmfasi en la seva aplicació al món del disseny d'interacció.

2.1. Els estudis sobre ciència i tecnologia

Afirmar que la tecnologia es construeix socialment és quelcom que avui en dia gaudeix d'un ampli consens entre la comunitat científica i que fins i tot forma part d'una certa ortodòxia en les ciències socials (MacKenzie i Wajcman, 1999). A partir sobretot de la tasca de compilació de Bijker i Law (1992), i a la de MacKenzie i Wajcman (1999), cap als anys 80 del segle passat pren força un nou camp de recerca anomenat Construcció Social de la Tecnologia, que supera el determinisme tecnològic en benefici d'una visió on tecnologia i societat coevolucionen. Bijker, Hughes i Pinch (1989) en agrupar sota el nom genèric de "construcció social dels sistemes tecnològics" tot un conjunt d'estudis d'autors

diversos que enllaçaven tecnologia i societat, remarcaren que allò que tenien en comú tots ells era que defugien la noció d'inventor individual o "geni" com a principal element explicatori de les invencions, que evitaven caure en explicacions basades en el determinisme tecnològic, i que eliminaven la distinció entre els aspectes tècnics, socials, econòmics i polítics. La proliferació de programes de recerca que partien d'aquest punt de vista va donar lloc als Science and Technology Studies (STS), els quals han proposat diferents aproximacions a l'estudi de la tecnologia, sovint interdisciplinàries, que han atret investigadors i enfocaments procedents de camps molt diversos com ara la sociologia, la història, la filosofia, l'economia i l'antropologia, entre d'altres (Aibar i Quintanilla, 2012).

Aquests estudis proposen que la societat forma part inextricable de la tecnologia, i que la tecnologia produeix i forma part de la societat. Per tal de copsar aquesta mútua configuració, Callon introduí la noció de l'"actor-xarxa" (1986), un conjunt d'actors interconnectats sotmesos al canvi constant, i al seu torn connectats amb altres xarxes, i on cada actor pot ser qualsevol factor rellevant i té la mateixa importància, ja sigui humana o no (Doménech i Tirado, 1998). Bijker (1995) proposà l'expressió de "dispositiu sociotècnic" per referir-se a un objecte d'estudi dels aspectes socials del qual no podien destriar-se o analitzar-se independentment dels seus aspectes tecnològics. Sota aquest concepte narra la història d'algunes invencions analògiques notables, com ara la invenció de la bicicleta, per exemple, explicant no només les decisions preses pels seus dissenyadors "oficials", sinó també revelant com la resposta dels usuaris condicionà la pròpia evolució dels dissenys, forçant certa no linealitat del procés de disseny. D'altra banda, Akrich havia proposat el concepte de guió (script) per explicar com durant el disseny d'un artefacte els seus dissenyadors incorporen la definició d'un usuari i d'un context

d'ús ideals, guió que els usuaris reals finalment poden acabar seguint, modificant o refusant (Akrich, 1992). Hine (2000) en estudiar Internet la definí com un artefacte cultural, és a dir, com quelcom que és construït com a resultat de certes pràctiques, però al mateix temps com quelcom que condiciona aquestes pràctiques, de manera que el propi medi tecnològic i els usos i desenvolupaments d'aquest medi coevolucionen. Aquest serà el punt de partida de l'aproximació etnogràfica que es desplega en el capítol quart, on per a la descripció del disseny interactiu s'intentarà partir de conceptes que no pressuposin un rol predefinit a dissenyadors, objectes i usuaris.

En considerar el paper que juguen les coses en la relació entre els humans i la tecnologia Callon (1986) introduí la noció de “caixa negra”, concepte que pren sentit en la mesura que per estudiar un sistema complex segons la teoria de l'actor-xarxa és freqüent reduir-lo a nodes individuals, ignorant la seva complexitat interna, per centrar-se en la interacció amb altres nodes de la mateixa xarxa. Atesa la naturalesa modular i l'elevada interrelació que trobem en el desenvolupament en ciència i tecnologia, el concepte de “caixa negra” apareix sovint en l'estudi del disseny atès que està lligat a la teoria de l'actor-xarxa (Latour, 2005) i a la teoria de la construcció social de la tecnologia (Latour, 1987). Aquesta noció em serà extremadament útil en el capítol sisè quan l'etnògraf es convertirà en maker i realitzarà el seu propi disseny interactiu.

2.2. Els humans i les coses

Segons el teòric del disseny Paul M. Leonardi (2010), malgrat l'abundant literatura generada a partir de la teoria de la construcció social de la tecnologia, o precisament com a conseqüència d'aquesta, qüestionar la distinció entre objectes i

societat segueix sense resultar fàcil ni còmode avui en dia. Segons Leonardi, tota una tradició de teòrics de l'organització han evitat sistemàticament parlar dels objectes i fins i tot els autors que com Latour, Orlikowski, Scott o Suchman han admès que els límits entre allò que és físic i allò que és conceptual estan sotmesos a una negociació constant, que no estan fixats, han assumit que pertanyen a mons diferents.

Per altra banda, l'antropòleg Tim Ingold s'ha ocupat de la vinculació entre els humans i les coses i l'ha descrit com un entrellaçament, un concepte proper però diferenciat de la noció de rhizoma proposada per Deleuze i Guattari (1977). Ingold defineix l'entrellaçament com una una malla de línies de creixement i de moviment entrellaçades (Ingold, 2010). Al seu parer, un aspecte problemàtic de la teoria de l'actor-xarxa és precisament que deixa fora els buits entre els actors, com si els actors fossin illes interconnectades, però illes al capdavant. Ingold afirma que per entendre un fenomen hem de considerar l'entrellaçament que ho connecta tot i que transforma els límits definits de les coses, dels nodes, dels actors, en espais de transició difosos (Ingold, 2011a). Proposa que més enllà de la noció d'agència (Gell, 1998) de la qualitat de fer o d'influir, que és usada per parlar de la interacció entre actors, pensem en termes de relacions de correspondència, de fluxos d'accions, de gestos, d'intencions, però també de reaccions químiques, d'efectes físics, de fenòmens biològics, que constitueixen processos que s'alteren, es disgreguen i es construeixen els uns als altres (Ingold, 2011a).

Els antecedents d'aquesta línia de pensament on els humans no són totalment lliures ni sobirans sinó que depenen d'un context material es poden remuntar al mutualisme i a la simbiosi entre humans, plantes i entorn, ja plantejats per Darwin (1859). La pròpia teoria de l'actor-xarxa tal i com la planteja Latour (2005) també

parla d'aquesta vinculació entre humans i humans, i més específicament de la relació entre humans i no humans (Latour, 1999). Des d'altres enfocaments també s'han descrit les xarxes i els d'esdeveniments que connecten als humans i les coses, com seria el cas dels estudis sobre cadenes d'operacions de Renfrew (2004) i de les cadenes de comportaments de Schiffer (1999). Des del camp de l'arqueologia, Hodder (2012) ha estudiat la relació entre els humans i la tecnologia sistematitzant d'un mode particular el concepte d'entrellaçament usat per Ingold. Al seu parer molta literatura ha examinat les Tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) i també la comunicació mediada per ordinador sense parar-se a observar les interfícies a través de les quals passen les coses. Hodder critica l'ús del concepte d'agència que fa Latour perquè, segons Hodder, a la teoria del l'actor-xarxa de Latour és ignorada sistemàticament la naturalesa material de l'objecte i només se'l considera en tant que forma part d'una relació amb els humans. Hodder reivindica la necessitat d'estudiar com humans i no humans s'acoblen i d'examinar la dependència dels humans vers les coses, inclòs el desig dels humans de lliurar-se d'elles (Hodder 2012:14). Per fer-ho Hodder proposa examinar el món també des de les ciències que s'ocupen de la matèria. La seva noció de dependència és doble. En un primer sentit (dependence) es refereix a que els humans necessiten coses per ser humans i fer coses humanes. En un segon sentit (dependency) es refereix a que els humans estableixen una relació d'obligació vers les coses, es veuen obligats a tenir-ne cura per tal que continuïn sent com són. Atès que les coses estan formades per materials sotmesos a les dinàmiques de dissolució i generació pròpies de seves característiques físiques, de la seva química, de la seva termodinàmica, i que segueixen una temporalitat independent de la voluntat humana, el resultat de les dependències segons Hodder és un entrellaçament

d'interrelacions on les accions humanes es veuen condicionades no només per altres accions humanes sinó també per la pròpia dinàmica de les coses. Hodder anomena a aquest efecte de contingència la “tibantor de l'entrellaçament” (Hodder, 2012:104) i l'utilitza per explicar la innovació tecnològica i social en funció de com cada acció condiciona les accions futures i les atrapa en un entrellaçament d'inèrcies i de problemes locals, als quals cal donar resposta immediata, que obliguen els humans a improvisar i a apartar-los dels seus plans, i que a la llarga generen canvis no controlats. Hodder (2012) estableix una distinció entre treballar amb idees i amb materials que explica amb un exemple: mentre un arquitecte només treballa amb la idea d'una casa i se'n desentén un cop l'ha dissenyat i aquesta ha estat construïda, un llauner o un fuster, en reparar la casa que va envellint, es barreja amb el flux dels seus materials per mantenir-la en funcionament. Les vides del llauner i del fuster queden així vinculades a la de la casa, la de l'arquitecte no. L'aproximació de Hodder i d'Ingold, encara que des de perspectives teòriques diferents, em serà molt útil per a la descripció dels processos com a espai de fluxos al capítol sisé.

2.3. Etnografia, tecnologies digitals i disseny

L'aplicació de mètodes etnogràfics en l'estudi de la interacció social mediada tecnològicament té una llarga tradició i ha seguit plantejaments diversos que s'han centrat en les dinàmiques socials i significats culturals que tenen lloc a partir de determinades plataformes tecnològiques a Internet, fonamentalment en les denominades comunitats virtuals, com ara els treballs de Howard (2002) i Smith i Kollock (2003), i especialment en la comunicació entre persones mitjançant l'ús de serveis en xarxa, com seria el cas dels treballs de Hine (2000)

sobre webs, els de Mayans (2002) sobre chat, el de Rommes (2002) sobre formes d'exclusió i d'inclusió derivades de les estratègies de disseny, o l'estudi de Boyd i Ellison (2007) sobre l'aparició i evolució de les xarxes socials.

Altres aproximacions mostren com els humans que interaccionen amb sistemes interactius digitals s'imaginen i construeixen nous sistemes, aquest seria el cas del treball de Suchman (1987) sobre interacció persona-ordinador en el context de màquines usades en el món del treball, o el de Risan sobre les formes d'organització en el desenvolupament de vida artificial (1997). Però també el d'autors que han desenvolupat etnografies sobre la producció de tecnologia fora dels laboratoris, en el si de comunitats de desenvolupament de programari lliure o de pràctiques de hacking, com el treball de Kelty (2008) sobre l'ètica i els plantejaments de programadors de codi lliure, el de Coleman (2012) sobre la cultura hacker, o el de Contreras (2003) sobre la identitat hacker en el cas concret del cracking de targetes de TV. Alguns treballs etnogràfics s'han ocupat especialment de la producció del programari, com ara els de Rosenberg (2007) i Ullman (1997), que varen observar d'aprop com equips de programadors desenvolupaven programari col·lectivament.

En general resulta difícil trobar etnografies que s'ocupin del disseny de la pròpia tecnologia mobilitzada o de contrastar les experiències de 'dissenyadors' i dels 'usuaris finals'. En aquest sentit són interessants iniciatives com la de Moggridge (2007), que aporta un valuós material en forma d'entrevistes a més de quaranta dissenyadors que treballen amb dispositius interactius, la major part d'ells digitals i amb interfícies físiques específiques. Per al nostre estudi resulta inspirador el treball etnogràfic ja citat de Suchman (1987) aplicat a l'estudi dels sistemes d'interacció entre persona i ordinador (IPO en català, HCI en anglés) perquè

proporciona un referent a l'hora d'abordar l'observació de sistemes interactius usant mètodes etnogràfics. Especialment al reconeixement de Suchman d'un problema fonamental en disseny d'interacció: com assegurar que la màquina respon adequadament a l'acció de l'usuari. Suchman afrontà aquesta qüestió afirmant que el significat que l'usuari atribuïa a una acció només estava parcialment determinat per l'acció mateixa i depenia en gran part de les accions prèvies, del context (Suchman, 1987:126).

Cal destacar aquí també, encara que en un altre àmbit, l'experiència de Latour i Woolgar (1979) al realitzar treball de camp etnogràfic directament en un laboratori de recerca en biologia. També l'anàlisi històrica de Bijker (1995) sobre l'evolució de diversos artefactes analògics, treballs que des de els STS enllacen amb altres estudis com el d'Abbate (1999) sobre la creació d'Internet, o el treball de Risan sobre la recerca en Vida Artificial (1997) ja esmentat.

Des dels estudis de disseny, McCarthy i Wright (2004) proposen una aproximació a l'experiència d'usuari de caire fenomenològic i experiencial, que superi el determinisme tecnològic però que també eviti caure en un enfocament etnogràfic centrat exclusivament en els aspectes socials del context d'interacció. Tot i que el context social és important, segons ells cal examinar també les vivències personals de l'usuari en el terreny emocional i sensual, especialment pel que fa a motivacions, expectatives, imaginació, interès i fonamentalment a la seva capacitat de creació de sentit. Aquest posicionament es pot entendre com una alternativa als estudis en usabilitat, que malgrat que també tenen l'usuari com a centre d'interès sovint han deixat de banda tant els aspectes socials com els aspectes emocionals (Hassan i Martín, 2005). Com a conseqüència de les limitacions en temps, pressupost i logística, habitualment només els responsables

d'usabilitat de grans projectes encarregaven estudis de camp basats en mètodes etnogràfics, entre ells a tall d'exemple la *contextual inquiry* (Beyer i Holtzblatt, 1998). L'aparició d'algunes estratègies alternatives destinades millorar-ne la viabilitat, com la *condensed contextual inquiry*, *l'ethnographic interviewing* i el *field usability testing* (Kantner, Hinderer i Rosenbaum, 2003) va canviar aquesta situació. Tot i que no està adreçat en la mateixa direcció, però dins del que són estratègies etnogràfiques incorporades al disseny d'interfícies cal esmentar el *Contextual Design* de Hugh Beyer i Karen Holtzblatt (1998) els quals incorporen mètodes etnogràfics per a recollir dades rellevants pel producte que es vol desenvolupar, de manera que els investigadors obtenen dades a partir de l'estudi dels usuaris en el seu context quotidià per aplicar els resultats al producte final.

Aquestes pràctiques plantegen els processos de disseny com un punt d'encontre, d'interacció i barreja social, a la manera de superfícies d'ensamblatge (Tirado, 2001) o de l'espai de fluxos (Castells, 1996) però val a dir que els mètodes documentats per Druin et al. (1999), Crabtree et al. (2005) i Stringer et al. (2006), per citar-ne només alguns, han generat una literatura on, sota aparents modalitats de participació, sovint l'interès per incorporar l'"usuari" es formula assumint sense qüestionar la divisió entre "usuari" i "dissenyador", de manera que l'"usuari" és inclòs, no com un igual, sinó com un col·laborador convidat que resulta necessari en tant que proporciona informació útil per optimitzar el disseny o senzillament per saber què dissenyar, però com algú que resta exclòs de les decisions fonamentals del procés de disseny. En aquest sentit, segons Dourish (2006) la IPO no ha acabat d'entendre què és una etnografia i quina utilitat podia tenir per als dissenyadors perquè segueix sent utilitzada només per a definir el terreny dels usuaris. Al seu parer, d'una banda la IPO ha acollit amb incomprensió i

escepticisme la etnografia, sense comprendre el seu potencial, que és el seu enfocament holístic i transformador, i com a resultat d'això, la IPO sovint ha fet un ús inadequat o no ha sabut aprofitar les aportacions que l'etnografia podia proporcionar-li (Dourish, 2006). Més enllà de la concepció dels mètodes etnogràfics com a eina al servei del disseny, o del disseny com a objecte d'estudi de l'antropologia, recentment està emergint un nou camp acadèmic d'estudi i pràctica on l'antropologia i disseny dialoguen amb l'objectiu d'aplicar mètodes etnogràfics o col·laboratius per entendre les pràctiques culturals (Smith i Otto, 2014), per generar un coneixement antropològic diferent (Otto i Smith, 2013) i ahora per desenvolupar transformacions i produccions culturals (Smith, 2013).

Algunes qüestions heretades de vells debats del món de l'art, l'enginyeria, l'antropologia i la filosofia reviften en estudiar el disseny d'interacció. Destaquem per exemple, una dicotomia nascuda al si de l'antropologia molt abans de la popularització dels ordinadors, que té a veure amb com els humans responem als reptes tecnològics. Lévi-Strauss va contraposar dues formes d'abordar la realitat, la del bricoleur, que reutilitza elements preexistents i els atribueix noves finalitats reajustant el curs de l'acció segons les circumstàncies, i la de l'enginyer que actua d'acord a un pla i crea elements específics segons l'objectiu previst (Lévi-Strauss, 1962). Aquesta dicotomia entre pensament bricoleur i enginyer ressurgeix amb força quan els investigadors aborden la qüestió de la innovació tecnològica. Turkle recupera la diferència entre ambdós formes de pensament quan descriu un estil de programació de bricolatge per contraposició al de programació planificada (Turkle, 1995). Abbate ha explicat la creació i desenvolupament d'Internet com un procés liderat en un primer moment per acadèmics d'acord a un disseny inicial que posteriorment resulta superat per la intervenció de nous usuaris,

desenvolupadors i emprenedors que en fan un nou ús no previst i segons una dinàmica no planificada (Abbate, 1999).

La qüestió de la relació dissenyador-artefacte-usuari i com descriure-la des d'una aproximació etnogràfica que inclogui a tots els actors es constituirà com un eix central en el desenvolupament dels següents capítols i ocuparan l'apartat següent d'aquest marc teòric.

2.4. Disseny i participació

Diversos autors s'han apropiat a l'estudi sobre el món del disseny d'interacció des de maneres diferents d'entendre la relació entre els humans i la tecnologia en funció dels rols que ocupen les persones en el procés. Els casos de Von Hippel i Mallard poden servir d'exemple. Von Hippel (2005) es centra en mostrar el paper dels consumidors o usuaris finals a l'hora de reinventar la tecnologia, mentre que per Mallard (2005) l'usuari és només un aspecte més d'una dinàmica complexa i multifactorial.

Grudin va assenyalar que l'ús d'expressions com "usuari" o "dissenyador" deriva de la forma en que l'enginyeria informàtica va afrontar els dissenys inicials i condiona la nostra manera d'entendre els sistemes que pretenem analitzar (Grudin, 1993). Segons Grudin el terme "usuari" és utilitzat habitualment per designar una categoria general de no experts però també per negar de forma implícita els diferents nivells d'expertesa que qualsevol individu pot presentar tant en l'ús d'ordinadors com en moltes altres camps que resultin rellevants durant la seva interacció amb ordinadors (Grudin, 1993).

Quan els futurs usuaris són nens aquesta qüestió pren una especial rellevància, atès que a la distància entre usuari i dissenyador s'hi afegeix la que hi ha entre el

món a nivell cognitiu, afectiu i experiencial dels nens i el dels adults (Baek i Lee, 2008). Druin proposà al 1999 un mètode que anomenà “recerca cooperativa” (*cooperative inquiry*) que tenia per objectiu que el disseny d'interactius per a nens encaixés amb les seves necessitats. Druin treballà a partir de diverses aproximacions que altres autors havien fet abans a l'hora d'afrontar el mateix problema en el disseny per a adults, i aprofità especialment els conceptes d'acció situada (Suchman, 1987), disseny cooperatiu (Greenbaum i King, 1991), disseny participatiu (Schuler i Namioka, 1993), la teoria de l'activitat (Nardi, 1996) i el mètode de la recerca contextual (Beyer i Holtzblatt, 1998). Per altra banda, Melonio i Genari usen l'expressió co-disseny per referir-se genèricament al camp del disseny participatiu, camp que segons ells ha crescut i ha esdevingut una metodologia de disseny reconeguda i d'ús habitual en el camp del desenvolupament de sistemes digitals (Melonio i Genari, 2013:2).

Siguin nens o adults, definir el paper de l'usuari dins del procés és una qüestió clau en moltes estratègies de disseny. Sanders i Stappers (2008) han comparat aquestes estratègies i les han classificat a partir de la seva posició al llarg de dos eixos. Un es mou entre l'orientació a disseny o a la recerca. L'altre entre la consideració de l'usuari com a subjecte o com a soci. A partir d'aquests eixos defineixen un paisatge on situen les diferents pràctiques del disseny, que a grans trets ocupen dues grans regions: una que agrupa les pràctiques del disseny centrat en l'usuari, on el dissenyador juga un paper clàssic, i l'altra que agrupa les pràctiques del codisseny, on el dissenyador adopta un nou rol. Des del món dels disseny, Stappers, Visser i Kistemaker (2011) afirmen que, si més no en cas concret del disseny industrial, ja està en marxa un canvi de rols, de tal manera que l'“usuari” ha deixat de ser un consumidor passiu i acrític, i el “dissenyador” ja no

és simplement un “creatiu”. Segons ells, actualment l’“usuari” és reconegut en alguns casos com un expert que codissenya, mentre que el “dissenyador” ha conservat en part el seu paper com a creador, però ara també és en part investigador, facilitador i gestor/coordinador del procés de disseny. Aquest canvi es produeix en un context de crisi del model de producció i es basa en separar les figures del client (qui encarrega el disseny), del dissenyador (qui crea el disseny), de l'usuari (qui consumeix el disseny). Segons Stappers, Visser i Kistemaker, en el camp del disseny industrial aquest model estaria col·lapsant per transformar-se en un nou model on les tres figures es superposarien, de tal manera que el disseny seria el resultat de la intermediació entre totes tres.

Tornant al disseny d'interacció però sense abandonar la qüestió dels rols, Kuutti (2001) afirma que el paper de l’“usuari” ha estat redefinit diverses vegades al llarg de la història del disseny d'interacció seguint tres paradigmes. El primer paradigma es caracteritzaria per l'acció orientada a tasca: entre els anys 70s i 80s, l’“usuari” era imaginat com una persona que seia sola davant d'un ordinador per realitzar tasques concretes i predefinides. L'ordinador es plantejava com una eina dissenyada per tal que l’“usuari” realitzés una feina determinada. Segons Kuuti, models com el proposat per Norman i Shallice (1986) en serien un bon exemple perquè se centraven en l'execució de tasques proposant esquemes on inputs sensorials rebuts per un individu disparaven els seus esquemes d'acció que eren modulats i es desplegaven en comportaments en funció del nivell de motivació i dels recursos d'atenció assignats.

El segon paradigma seria el de l'acció situada. A les darreries dels anys 80s i al llarg dels 90s, treballs com els de Lucy Suchman (1987) i Jean Lave (1991) van ajudar a difondre la idea de que calia contextualitzar la interacció persona-

ordinador, de tal manera que l'ús de la tecnologia no es podia separar del seu context social en tant que afirmaven que els humans dotem de sentit les nostres accions tenint en compte el context on tenen lloc.

Finalment, el tercer paradigma seria el que Kuutti defineix com disseny d'experiència d'"usuari". A partir dels anys 90s, a ran de la penetració de la informàtica en la vida quotidiana en forma de producte de consum, va aparèixer el "disseny d'experiència d'"usuari" o UX (User-eXperience design). Segons Kuutti (2001) aquesta manera d'entendre el disseny considera l'"usuari" en tan que consumidor d'un producte o servei, i es fonamenta en la pretensió de que la pròpia experiència d'"usuari" pot ser dissenyada com un producte o servei més. Segons aquest paradigma, els dissenyadors dissenyen experiències i, per extensió, intenten dissenyar els comportaments i les vivències dels propis usuaris. Amb la consolidació del paradigma basat en la UX, a partir dels anys 90s del segle XX els mètodes etnogràfics s'han anat incorporant als processos de disseny de bens i serveis com un utilitatge més dels dissenyadors.

Més enllà dels paradigmes d'usuari proposats per Kuutti, el paper que juguen els usuaris ha estat examinat per diferents autors des de diversos enfocaments lligats a la qüestió de la innovació tecnològica. En un extrem trobaríem posicions com les de Von Hippel (2005) defensant un model sense manufacturadors, on la gent pugui esdevenir el principal motor d'innovació si es donen les condicions adients, especialment de mercat. A l'extrem oposat es trobaria Mallard (2005), pel qual els usuaris representen només un factor d'innovació més i no pas el més important, dins d'un fenomen multifactorial on els usuaris, i també els dissenyadors, es troben immersos en processos que no poden controlar plenament i que per tant estan sotmesos a una situació de permanent incertesa. Connectant amb la idea

d'innovació, segons Schrage (2008) tots els dissenys innovadors sorgeixen en organitzacions que es troben a mig camí entre dues cultures antagòniques: la que treballa a partir de llistes d'especificacions que descriuen i defineixen noves idees, i la basada en posar a prova prototips successius fins a aconseguir fer emergir noves idees. Les especificacions i els prototips es poden reforçar mútuament o bé poden esdevenir enemics. Per a Schrage, l'element clau quan som davant d'una cultura del prototipat és entendre qui en forma part i per què, a través de plantejar diverses preguntes, entre elles: de qui es propietat el prototip? Qui el gestiona? Qui decideix què caldrà incloure en el següent cicle de prototipat? D'aquestes preguntes, la qüestió de la propietat ha estat examinada per Fagerberg et al. (2004) quan afirma que la defensa de les patents tal i com es planteja avui en dia, formaria part d'exemples dels Drets de la propietat intel·lectual (DPI) forts, com per exemple la indústria farmacèutica o les polítiques industrials de països com el Japó. Per contra, invencions com la del transistor (inicialment fou patentat per Bell però el va llicenciar en mode 'liberally') o l'emergència de la indústria dels semiconductors, la del programari, les telecomunicacions i el telèfon mòbil, serien exemples de desenvolupament tecnològic en èpoques de relaxament dels DPI.

Se solen posar com a exemple de DPI relaxats les lògiques de producció P2P, especialment projectes de desenvolupament de programari lliure, com Debian, de maquinari lliure com Arduino, o de continguts lliures, com Wikipedia. Però les lògiques P2P no responen només al disseny de recursos tecnològics sinó que transiten de forma difusa entre la producció de bens i serveis, la generació de coneixement i l'aprenentatge. Segons Bawens (2005), les lògiques PeerToPeer (P2P) es caracteritzen per produir valor d'ús a través de la cooperació lliure dels productors, els quals tenen accés al capital distribuït, estan governades per la

comunitat dels propis productors i proporcionen lliure accés al valor d'ús que produeixen. El Grupo Cooperativo de las Indias ² seria un exemple d'aquesta forma d'entendre la creació on teoria i pràctica es combinen. Las Indias és simultàniament una xarxa empresarial que crea tecnologia, resol necessitats, usa i contribueix als ben comuns (commons) i genera teoria a partir d'aquesta pràctica.

Corsin (2012), en aplicar el concepte de prototip en un sentit estès, revisa la noció mateixa de ciència i de tecnologia al plantejar-les com a pràctiques de prototipatge, on no només assistim a una construcció social de la ciència i de la tecnologia, sinó que per definició tot coneixement es troba en fase beta, en una situació de construcció permanent, on la distinció entre ciència i tecnologia té poc sentit. Aplicats al món del disseny i portats a les seves darreres conseqüències, el concepte d'investigador com a “maker”, en el sentit d'Ingold, i el de construcció del coneixement com a “pràctica de prototipat”, en el sentit de Corsin, connecten amb les actuals pràctiques de disseny obert (Open Design) i de les lògiques de producció P2P o “entre iguals”, que van un pas més enllà en proposar un nou model de producció i aprenentatge de la tecnologia i del coneixement. Aquestes noves veus ens parlen de les tensions subjacents al fet de treballar la matèria digital a través de prototips i de les qüestions que se'n deriven: qui controla, té accés als prototips i els dóna forma d'acord a les necessitats de la seva pròpia agenda. Les lògiques P2P es fonamenten en el prototipat obert i actuen de facto com un entrellaçament en el sentit d'Ingold, tornant borrosos i per tant superant els límits entre dissenyar, teoritzar, gestionar o aprendre. Segons Corsin (2013), 'dissenyar' és la paraula de moda actual tal i com abans ho havia estat 'construcció'

2 El Grupo Cooperativo de las Indias (<http://grupolasindias.coop/>) s'autoddefineix com una xarxa amb nodes molt diversos: projectes, associacions, empreses... que generen coneixement, xarxes, productes i serveis comuns, així com formes de validació plantejades per allunyar-se dels formalismes de la acadèmia i del mercat.

o 'estructura'. Segons ell 'disseny' és un terme més acceptable actualment per què resulta menys autoritari i més flexible que els anteriors. Així avui es dissenyen els productes i els serveis, però també les polítiques, les mesures econòmiques, les reformes educatives... Actualment des de les pràctiques de l'Open Design, el DIY (Do It Yourself)³, els makers o els FabLabs han aparegut discursos teòrics que posen l'accent en recordar que dissenyar comporta una gran responsabilitat perquè afecta extraordinàriament les nostres vides, i sovint lliguen aquesta responsabilitat a la noció de comunitat. Menichinelli (2008) resumia aquest enfocament amb l'expressió “codisseny *amb i per a* la comunitat”. El propi Latour al 2008 reclamava als dissenyadors que produïssin un disseny que fos útil per previsualitzar o representar el món emergent, no simplement per imaginar els objectes aïllats en un isolament ideal, com ell creia que havien estat fent fins aleshores. Latour estava equiparant disseny amb anticipació i reclamava que aquesta feina de previsió del futur tingués un caire holístic (Latour, 2008). En aquest sentit, Dindler (2010) considera el disseny com un espai de ficció on les convencions dels participants resulten alterades o suspeses per proporcionar visions que permetin anticipar el futur. Anticipar, quant es treballa en equip, implica comunicar-se per compartir visions de futur. Hornecker (2007) ha documentat la importància del paper que juguen en aquests processos l'ús de tecnologies no digitals com els esbossos, els diagrames, les maquetes i el gestos. Buur et al. (2004) també han estudiat el paper que poden jugar la gestualitat i les maquetes durant els processos de disseny per determinar què i com es vol dissenyar. Louridas al 1999, tot recuperant la idea del pensament bricoleur de

3 L'any 2007 des de la comunitat artística online Furtherfield es proposà expandir la noció DIY (Do It Yourself) vers la de DIWO (Do It With Others) orientada a explorar com els processos descentralitzats de cocreació a les xarxes podrien facilitar la col·laboració artística i pertorbar els discursos dominants al món de l'art (Catlow i Garrett, 2012).

Lévi-Strauss, definia el disseny com a “bricolatge”. Bricolatge perquè els dissenyadors, com els artesans, no són lliures. Un cop han triat unes eines i un marc de treball hi resten encadenats i basen les seves solucions en recombinar aquests repertoris d'utilitats prefabricades.

Finalment, altres autors han analitzat diversos aspectes de la relació entre els humans i la tecnologia que incideixen en el món del disseny, especialment en el context de maquinari, i programari interconnectats, propi d'Internet. Jussi Parikka, des del camp de l'estètica, usa l'expressió “ecologia dels mitjans” (Parikka, 2005) per referir-s'hi com si es tractés d'un sistema orgànic i autopoèsic on humans i tecnologia interactuen mantenint viva una dinàmica emergent que es renova i evoluciona. Aquest discurs ens remunta a la noció de rhizoma de Deleuze i Guattari (1977) però també beu en part dels camps de la biologia en tant que està vinculat a la noció d'autopoesi dels sistemes vius formulada pels biòlegs Humberto Maturana i Francisco Varela (1973), a la noció d'evolució en simbiosi desenvolupada per la biòloga Lynn Margulis (1981), i també ens remet als estudis multidisciplinaris sobre els sistemes adaptatius complexos basats en models numèrics, explorats fonamentalment per l'Institut de Santa Fe, especialment pel que fa als seus plantejament sobre complexitat (Gell-Mann, 1994), autoorganització (Kauffman, 2000), teoria del caos (Gleick, 1987) i vida artificial (Langton, 1989). L'artista i tecnòleg Manovich, quan formulà la seva teoria general sobre els New Media (2001) utilitzà el context de les transformacions tecnològiques i socials que caracteritzen la societat de la informació per incidir en el fet de que, al seu parer, la producció artística actual s'estaria produint fora dels circuits convencionals de legitimació de l'art, en laboratoris, en centres de recerca, en empreses, en espais de lleure o en les pròpies llars dels usuaris (Manovich,

2001). Altres autors s'han centrat en aprofundir en l'aspecte lúdic de la relació entre els usuaris i la tecnologia. Entre ells, Newman (2004) ha analitzat la naturalesa eminentment lúdica que s'estableix entre el dissenyador i el jugador en el context dels videojocs, i Marshall, atès el variat i complex ventall de possibilitats d'implicació que ofereixen els New Media, proposa directament el terme 'jugador' en comptes del d'"espectador" o el d'"usuari" (Marshall, 2004). Tal i com afirmen Ardèvol et al. (2009) la relació entre dissenyador/productor i usuari/consumidor en els New Media no és tancada sinó que és oberta i conté un component lúdic i de transformació. Kerr et al. (2004) s'ha plantejat de quina forma avaluar el plaer que experimenten els usuaris i ha analitzat i comparat diferents metodologies, mentre que Zaman (2012) es mostra crític respecte a la relació entre les interfícies tangibles i la noció de diversió i considera que possiblement el component lúdic que proporcionen té més a veure amb la interacció social entre els usuaris que no pas amb les pròpies interfícies.

2.5. El paper del programari

El disseny de tecnologia digital, com diferents autors ens han fet veure, implica treballar amb materials, no només amb idees. I el codi, com argumenta Leonardi (2010) des del món del disseny, seria un d'aquests materials, potser el més fonamental. Leonardi es planteja la qüestió de la materialitat a l'hora d'investigar l'important paper que els objectes digitals juguen dins de les organitzacions i afirma que el programari és un objecte material, no és quelcom conceptual, atès que malgrat no tenir propietats físiques té la capacitat de plantejar constriccions i de proporcionar coses tal i com ho fan els artefactes físics. La seva noció de materialitat, però, es basa en diverses definicions de caràcter relacional

centrades en el nivell de la interacció entre les persones i els artefactes, de tal manera que, conclou Leonardi, resulta poc rellevant si els objectes són digitals o físics atès que, d'acord a aquestes definicions, la materialitat dels objectes ve determinada fonamentalment per quan, com i per què són produïts i usats.

David M. Berry, des del camp dels estudis sobre els mitjans de comunicació, afirma que treballar amb el codi és treballar en el flux del programari (Berry, 2011), flux perquè tot programari funciona habitualment damunt de capes d'altra programari que estan sotmeses a canvis constants i també perquè aquestes capes funcionen gràcies a un context de programari, maquinari, desenvolupament, ús i explotació en transformació permanent. Kitchin i Dodge (2011) en introduir la noció de “code/space”, que estableix una connexió entre programar i construir espai, argumenten que actualment molts espais ja no són possibles ni tenen sentit sense el programari, de manera que estan empenyent al dissenyador al món real i fent-lo partícip del mateix flux de persones, coses, i esdeveniments que, des del nostre punt de vista, Hodder i Ingold descriuen –des de diferents vessants- amb el seu concepte d'entrellaçament.

Malgrat l'existència d'una línia de pensament que reclama atenció sobre la vinculació entre els humans i les coses, i malgrat la rellevància que juguen les tecnologies digitals avui en dia, segons Kitchin i Dodge (2011) les ciències socials han ignorat sistemàticament el paper del programari, atorgant més atenció a com els humans interaccionen entre ells a través d'interfícies digitals que no pas a com els humans construeixen aquestes interfícies i quin impacte té el programari sobre la construcció del món actual. Alguns autors sí han emfatitzat el paper del programari i han cregut rellevant capbussar fins al nivell dels algorismes, establint a parer de Kitchin i Dodge el corpus dels Software Studies: Lessig (1999),

Manovich (2001)(2011), Fuller (2008), Galloway (2004), Hayles (2005) i MacKenzie (2006).

El programari sovint actua com una caixa negra, de la qual en desconeixem el funcionament intern, però que desplega un comportament i una capacitat d'interacció amb màquines, altre programari i humans a través de canals d'entrada i de sortida. Segons Sundström et al. (2011), l'espai on els dissenyadors treballen constitueix un nivell d'abstracció que sura sobre un seguit de caixes negres que s'enfonsen successivament a diversos nivells de profunditat de concreció creixent, de tal manera que els dissenyadors gairebé mai no poden actuar directament sobre el material digital en cru, les variacions discretes del voltatge, sinó només indirectament a través d'intermediaris. Caixes negres de molt baix nivell en forma de sensors, i d'altres de nivell superior en forma programari, com ara mòduls o llibreries, o bé en forma de maquinari, com PCs, telèfons mòbils, tablets, etc... s'interposen, cadascuna imposant les seves propietats, dependències i limitacions, entre la matèria digital i el dissenyador. Aquestes capes que treballen per sota possibiliten als dissenyadors desentendre's dels problemes de més baix nivell i concentrar-se en la ampliar la superfície, però per a Sündstrom et al. això resulta problemàtic des d'un punt de vista pedagògic, perquè crea una falsa il·lusió de control en els futurs dissenyadors, que aprenen a dissenyar a través de maquetes, esbossos i prototips establint un diàleg amb els materials com si ells els poguessin parlar directament, quan en realitat els resta ocult allò que és determinant dels materials i que condiciona els límits del que es pot fer i el que no. Per resoldre aquesta contradicció proposen experimentar amb el que ells anomenen “inspirational bits”, petits jocs basats en la modificació lúdica de prototips de molt baix nivell per “embrutar-se” amb el material digital sense intermediaris i

comprendre les seves possibilitats (Sündstrom et al., 2011).

En general, la forma d'entendre el paper que juga el programari varia segons els autors que l'han estudiat. Així, Ullman (1997:90) introdueix una reflexió sobre el paper recursiu del programari. Segons ell el programari ens permet examinar, treballar i gaudir del món de formes noves que serien impossibles sense, en conseqüència condiciona la manera com veiem i imaginem el món, i ens porta a crear nou programari a partir d'aquestes visions. Per a Lessig (1999) el codi és un factor poderós que determina les accions humanes. Kitchin i Dodge (2011:42), en canvi, lluny d'una visió determinista afirmen que, tot i que actualment molts processos i esdeveniments depenen del programari i ja no es poden donar sense ell, creuen que aquesta dependència, que ells anomenen tecnicitat o capacitat de la tecnologia d'expandir la vida quotidiana, usant un terme encunyat per Mackenzie (2002), no depèn només de les regles inscrites al codi sinó també de com la gent produeix i usa el programari, i del context en el que això passa. Kitchin i Dodge (2012:113) afirmen que programar és una activitat creativa però que la creativitat dels programadors, dels enginyers informàtics i dels dissenyadors de sistemes no sorgeix del no res. Depèn d'habilitats i de competències, i també de formar part de xarxes de gent, coses i llocs.

Hem engegat el nostre recorregut als estudis sobre ciència i tecnologia, una de les grans aportacions dels quals ha estat qüestionar la figura de l'inventor individual, el determinisme tecnològic i la distinció entre els aspectes tècnics, socials, econòmics i polítics. Aprofundint en la manera com els humans ens relacionem amb les coses que construeixen, amb la tecnologia, hem vist com alguns autors qüestionaven una de les teories de referència nascuda al si dels STS, la teoria de l'actor-xarxa. Aquests autors proposaven la substitució de la metàfora de la xarxa,

centrada en les connexions en el buit, per la de l'entrellaçament rhizomàtic, posant l'èmfasi en els intersticis, en els materials i les relacions d'interdependència. Hem vist com el disseny ha estat abordat des de l'antropologia seguint diverses aproximacions, on els mètodes etnogràfics prenen el protagonisme, i ens hem entretingut en examinar alguns dels debats propis del disseny, en especial el qüestionament dels rols d'usuari i dissenyador. Aprofundint en la forma com es construeix la figura de l'usuari i en com els humans ens familiaritzem amb la tecnologia hem revisat alguns aspectes sobre l'especificitat del disseny d'interacció, i finalment hem examinat el paper que juga el codi en tant que material bàsic del disseny digital. Aquests precedents teòrics i metodològics serveixen per emmarcar la proposta d'aquest projecte de tesi, una aproximació etnogràfica a un laboratori de disseny d'interacció de realitat mixta, a través de la qual interrogar-nos sobre els processos de disseny de la tecnologia digital i sobre la vinculació entre els humans i la tecnologia.

2.6. La iniciació dels nens a la tecnologia

Finalment, dediquem un últim apartat d'aquest capítol a la iniciació dels nens a la tecnologia. En el disseny del Tobogan Interactiu intervenen nens i nenes com a usuaris potencials del sistema, i de fet, són els usuaris finals als quals va destinat el disseny. Més enllà del plantejament del disseny d'interacció per a nens en el sentit ja comentat de Druin i d'altres, en aquest apartat explorem com els nens i nenes s'han inclòs en el món del disseny de tecnologia en tant que usuaris, però també com a potencials creadors.

Alguns autors s'han ocupat d'estudiar experimentalment com els nens assoleixen

experiència i esdevenen nous usuaris de tecnologia digital, és a dir, de com la tecnologia arriba a disposar d'usuaris i de què significa ser usuari. Val a dir que actualment la manera com els humans hem assolit experiència en l'ús dels ordinadors pot resultar molt diversa. Generacions que van entrar en contacte amb els ordinadors en la seva joventut o en l'edat adulta conviuen amb noves generacions que s'han familiaritzat amb les tecnologies digitals des de la infantesa. Des de la seva influent posició com a director del MIT Media Lab, Mitchel Resnick proposa una estratègia basada en el constructivisme per iniciar els nens en la tecnologia i assolir allò que ell anomena “tinkerability” i que consisteix en “aprendre fent” tecnologia, d'una manera lúdica, experimental i iterativa, per prova i error, sense esperar a partir d'una expertesa consolidada (Resnick i Rosembaun, 2013)⁴. Algunes de les tecnologies desenvolupades des del MIT Media Lab orientades a la tinkerability han esdevingut molt populars, com és el cas de Scratch, una aplicació de programari lliure molt usada com a iniciació a la programació en proporcionar un entorn visual basat en icones, molt provat amb nens, que permet guanyar familiaritat amb els procediments i les estructures bàsiques de programació sense haver d'aprendre a escriure codi font. D'altres tecnologies desenvolupades al MIT Media Lab han estat els “programmable bricks”, que van inspirar el kit de robòtica LEGO Mindstorms, o la placa Makey Makey, que permet convertir qualsevol objecte en una interfície física sense necessitat de tenir nocions de maquinari. Totes aquestes eines ofereixen als nens la possibilitat d'experimentar amb estratègies de pensament computacional i de disseny d'interacció des del primer moment, i anar aprenent els conceptes i els

⁴ La noció de tinkerability no es limita a l'àmbit de l'educació infantil. A partir de la feina de Resnick i Rosenbaum (2013) també s'han fet propostes orientades a l'educació universitària (Gavra, 2014).

procediments sobre la marxa (Resnick i Rosembaun, 2013).

En general els estudis constaten com en alguns països, entre els quals s'inclouria Catalunya (Alonso et al., 2010), els nens resulten alfabetitzats digitalment a través de pràctiques informals fora de l'àmbit educatiu. Per a Kafai et al. (2006) i Resnick et al. (1998) als Estats Units la familiarització dels nens amb els mitjans digitals es produeix fora de l'escola, ja sigui per limitacions del propi CV, dels docents o dels recursos de què disposa el sistema educatiu, però també per la pròpia manera com la tecnologia s'ha anat incorporant a la llar i al món quotidià en general. Els mateixos autors remarquen que precisament el fet que la introducció al món digital es produeixi fonamentalment fora de l'escola té importants implicacions per què té lloc en situacions de desigualtat d'accés per motius socioeconòmics, fet que perpetua les desigualtats.

Aquests autors es van plantejar la introducció dels nens en el món digital, conscients que la divisió entre usuari i dissenyador tenia molt a veure amb una qüestió d'accés al coneixement, però també partint de la base que era preferible aprendre en comunitat per ajudar a compensar el context de desigualtats socioeconòmiques. Papert plantejà ja al 1980 la necessitat de crear cultures d'informàtica (computer cultures) més que no pas experiències aïllades d'aprenentatge de la tecnologia (Papert, 1980). Seguint a Papert, Kafai et al. (2006) varen participar en diverses experiències d'aprenentatge basades en projectes de programari desenvolupats per nens per a nens en un Community Technology Center de Los Angeles. Aquestes noves institucions d'aprenentatge informal externes a l'escola en certa manera intenten corregir múltiples mancances del sistema escolar, no només les que tenen a veure estrictament amb la tecnologia. Actualment l'organització Code.org promou als Estats Units

l'ensenyament de programació per a totes les edats i ha posat en marxa campanyes per conscienciar la població nordamericana sobre la importància que la població sàpiga programar, com ara “The One Hour of Code”, i per fer pressió per què programar sigui incorporat al sistema educatiu formal, davant de la demanda no coberta d'un milió de programadors que Code.org preveu que patiran els Estats Units l'any 2020.

Un enfocament proper però subtilment diferent és el de l'organització Code Club a Anglaterra, que es plantejà incorporar voluntaris a gran part de les escoles angleses per ensenyar a programar els nens a través de programari (Scratch) i maquinari (Raspberry) lliures. És a dir, també assumeix que l'escola no està complint la funció d'alfabetitzar digitalment la població per prototipar el seu futur però entén que aquesta tasca s'ha de fer des de dins del propi context escolar tot i que no la poden assumir els mestres. Segons Clare Sutcliffe (2012), cofundadora del CodeClub, els darrers vint anys de canvis accelerats en el món de la tecnologia digital fan imprescindible que la formació d'habilitats bàsiques inclogui aprendre a programar ordinadors, no només com a opció professional en el futur, sinó també perquè actualment és una eina fonamental per desenvolupar la creativitat i per aplicar en matemàtiques, ciències i tecnologia. Per això al seu parer és tan greu que durant els darrers vint anys els mestres no hagin après a programar, perquè ara tota una generació de nens no poden aprendre dels seus mestres i requereixen mestres d'urgència que supleixin les seves mancances. Des del Code Club es va fer una crida als programadors i l'any 2014 més de 1600 escoles a Anglaterra comptaven amb voluntaris per ensenyar els nens a programar i s'havien creat clubs adscrits al Code Club en diversos països d'Europa, entre ells també a Catalunya. En paral·lel, al setembre de 2013 el govern del Regne Unit va incloure

l'aprenentatge de la programació i del pensament computacional en el currículum escolar per a Anglaterra dels 5 als 16 anys⁵ i es va haver d'enfrontar amb el repte de formar i proporcionar eines als mestres amb l'ajut d'organitzacions com el propi Code Club o Codecademy⁶. Aquest intent d'invertir la tendència del sistema educatiu i formar “prototipadors” en comptes d’“usuaris” no ha estat exempta de crítiques. Des dels Estats Units algunes veus, com la del columnista Jathan Sadowski (2013), han expressat la seva preocupació pel risc que al seu parer pot suposar demanar que els nens aprenguin a programar quan una part important de la població empobrida es considera analfabeta funcional, fet que podria agreujar encara més les diferències socioeconòmiques i accentuar l'estratificació social.

La pròpia alfabetització o introducció al món digital és entesa de maneres diferents. Als Computer ClubHouse on treballaren Resnick et al. (1998) l'objectiu era que els nens assolissin fluïdesa tecnològica a la manera convencional del terme usuari per bé que més avançat que no pas la que podrien assolir a l'escola, concretament aprenent a dissenyar continguts usant programari professional, sovint propietari i que anys més tard acabaria en mans d'una sola corporació, Adobe, orientat a editar i gestionar imatge, vídeo, animacions, so.... Seguint Papert, però, un dels objectius d'aquestes iniciatives era precisament usar la tecnologia com a punt d'encontre al voltant del qual refer una comunitat malmesa i també assolir un cert apoderament respecte al domini dels codis de comunicació. En canvi, en els treballs de Kafai et al. (2006) o en les iniciatives del Code Club o

5 Una llista detallada sobre les competències en pensament computacional que han d'assolir els nens escolaritzats a Anglaterra és pot trobar aquí:

<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

6 Codecademy és una iniciativa orientada a facilitar un entorn d'aprenentatge en línia mitjançant tutorials i altres eines didàctiques i que està centrada en els llenguatges de programació per a web (HTML, CSS, PHP, JavaScript, jQuery, Ruby, Python...): <https://www.codecademy.com/>

del govern britànic, la introducció al món digital va més enllà de l'ús de les eines concretes i és entesa com aprendre a programar en el sentit d'apoderament de la tecnologia, és a dir, d'aprendre a dissenyar les pròpies eines/aplicacions, els propis prototips, d'acord a les necessitats específiques de cada individu o de la comunitat, segons quin sigui l'enfocament. En aquests casos el llenguatge usat inicialment a les darreries del segle XX fou Logo i actualment és Scratch. Pel que fa a la metodologia de treball, un aspecte rellevant del Code Club és que el procediment està basat en que programadors voluntaris dissenyen situacions lúdiques d'aprenentatge plantejades com a iniciació a la programació per a nens, les posen a prova a les escoles, a partir de les quals els nens programen aplicacions, jocs i pàgines web, i comparant les experiències a les diferents escoles de la xarxa s'inicia un nou cicle de redisseny de les situacions d'aprenentatge. Durant aquest procediment iteratiu els nens hi juguen un paper fonamental validant les estratègies i actuant com a part del mecanisme de selecció de les situacions d'aprenentatge futures. L'objectiu de l'aprenentatge en edat escolar està plantejat de manera que en el futur, quan aquests nens creixin i alguns d'ells acabin sent mestres o professors de qualsevol àrea de coneixement, incorporin la programació i el pensament computacional com un recurs més.

Existeixen múltiples aplicacions, dispositius i joguines que permeten iniciar els nens en la programació de màquines d'una forma lúdica i partint de tecnologies a l'abast de l'àmbit domèstic, entre elles el bee-bot⁷. D'altres iniciatives estableixen un pont entre els món creat per als nens i el món dels adults. A tall d'exemple, l'any 2010 a Catalunya el Smalltalk Team del Citilab va desenvolupar l'Scratch for

7 El bee-bot és un robot senzill en forma d'abella que pot ser programat per nens per executar instruccions simples de desplaçament. Disposa d'una app per a mòbil que s'hi pot comunicar o treballar de forma independent: <https://www.bee-bot.us/>

Arduino (S4A)⁸, una versió d'Scratch que permet que els nens programin amb facilitat la placa de maquinari lliure Arduino⁹, des de la qual és possible comunicar l'ordinador amb sensors i actuadors i afrontar projectes complexos. L'objectiu d'aquesta iniciativa és promoure la programació entre nens i joves mitjançant el desenvolupament lúdic de prototips de programari i maquinari lliures sense les restriccions que imposen altres solucions. Un cop més trobem institucions externes a l'escola assumint el paper d'alfabetització que l'escola no proporciona. L'any 2014, l'empresa espanyola de tecnologia mòbil BQ començà a comercialitzar kits de robòtica a preus molt més reduïts que les opcions de robòtica per a nens més populars fins aleshores com el Lego weDo. La novetat dels robots de BQ era que la part constructiva es podia imprimir des de casa o des de l'escola amb una impressora 3D, reduint molt els costos, que el maquinari (plaques Freeduino i Zum) es derivava de la placa lliure Arduino i podia ser connectada a una àmplia gama de sensors i components industrials compatibles, i que l'entorn de programació era Bitbloq¹⁰, un llenguatge de programació visual per blocs similar al de Scratch però que permetia mostrar el codi i ser exportat com a llenguatge 100% Arduino, de manera que els nens podien iniciar-se en els conceptes i procediments bàsics de programació de forma visual en un entorn “per a nens” basat en icones, aprendre posteriorment l'equivalència amb el codi font i passar finalment a programar en un entorn “per a adults” usant qualsevol entorn

8 S4A segueix evolucionant al Citilab de la mà de l'EduTec Research Group amb el suport de Smalltalk.cat: <http://s4a.cat/>

9 Arduino és una plataforma de maquinari lliure, basada en una placa amb un microcontrolador i un entorn de desenvolupament, dissenyada per a facilitar l'ús de sensors i actuadors en projectes de tota mena: <http://www.arduino.cc>

10 Bitbloqs, creat per l'empresa BQ a partir de la llibreria lliure Blockly, és un entorn de programació visual per blocs similar a Scratch però orientat a programar la placa controladora basada en Arduino amb l'objectiu de crear robots: <http://bitbloq.bq.com/>

de desenvolupament i qualsevol llenguatge de programació textual¹¹.

Bitbloq, però, de la mateixa manera que altres editors visuals de programació per blocs que permeten programar la placa Arduino, com ara BlockDuino¹², es basa en una llibreria lliure anomenada Blockly que no va ser desenvolupada pensant en Arduino, sinó en els telèfons mòbils. L'any 2009 Harold Abelson, investigador del MIT amb una llarga trajectòria en informàtica educativa (Abelson et al., 1981) va treballar en un editor visual per blocs similar a Scratch destinat a facilitar la programació d'aplicacions per a mòbil accessible a persones no expertes en programació. Durant el 2010 Google va finançar aquest projecte amb l'objectiu de popularitzar la programació d'apps per al seu sistema operatiu, Android. L'eina es llançà amb el nom de Google AppInventor. El plantejament inicial es basava en un editor que treballava sobre Java i per tant que requeria la instal·lació d'un intèrpret de Java per poder funcionar, fet que suposava un obstacle per als no iniciats. Neil Fraser es va incorporar al projecte per tal de desenvolupar una versió de l'editor de blocs que funcionés sobre JavaScript i per tant que treballés directament sobre qualsevol navegador d'internet sense requerir pluggins ni cap programari addicional. Mentrestant, però, el projecte va ser alliberat i Google hi va deixar de treballar, deixant-lo en mans del Center for Mobile Learning del MIT, sota la direcció del seu creador inicial, Harold Abelson, entre d'altres. Fraser, però, va voler aprofitar la feina que havia estat fent per a Google i en dos mesos i per compte propi va desenvolupar Blockly, una llibreria JavaScript que proporcionava un editor visual de programació per blocs amb capacitat per facilitar el codi font en diferents llenguatges i de mostrar el codi que anem generant. Entrevistat per Luís Ibáñez per a OpenSource.com, Fraser explica com va desenvolupar la primera versió de Blockly durant les seves “vacances forçades”

11 La funcionalitat de generar codi font Arduino des de l'entorn de programació visual també ha estat afegit recentment al S4A: <http://blog.s4a.cat/2015/06/09/Snap4Arduino-Arduino-sketch-generation.html>

12 BlockDuino és un entorn de desenvolupament visual per blocs per a Arduino basat en Blockly que ha estat desenvolupat per Fred Lin sota una llicència Apache: <https://github.com/BlocklyDuino/BlocklyDuino>

provocades per la cancel·lació del projecte Google AppInventor, i com gràcies a això l'editor que va crear no va ser concebut per a un projecte particular, fet que ha permès que creixés i fos aplicat en centenars d'altres projectes¹³, a més d'AppInventor, com un editor de programació visual amb capacitat per crear codi font en diferents llenguatges i mostrar aquest codi permetent la transició dels programadors novells des de l'entorn visual “per a nens” cap a l'entorn textual. Irònicament tenint en compte que és un entorn usat per nens, el propi Fraser explica que Blockly ha estat descrit com una “droga d'iniciació”¹⁴, fàcil d'aconseguir, que t'enganxa el primer cop, i que t'empeny a provar coses més dures (Ibáñez, 2015). A diferència d'Scratch, els tutorials de programació i eines de desenvolupament que han sorgit a partir de Blockly, com ara Bitbloq, es plantegen com llocs de pas per on els nens transiten durant un temps limitat des del món acolorit, fàcil d'usar però limitat, de l'edició visual per blocs, fins a la destinació final del món textual del codi font, els algorismes del qual són accessibles i permeten reaprofitar els procediments i estratègies creades inicialment en l'entorn visual de blocs per fer-los créixer posteriorment en editors externs de codi font.

13 A més d'aprofitar-lo per a AppInventor, Blockly també ha estat incorporat pel propi Google en projectes com Bockly Games, petits jocs a través dels quals els nens aprenen fonaments de programació en mode visual i veuen també el codi font que van generant: <https://blockly-games.appspot.com/?lang=ca>

14 “Blockly has been described as a gateway drug. It is easy to try out, it gets one hooked, and it pushes its users onto harder things. Possibly not the most flattering analogy, but somewhat accurate.” (Ibáñez, 2015).



3. Metodologia

3.1. L'etnografia

Aquest estudi pren com a marc metodològic el mètode etnogràfic i el seguiment en profunditat d'un procés de disseny i implementació d'artefactes interactius fonamentat en el marc teòric dels estudis socials de la ciència i la tecnologia ja citats en l'anterior capítol. La idea és tenir en compte tant els aspectes materials com discursius i simbòlics (Blumer, 1938; Barad, 2003), en tant que aquesta recerca està orientada no només a la descripció dels processos materials, sinó també a les expectatives, experiències i significats d'ús, i en conseqüència, he considerat necessari usar aproximacions metodològiques que tinguessin en compte la perspectiva de les persones i que es basessin fonamentalment en la descripció dels contextos i marcs d'actuació, per tal d'incorporar la interpretació del sentit que té pels propis actors socials la seva experiència.

El camp de la recerca etnogràfica ha estat el Laboratori de Sistemes Interactius de l'Institut Universitari de l'Audiovisual (IUA) de la Universitat Pompeu Fabra. Els mètodes que s'han utilitzat han estat alguns dels més habituals en la recerca de

tipus qualitatiu (Taylor i Bogdan, 1984) com ara l'observació participant i no participant, l'entrevista en profunditat i l'anàlisi de textos (a partir de documentació generada pels informadors). També he utilitzat tècniques d'enregistrament d'àudio i vídeo per a la recollida de dades (Ardévol, 1998). He fet la transcripció d'enregistraments d'àudio de les reunions i entrevistes seguint el llenguatge natural (anàlisi de contingut) i l'anàlisi de seqüències de vídeo (enregistrades durant les sessions de proves) seguint fórmules pròpies de sistematització de les accions i els moviments dels actors en la seva interacció amb l'artefacte, la qual cosa m'ha portat a realitzar estudis comparatius d'algunes de les dades obtingudes durant l'observació. Per completar la recerca, he introduït una pràctica auto-reflexiva que ha consistit en realitzar jo mateix un disseny interactiu fora del camp per tal de disposar d'una experiència de primera mà sobre els processos de disseny i poder considerar aspectes que no havien resultat significatius o que havien passat per alt durant l'observació participant al laboratori, i així poder completar l'anàlisi de les dades partint de la nova experiència assolida. Aquesta experiència amb la creació de tecnologia forma part del que Hine (2001) considera un aspecte reflexiu de la recerca necessari per a comprendre aspectes que només es perceben per l'investigador quan interactua amb la tecnologia com un participant més. També com la forma d'aproximar-me a l'etnògraf com a "maker" proposada per Tim Ingold (2013), que consisteix en experimentar el món per comprendre'l per tal d'assolir un nou tipus de coneixement no basat en la naturalesa de les dades sinó en l'experiència de viure el fenomen estudiat. Això m'ha ajudat a revisar l'anàlisi de les dades obtingudes fins aleshores des de nous punts de vista.

Per al treball de camp i la recollida de les dades etnogràfiques es va partir de les

següents preguntes en relació a l'observació de les diferents fases de producció i implementació de l'artefacte. Unes feien més referència al procés de disseny: “on i quan comença i quan acaba el disseny d'un sistema interactiu de Realitat Mixta?”, “Qui i què hi participa directa o indirectament?”, “Com l'ús de la tecnologia dissenyada afecta l'evolució del seu propi disseny?”, “Quines altres relacions amb altres dissenys o persones s'estan mobilitzant?”. Les altres se centraven més en l'experiència d'ús: “com es relacionen els participants dissenyadors i usuaris d'una experiència de Realitat Mixta amb els artefactes que hi estan involucrats?”, “De quina manera els participants s'organitzen per usar-los?” “Quines expectatives d'ús es posen en joc?” “Quines funcionalitats i finalitats se'ls hi atribueixen?”, “Les persones que s'hi relacionen se senten autores, col·laboradores, usuàries...?”, “Consideren la seva tasca com a feina, lleure, contribució, obra...?”

Al començar la recerca estava especialment interessat en la forma d'aproximació a la tecnologia del meus informadors perquè eren ells els que havien encunyat l'expressió “interaction-driven” (orientada a la interacció) (N. Parés i R. Parés, 2006) per referir-se a una estratègia de disseny d'interacció que, a diferència de la “content-driven” (orientada al contingut), intentava comprendre com l'usuari entén i interacciona amb un entorn virtual al llarg del temps, com assoleix una experiència en un entorn virtual, i com aquesta experiència és generada i mediada pel sistema interactiu. La idea d'experiència mediada era explicada a partir del concepte de “subjectivitat virtual”, segons el qual el conjunt format per la interfície física, la interfície lògica, els mapatges de dades i els comportaments actuava com una entitat intermediària entre la persona i l'entorn virtual que ajudava l'usuari a entendre com podia interaccionar amb l'entorn i com s'hi podia desplegar.

Estava disposat a capbussar-me en un món on humans i no humans estaven involucrats en processos de disseny i on els objectes físics eren estesos virtualment. Informadors i etnògraf partíem d'un mateix interès per l'experiència i compartíem en part un mateix *background* com a dissenyadors de tecnologia digital. Seguint McCarthy i Wright (2004: 12-15), com a dissenyador reconvertit en etnògraf, jo partia de la base que no només usem la tecnologia, sinó que vivim amb ella, de manera que durant la interacció amb la tecnologia ens hi involucrem de forma emocional, intel·lectual i sensorial, i en conseqüència la tecnologia és viscuda i forma part indestriable de l'experiència vital de la persona. Com a dissenyador, pensava que també per a l'equip del Laboratori era important entendre i saber analitzar el que sentim i experimentem amb la tecnologia, i el camí de l'etnografia prometia ser útil en aquesta direcció.

McCarthy i Wright (2004: 12-15) proposaven entendre la tecnologia interactiva com una experiència, fins i tot encara que alguns cops acabés sent una experiència d'indiferència o de resistència. I admetien que resultava difícil analitzar l'experiència amb la tecnologia perquè parlar l'experiència ja és, tota sola, una qüestió complicada, difícil de definir, reflexiva i sempre present. Per a l'etnògraf novell, l'experiència com a pregunta de recerca era un salconduit per circular lliurement pel món del disseny d'interacció, del Laboratori i del codi, evitant parcialment la pesada càrrega conceptual pròpia del camp de la Interacció Persona-Ordinador (IPO). L'objectiu era poder veure coses que, de tant òbvies, potser un dissenyador no veuria. En la mesura que s'adreçava a la tecnologia de realitat mixta i des d'una aproximació etnogràfica, la necessitat de practicar un cert allunyament dels llocs comuns de la IPO era especialment important per a ell. Com a part del continuum de la realitat-virtualitat que Milgram i Kishino

proposaren (1994), la realitat mixta dins de la realitat virtual seria un camp més de la IPO. Històricament, el naixement de la IPO està molt vinculat a la realitat virtual, atès que un dels primers exemples de gràfics per ordinador fou l'Sketchpad, atribuït a Ivan Sutherland al 1963, investigador al qual també s'atribueix el primer dispositiu de realitat virtual, l'Espasa de Damocles, l'any 1968 (Parés i Parés, 2002). L'objectiu del dissenyador esdevingut etnògraf era precisament allunyar-se dels seus propis marcs conceptuals per tal de veure les coses des d'un altre punt de vista que el permetés apropar-se a la seva pròpia pràctica des d'una nova perspectiva. Aprendre durant el procés etnogràfic diferents maneres d'entendre allò que passa en un laboratori i com es defineix l'experiència d'usuari en relació amb l'experiència del dissenyador.

Com a punt de partida prenia les nocions d'experiència, usuari, tecnologia i disseny des d'una perspectiva conduïda pels estudis socials de la ciència i la tecnologia (STS) i volia veure fins a quin punt això em portava a qüestionar la manera en què jo mateix entenia la meua pròpia experiència com a dissenyador.

Com a estratègia d'entrada al camp, es proposà que l'investigador assolís un coneixement de primera mà i ben informat dels propis processos que observava, incorporant-se a l'equip de disseny des d'una posició que podríem anomenar 'd'etnògraf encastat', i que complia la definició que més tard proposarien Lewis i Russell (2011) basada en el compliment de dues condicions essencials:

1. L'investigador assumia algunes tasques dins de l'equip de treball, no amb el nivell d'especialització i competència dels propis membres de l'equip però tampoc com algú que hi restés completament extern i aliè, de manera que a ulls dels membres de l'equip i de la gent que col·laborés amb l'equip esdevenia un col·laborador proper i familiaritzat amb l'equip, que hi

formava part “en certa manera”. Aquest principi era bàsic per establir relacions de confiança que no es podrien donar com a observador netament extern.

2. L'investigador havia de retornar als seus informadors coneixement sobre els resultats de la seva observació tant aviat com fos possible. Aquest coneixement constituïa un valor fonamental de la relació entre l'investigador i els seus informadors, els quals esperaven aprendre alguna cosa útil per modificar la seva activitat a partir de la informació que els retornés l'investigador, fins i tot encara que, com afirmaven Lewis i Russell (2011) es tractés d'una informació que no fos agradable d'escoltar.

Aquestes assumpcions implicaven que l'investigador havia de participar del context que observava d'una forma propera i distanciada simultàniament, que li permetés assolir una posició d'observació, contribuint en l'equip en moments puntuals però sense esdevenir un “nadiu més”. Concretament i després de les negociacions amb l'equip on hauria de treballar, es va proposar que l'investigador s'inscrís en el camp no només com a observador de les pràctiques de disseny, sinó també com a participant de l'equip de disseny, això volia dir que havia d'assumir algunes tasques en el propi procés de disseny i en determinats casos aportar a l'equip el seu coneixement reflexiu sobre el cas, establint un cert feedback sobre la implementació del disseny en curs que potencialment podia modificar el propi procés de disseny.

Als estudis sobre ciència i tecnologia existeix un vell debat sobre les implicacions de la pràctica de recerca com a intervenció en les pràctiques dels actors objectes d'estudi. Es tracta d'una qüestió que resta oberta, atès que cada nou cas d'estudi planteja una nova dinàmica entre els investigadors de STS i els actors de cas

(Beaulieu i Wouters, 2009). Segons Zuiderent-Jerak i Jensen (2007), la qüestió de la intervenció no es pot reduir a un problema de causa-efecte amb postulats del tipus "l'investigador intervé al camp" o bé "el paper de l'investigador està completament determinat per les forces que actuen al camp". Pel contrari, la intervenció es pot considerar com un terreny híbrid on els diversos agents negocien constantment la seva influència recíproca per tal d'assolir objectius que poden entrar en conflicte. L'estratègia intervencionista implica afrontar alguns temes recurrents, entre ells el d'assumir el condicionant de certes formes d'autoritat que poden ser imposats i que determinaran el tipus d'intervencions que s'esperen de l'investigador. Per tal de no obviar aquesta qüestió és fonamental formular-se preguntes sobre l'estratègia de la intervenció, com ara: quines connexions i desconexions reforça la nostra aproximació al camp, el nostre discurs o les nostres activitats, i quin tipus de normes o d'ordre actuen a través d'aquest plantejament.

Zuiderent-Jerak i Jensen es refereixen a la intervenció en termes de "traïció mútua" (mutual betrayal) o de "contaminació hàbil" (artful contamination) durant la qual els actors creuen els seus plans, idees i aspiracions. Prendre part d'aquesta "contaminació" implica assumir un procés arriscat, complex i parcialment incontrolable que requereix tenir sempre present que les estratègies i les pràctiques de recerca interactuen amb el camp i el transformen, i que això té conseqüències d'ordre teòric, pràctic i polític (Zuiderent-Jerak i Jensen, 2007: 231-232).

En el nostre cas implicava assumir un nivell d'autoreferencialitat que va caldre afrontar delimitant de forma unívoca els àmbits d'actuació de l'investigador i el control del seu feedback a l'equip. Aquesta estratègia va permetre a l'investigador

convertir la seva qualitat d'observador en una oportunitat d'aportar quelcom útil a l'equip i per tant d'involucrar-se en les taques de disseny, però al mateix temps mantenint una certa distància vers els rols de dissenyador convencional en tant que seguia objectius de recerca i partia d'un marc de referència institucional diferenciat. Com a estratègia per evitar que l'etnògraf es limités a parlar a través dels seus informadors, es va pactar que el cap de l'equip d'investigadors que l'etnògraf havia d'observar seria també co-director de la seva tesi doctoral.

Aquesta co-direcció perseguia un doble objectiu: en primer lloc assegurava que les dades obtingudes durant l'observació serien validades pels propis informadors, atès que de la seva utilitat per als nadius emanava la seva legitimitat; en segon lloc obligava l'etnògraf a analitzar les dades construint un relat que superés el marc conceptual, els objectius i necessitats dels informadors, per evitar convertir-lo en una textualitat més del pensament nadiu. Entenent aquí "nadiu" com la forma vernacular, les maneres de fer pròpies de l'equip de treball. Aquesta modalitat extrema d'etnògraf encastat tindria alguns punts en comú amb la línia de treball oberta per altres projectes etnogràfics que intenten posar a prova diverses modalitats de col·laboració experimental caracteritzades per articular un doble moviment: el pas des de la simple observació fins a una pràctica epistèmica experimental, i alhora una canvi de posicionament des de les concepcions individualistes de la recerca a les exploracions col·lectives de problemes desconeguts per a qualsevol de les parts (Estalella i Sánchez-Criado, en premsa).

Quan l'etnògraf s'incorporà al camp assumí una vinculació amb l'equip que anava més enllà de la simple observació. L'etnògraf no era només un observador amb els ulls i l'aura d'un estrany barrejat entre els nadius, era a més un observador participant dins de l'equip, i això implicava que "els nadius" podien demanar i, de

fet, esperaven formalment alguna cosa útil de l'observador. Aquests estatus de doctorand del director del Laboratori condicionava l'observació i la relació entre observador i informadors, que es basava en una certa noció de destí comú, l'objectiu de la qual era, des del punt de vista de l'etnògraf, una condició indispensable per assolir un coneixement fonamentat sobre el seu objecte d'estudi. La seva "participació" suposava tenir un paper com a "etnògraf" del Laboratori i per tant funcionava com un "etnogràf encastat", ja que d'ell s'esperaven també resultats i aportacions vàlides pel projecte del qual feia el seguiment (Lewis i Russell, 2011).

Tot i no estar familiaritzat amb les tecnologies concretes que serien usades en el projecte del Tobogan Interactiu, l'accés de l'observador dins del camp com a etnògraf encastat es basava en una estratègia assumida per totes les parts que considerava la formació i experiència multidisciplinària de l'etnògraf i la seva vinculació a altres tecnologies digitals com un valor. Aquesta estratègia partia del convenciment que l'autoreferencialitat, entesa com a contaminació hàbil en el sentit ja comentat a l'apartat de metodologia que li atribueixin Zuiderent-Jerak i Jensen (2007), era necessària per assolir un coneixement "diferent" sobre l'objecte d'estudi.

La condició d'"utilitat" no es plantejava aquí des de la posició de l'etnografia crítica que cerca posicionar-se a favor dels seus informadors, sinó com un mecanisme per validar el relat generat per l'observador. Relat que, d'altra banda, havia de mantenir la distància necessària per no perdre el punt de vista extern que podia revelar obvietats significatives, i que feia imprescindible incorporar un cert nivell de reflexivitat, en la línia plantejada per Hertz (1997) quan afirmava que fer evident la posició de partida, els supòsits i condicionants que aportava el propi

investigador, li permetien localitzar el seu propi jo en relació a la recerca amb l'objectiu d'intentar minimitzar els seus efectes en la recerca. Assumint que l'investigador pot tenir diferents jos i que el “jo investigador” és només un d'ells (Reinharz, 1997), aquest relat parla com a mínim de dos projectes. L'un està centrat en quelcom anomenat Tobogan Interactiu que involucra, entre d'altres, un laboratori universitari, investigadors, tecnologia i nens. L'altre intenta elaborar una etnografia a partir de l'observació del primer projecte i el seu protagonista és un doctorand que és alhora dissenyador i etnògraf, però també professor, mestre i pare, entre moltes altres coses.

3.2. Múltiples veus

Com a etnògraf em vaig trobar formant part d'una doble trama d'interessos i de condicionats que revelaren la tensió entre realitats diverses, atès que en un mateix temps i espai es manifestava l'eco de múltiples veus: la del doctorand que aspirava a elaborar la seva tesi doctoral abillat amb un barret d'etnògraf que volia escoltar la veu dels seus informadors, la del dissenyador que en veure treballar altres dissenyadors voldria intervenir per “aprendre” o fins i tot amb la pretensió d'ajudar-los a “millorar” o a “esmenar errors”, la del pare novell que acompanyava les seves filles en les seves primeres passes pel món i estava molt atent a com els nens aprenen a relacionar-se amb la tecnologia, la del ciutadà que aspirava a una major democratització i igualtat en les relacions de producció del coneixement com a via per sortir de la profunda crisi on estava immersa la seva societat, la del professor acostumat a revisar i a observar críticament la feina dels seus estudiants (i a avaluar-la!), la de qui usava habitualment la tecnologia digital i també la de qui gaudia experimentant la tecnologia present i imaginant la

tecnologia futura. Cadascuna d'aquestes múltiples veus aportava a la vivència observada un matis, un punt de vista, motivat per raons ben diverses: algunes d'investigador immers en l'estudi social de la ciència i la tecnologia, altres de lúdiques i desinteressades, d'altres vinculades al paradigma de l'optimització, a interessos professionals o anhels, desitjos o ideals polítics¹⁵. Assumir aquesta multiplicitat de mirades com un recurs per ajudar a veure-hi més clar i no pas com un impediment que enterbolís l'observació constituïa tot un repte metodològic.

3.3. No és només anar al camp i tornar per explicar-ho, és explicar-ho!

Com veiem, el camí no estava exempt de dificultats. Entre elles la ja mencionada amb que es troben els mètodes etnogràfics quan s'apliquen en un context de disseny que sovint imposa una temporalitat i unes necessitats de quantificació que no resultin fàcils de satisfer (Sierhuis, 1996), i també la incomprensió que a parer de Dourish (2006) ha manifestat la IPO (HCI) davant dels mètodes etnogràfics. Però a aquestes dificultats conegudes calia afegir-ne d'altres amb les que es trobà l'etnògraf, com ara la que es derivava de la doble articulació de com volia usar els mètodes etnogràfics: al servei del disseny observat i per entendre el propi procés de disseny, agreujada per la manca d'accés en igualtat de condicions a tots els informadors dins i fora del Laboratori, la dificultat d'accedir a realitats, com la de la programació, no observables

15 Langdon Winner (1993) es preguntava “què necessiten saber els filòsofs sobre la tecnologia?” i després de fer un recorregut per les diferents visions sobre la tecnologia que ens ha proporcionat la filosofia conclou: “la pregunta clau no és com es construeix la tecnologia, sinó la forma d'arribar a un acord amb les formes en què el món centrat en la tecnologia podria ser reconstruït. Davant d'una varietat de problemes socials i ambientals, hi ha un creixent reconeixement de que allò que es necessita és un procés de reorientació dels nostres sistemes i projectes tecnològics en formes inspirades en els principis democràtics i ecològics.”

directament sinó era a través de la pròpia pràctica de la programació, i finalment però no menor, la manca de disponibilitat derivada de la necessitat de compatibilitzar l'observació amb una feina a temps complet fora de l'àmbit acadèmic i amb una realitat familiar de pare acabat d'estrenar.

La multiplicitat de punts de vista amb que fou abordada l'observació participant va conduir a desenvolupar una anàlisi on els temes sovint es connectaven seguint un fil que trencava la linealitat del temps i la noció mateixa de realitat. Com a consultor de l'assignatura de Realitat Virtual del Grau de Multimèdia de la UOC, he tingut la sort durant els darrers deu anys de moderar múltiples debats sobre la noció de realitat. Una de les lectures prèvies que acostumo a facilitar als estudiants per ajudar-los a preparar aquests debats és un text del matemàtic Roger Penrose sobre els retards temporals de la consciència (Penrose, 1991), on Penrose afirma que la consciència humana és l'únic fenomen conegut segons la ciència on el temps necessita fluir. El caràcter excepcional del flux del temps, que fonamenta el nostre sentit comú, és especialment evident en el llenguatge verbal, on les paraules es diuen i s'escolten les unes després de les altres. La feina del etnògraf és descrita sovint com la d'un observador que s'introdueix al camp, conviu amb els nadius, i torna per explicar-ho als seus col·legues elaborant un relat (Geertz, 1988).

Com traslladar al lector la complexitat de les experiències viscudes, de les reflexions i dels anàlisis, al llarg dels anys que ha durat aquesta recerca? Una tesi és en certa manera un ritual d'iniciació que ha de contribuir al coneixement, però per contribuir cal comunicar, i seguint els formalismes propis del ritual iniciàtic que ens ocupa, cal ser comprès també per uns lectors nadius del món de l'acadèmia, als quals cal relatar les observacions de forma verbal, presentant un

relat que es llegirà seqüencialment seguint un fil temporal. Per a mi, que per formació i professió sóc més aviat un “maker”, concretament un nadiu del món de la comunicació visual digital, representa una dificultat extra de traducció transmetre la informació de la meua experiència a través de la llengua escrita, seqüencial, en comptes de fer-ho en forma de gràfics i de diagrames interactius, que permetrien una lectura més simultània i oberta (Figura 3-1).

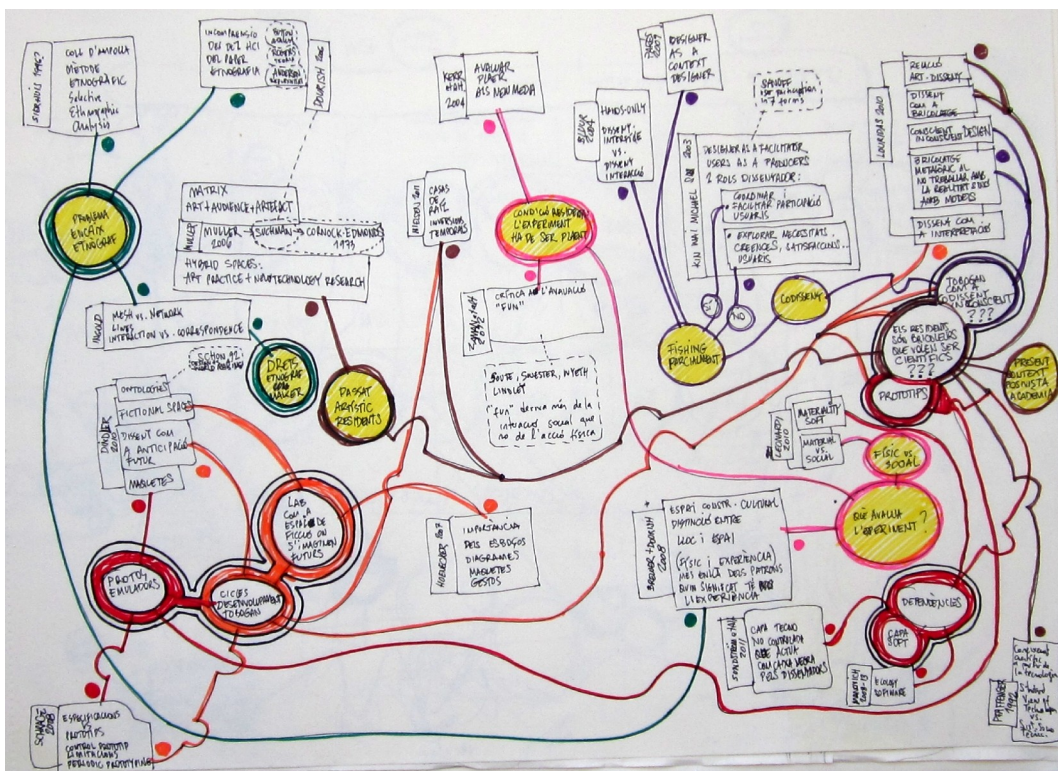


Figura 3-1: Diagrama conceptual de treball.

Un dels múltiples diagrames conceptuals que vaig elaborar per intentar plasmar de forma global com es connectaven alguns dels temes que anaven sorgint durant la recerca. Imatge d'elaboració pròpia.

El neuròleg Oliver Sacks a “Un antropòleg en marte” (2003) il.lustra molt bé el conflicte entre seqüencialitat i simultaneïtat que intento exposar. Sacks explica

com sovint les persones invidents que no tenen records visuals i recuperen la vista a la edat adulta experimenten grans dificultats per comprendre allò que veuen, especialment perquè s'han acostumat a percebre els objectes i els espais de forma seqüencial, tocant i palpant fragments de les coses i recorrent els espais per passes, un rere l'altre. L'arquitectura del seu cervell no està adaptada ni entrenada per processar l'allau d'informació simultània que rebem quan mirem directament un objecte o un espai. Mentre escric aquesta tesi puc assegurar al lector que l'arquitectura del meu cervell tampoc no estava adaptada per elaborar el discurs seqüencial que caldria per explicar la meva recerca d'una forma eminentment no visual. A l'hora d'exposar els resultats de les meves observacions m'ha calgut descriure una experiència durant la qual múltiples cursos d'acció s'entrellaçaven simultàniament i eren experimentats a través de diversos punts de vista. Els gràfics em resultaven molt més útils que les paraules per intentar comunicar-me, però els formalismes que imposa una tesi m'han obligat a fer-ne una traducció en forma de relat literari (Figura 3-2). El procés d'elaboració d'aquesta traducció ha resultat lenta i feixuga, i el resultat és el document que llegiu, que m'avanço a dir que no és lineal i que pot resultar complicat de seguir.

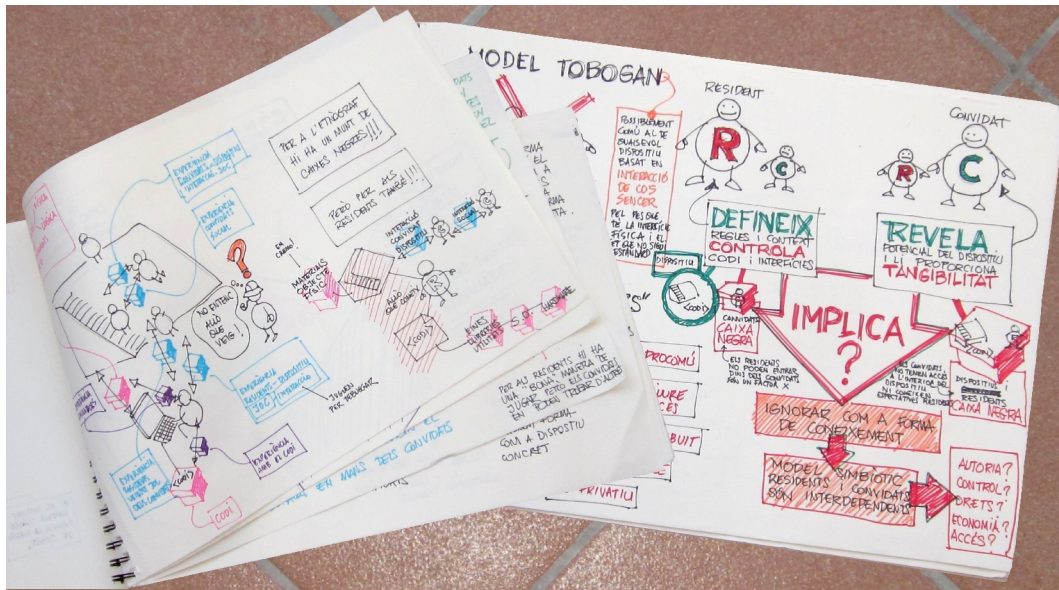


Figura 3-2: Gràfics com a eina conceptual.

Durant la fase prèvia a la redacció d'aquesta tesi vaig elaborar múltiples gràfics i diagrames. Em van ajudar a imaginar i organitzar les idees principals. Aquesta és, sens dubte, una tesi dibuixada. Imatge d'elaboració pròpia.

Per tal de facilitar-ne la lectura, exposo a continuació un breu relat ordenat cronològicament, de forma seqüencial, que permet fer un repàs als diferents mètodes emprats, la forma en que s'han anat manifestant les diferents veus amb que parlava l'observador i com s'han afrontat les principals dificultats. Posteriorment l'observació serà presentada d'una forma que, tot i seguir el fil temporal al que obliga el llenguatge verbal, s'esfilagarsarà al llarg de diferents eixos temàtics, formant bucles i prescindint de l'ordre cronològic.

3.4. Apunt cronològic sobre un treball de camp: què, on i quan.

Una part important del temps que ha durat aquesta recerca ha estat destinat a l'observació participant com a etnògraf encastat. Com després explicaré, atès que jo mateix procedia del món del disseny, per tal d'evitar a priori la càrrega conceptual que suposava l'ús de tres categories natives fonamentals com eren *dissenyador*, *usuari* i *sistema interactiu*, durant la descripció de l'observació vaig usar tres categories que vaig crear ad hoc: *participant resident*, *participant convidat* i *andròmina*. La idea era intentar no utilitzar com a categories d'observació les pròpies categories vernaculars del món del disseny per tal de poder “veure” el què passava sense prejudicis inicials, però prenent com a punt de partida la participació com element aglutinant dels actors humans, i el terme “andròmina” com a actor no humà. Tanmateix, l'observació va revelar l'ús per part dels “nadius” d'altres categories que vaig respectar perquè en no estar-hi avesat ja resultaven estranyes per a mi sense necessitat de practicar cap estranyament addicional, com *experiment* i *jugar bé*. Un cop abandonat el camp i havent entrat en una fase més interpretativa vaig arribar a la conclusió que necessitava experimentar la materialitat del meu objecte d'estudi d'una forma més directa i vaig passar de ser etnògraf encastat en un procés de disseny a desenvolupar el meu propi disseny d'un sistema interactiu. Aquesta experiència em va ajudar a revisar les categories que havia estat examinant fins aleshores i a proposar nous punts de vista complementaris, com es veurà als capítols setè i vuitè.

El relat etnogràfic resultant parla d'un equip de disseny, d'un reduït nombre de persones que va imaginar una “andròmina” i la va desenvolupar i usar inicialment,

però també d'un nombre molt més gran d'altres persones que, des de fora de l'equip, la van provar i van contribuir a fer-la evolucionar. Naturalment també parla del (i a través de) l'etnògraf, de com es va relacionar amb tota aquesta gent, amb la pròpia andròmina, i de com va fer-ne el seguiment, de les seves estratègies per intentar entendre allò que estava vivint i per intentar explicar-ho. Ara bé, el propi projecte de disseny n'és el protagonista, no pel seu interès tècnic com a desenvolupament d'un maquinari o d'un programari concrets, sinó en tant que catalitzador d'uns fenòmens que han involucrat persones, tecnologies, conceptes, experiències i expectatives en uns contextos socials, institucionals i personals determinats. Per què, de fet, què és un projecte? En l'àmbit acadèmic sovint un projecte és quelcom on hom hi treballa, però també és quelcom que es “té”, que s'aconsegueix” o que és “concedit”. Així quan els nadius de l'acadèmia usen l'expressió “projecte” li poden estar donant el sentit genèric de conjunt de tasques amb un objectiu a assolir d'acord a un pla preestablert, però també es poden estar referint a un conjunt d'expectatives que són plantejades en forma de proposta o sol·licitud a alguna entitat administrativa o agent econòmic, per aconseguir el finançament necessari per continuar treballant i que faci realitat allò imaginat. Un projecte sovint implica una previsió de despeses destinades a sous d'investigadors, a equipaments, a serveis, a estades o a viatges, i per tant és quelcom que cal preparar, que es demana, que es presenta, i que si és concedit determina unes fases de treball, uns resultats, una rendició de comptes, una disseminació i uns èxits professionals dels quals pot dependre la concessió o no de futurs projectes. Els projectes són en certa manera una forma de vida, allò que possibilita la vida acadèmica i allò que li proporciona una finalitat. El procés de disseny que he estudiat estava condicionat per la realitat dels projectes acadèmics, i alhora el meu

projecte de tesi com a doctorand, que pretenia desenvolupar una etnografia, també ho estava, amb la doble articulació de formar part i en certa manera d'estar al servei d'un determinat projecte acadèmic, dels seus objectius i ritmes, i alhora de constituir en si mateix un projecte amb objectius i ritmes externs i aliens. Es fa necessari, per tant, començar exposant algunes qüestions rellevants que van passar abans i fora del treball de camp.

3.4.1. 2000-2007: La doble “construcció” del camp

El Tobogan Interactiu, com a objecte, era quelcom tangible, amb una fisicitat que no podia ser passada per alt i que sens dubte existia de forma independent a la mirada de l'etnògraf. Físicament es tractava d'un tobogan inflable de més de 200 kg de pes amb una rampa de 4 metres d'ample i 3 d'alçada "augmentada" amb una projecció i un sistema de visió controlats per un ordinador que permetia a les persones, mentre es movien pel damunt, pujaven i baixaven, interaccionar amb un entorn virtual amb estímuls digitals generats a temps real. Aquest esquema general es va mantenir inalterable al llarg dels anys d'observació. Existia abans que comencés l'observació, de fet.

Quins són els límits del camp en el temps i en l'espai? Quan i on comença? Fins a quin punt és una realitat independent de l'etnògraf o és la seva reconstrucció de la realitat? Latour i Woolgar a *Laboratory Life* (1979) expliquen com l'observador s'incorpora al camp, com entra al laboratori de biologia que vol investigar i descriu l'espai que troba, la gent que hi treballa i les tasques que fan. El camp sembla estar allà espacial i temporalment, i l'etnògraf hi accedeix a partir d'un moment concret i l'observa. Abans del moment zero de l'observació hem de suposar que el laboratori ja existeix i que aquesta existència prèvia constitueix una

realitat independent i aliena a la de l'etnògraf¹⁶. Quan jo vaig incorporar-me al camp partia d'una experiència prèvia, ja coneixia el camp on volia investigar perquè hi havia viscut com a nadiu anys abans, en un altre temps i en un altre espai. Precisament era la meva vinculació prèvia com a nadiu la que em feia pensar que la meva presència podria ser doblement pertorbadora, per al camp i per a la meva pròpia manera d'entendre el disseny. Exposar breument el procés de disseny previ que fa possible l'existència del Tobogan Interactiu i el meu propi procés personal ajuda a comprendre fins a quin punt en aquest cas el camp no és quelcom que està "allà fora" per ser descobert sinó que és quelcom que informadors i observador construïm plegats i que constitueix part de la nostra realitat comuna.

Entre els anys 1996 i 1998, en Narcís, cap del projecte del Tobogan Interactiu, havia estat treballant dins de Galeria Virtual, un equip de recerca i producció experimental dedicat a projectes interdisciplinaris que integrava l'art contemporani i les tecnologies audiovisuals digitals, amb especial atenció a la Realitat Virtual. Una de les produccions de Galeria Virtual va consistir en una col·laboració amb l'artista Perry Hoberman per crear una instal·lació interactiva de caire lúdic i experimental de realitat mixta anomenada Lightpools/El ball del fanalet (Hoberman et al., 1999). En la seva fase de disseminació aquesta instal·lació es va exposar al Regne Unit on un investigador de la Universitat de Portsmouth va observar el comportament d'un grup de nens usant Lightpools i va pensar en Galeria Virtual per encarregar-li la part d'estímul visual del projecte MEDiate, una iniciativa acadèmica finançada amb fons europeus i on participarien equips de

16 L'existència prèvia del camp a l'instant en que l'etnògraf s'introdueix dins del camp és quelcom habitual, que poden compartir etnografies completament allunyades en el temps, l'espai i el plantejament, tant li fa si l'objecte d'estudi és una tribu del Pacífic (Malinowski, 1922) com un laboratori d'intel·ligència artificial (Pallí, 2004).

recerca de cinc països diferents, orientada a desenvolupar un espai multisensorial i interactiu que havia de proporcionar a nens i nenes amb autisme profund l'oportunitat d'expressar-se i divertir-se (Parés et al., 2004). En una entrevista que vaig realitzar al març de 2011 a en Narcís, aquest assenyalava l'experiència adquirida als projecte MEDiate, entre el 2001 i el 2004, i al projecte Jocs d'aigua al 2004, com antecedents directes del Tobogan Interactiu. Vaig participar a MEDiate com a personal de suport a la recerca, per tant en certa manera vaig ser un nadiu més del grup d'investigadors que anys més tard desenvoluparien el Tobogan Interactiu. La meva missió principal en aquell projecte va consistir en desenvolupar la intranet que havia de facilitar un entorn de comunicació entre les famílies dels nens que participarien en el projecte i l'equip de psicòlegs que havia d'usar aquest espai com a eina. Secundàriament vaig participar també en moltes de les reunions de treball on es concretaven els detalls del guió d'interacció de la part visual, debatent i proposant idees. L'experiència de MEDiate, treballant la interacció de cos sencer amb nens en un espai de debat permanent entre professionals d'àmbits molt diversos, va condicionar el futur desenvolupament del Tobogan Interactiu però també la meva decisió d'iniciar un doctorat. Alhora, l'aprenentatge tecnològic durant el desenvolupament de la intranet de MEDiate va ser per a mi un estímul en la tasca que ja duia a terme en paral·lel com a creador visual dins d'un equip de treball independent fora de la universitat centrat en les arts en xarxa¹⁷.

En Narcís va concebre la idea del Tobogan Interactiu just després de finalitzar el projecte MEDiate, quan va rebre la proposta de crear un espai interactiu similar

¹⁷ Conjuntament amb David Gómez, al 1996 vàrem cofundar el Taller d'Intangibles (TAG), equip de treball centrat en la producció i en la reflexió sobre les arts en xarxa des d'on vaig dur a terme, entre d'altres, tasques de disseny, d'anàlisi i de programació d'aplicacions aplicades a diversos projectes de creació.

a MEDIANTE destinat al festival de música Sonar de Barcelona i orientada a que els pares i mares poguessin deixar els seus fills en aquest espai mentre assistien al festival i com a part d'un programa d'activitats per a nens més ampli anomenant Sonar Baby. Finalment la col·laboració amb el Sonar Baby no va prosperar però la idea ja estava llançada i en Narcís hi seguia pensant mentre es dedicava a treballar en altres projectes. Un d'aquests projectes va condicionar directament el desenvolupament posterior del Tobogan. Era Jocs d'Aigua, una instal·lació interactiva destinada al Forum de les Cultures de Barcelona 2004, que incorporava ja alguns dels elements fonamentals que trobaríem al Tobogan Interactiu: interacció de cos sencer basada en visió artificial en un entorn lúdic de tipus *interactive playground* i una *exertion interface* consistent en la presència d'objectes físics augmentats amb una aplicació interactiva que proposava activitat física en grup (Parés et al., 2005).

L'any 2006, entre projecte i projecte, en Narcís va reemprendre la idea del Tobogan Interactiu i va impulsar la creació del primer prototip de maquinari i programari tot i no disposar de pressupost específic per fer-ho. Durant una entrevista l'any 2011 ell m'ho explicava així:

"Inicialment el tobogan havia de ser tot de fusta i això em preocupava un xic per qüestions de seguretat. Més tard, vaig pensar que calia portar a la realitat el projecte i mentre ho pensava em vaig adonar que la millor forma de fer-ho segur pels nens era mitjançant un inflable. Això ho vaig veure clar un dia de festa amb els meus fills en una fira. Em vaig posar en contacte amb empreses d'inflables i la segona, una empresa de Girona anomenada

Tecnodimension, ja va resultar ser molt bona opció i s'hi van interessar molt. En paral·lel, vaig convèncer a un alumne de l'Enginyeria Informàtica perquè fes el joc del Mosaic Virtual com a projecte final de carrera i li vaig dir que si teníem un xic de sort llavors potser el podríem provar sobre un tobogan real. I vam tenir sort per què els dels inflables es van avenir a fer-nos un prototip. (...) La idea va venir clarament de MEDiate. Pensant en les partícules se'm va ocórrer que fossin senzilles, grans com la mà d'un nen i que l'activitat d'acolorir-les seria bonic (i "màgic") de fer pels nens i el procés i el resultat seria bonic de veure pels espectadors (especialment pels pares). Tota l'aplicació va ser molt pensada pels nens petits del Sonar Baby i per tant les activitats que fan els nens d'aquestes edats van guiar el disseny. Jo volia que els nens exploressin des de dalt, però que també es volguessin tirar." (Narcís, entrevista març de 2011)

El Tobogan Interactiu amb Virtual Mosaic es va fer funcionar en públic per primer cop l'any 2007, tres anys després que fos imaginat i un any abans que jo comencés a observar el projecte.

Després de MEDiate vaig abandonar el projecte per tirar endavant el meu doctorat i simultàniament seguia treballant de forma independent en projectes artístics en xarxa i també com a professor de disseny interactiu i de Realitat Virtual. Durant la meva formació predoctoral vaig realitzar una recerca sobre creació col·lectiva mediada per ordinador¹⁸, fet que em va generar molts dubtes

¹⁸ La recerca amb la que vaig obtenir el Diploma d'Estudis Avançats l'any 2006 es titulava "Editcool i Glyphiti: Una aproximació etnogràfica a la creació col·laborativa en xarxa" i

sobre què significava cocrear i especialment sobre la relació entre creadors i usuaris de la tecnologia digital. Al 2007, coincidint amb el recent naixement de la meva filla Laia, vaig aturar la major part de les meves activitats. Per no interrompre l'alletament de la meva filla, dos dies a la setmana recorriem cent quilòmetres en un Renault Scenic fins al campus Montilivi de la Universitat de Girona, i mentre la meva companya impartia les seves classes, jo m'enduia a passejar amb cotxet o motxilla la Laia, que tenia només uns quants mesos d'edat, i a l'ombra dels arbres del campus aprofitava estones per llegir “Technology as Experience” de John McCarthy i Peter Wright, investigadors del MIT, que em van donar pistes sobre com ajuntar les peces que em faltaven per plantejar la meva proposta de projecte de tesi centrada en el disseny i l'experiència. Volia investigar un procés de disseny i el record de l'experiència viscuda durant el projecte MEDIANTE em va fer retornar al laboratori, però aquest cop abillat amb el barret i la motxilla d'etnògraf, amb l'objectiu de viure una experiència i assolir un coneixement que, aquesta era la meva aposta, esperava que reunís el món del disseny i el de les ciències socials en la meva pròpia experiència. Finalment, a l'hivern del 2008, vaig engegar formalment el meu treball de camp després de diverses reunions entre els codirectors d'aquest treball durant les quals havien anat aproximant posicions partint de dos camps de coneixement habitualment separats per marcs conceptuals, objectes d'estudi i pràctiques diferents: el disseny de sistemes interactius i els mètodes qualitius en les ciències socials. El projecte del Tobogan Interactiu i el meu projecte de tesi s'havien acoblat. Engegava una nova

formava part d'un projecte plantejat i desenvolupat conjuntament amb un altre doctorand, en David Gómez. Junts vàrem investigar dues plataformes: Glyphiti, una aplicació web en forma de pissarra que permetia a diferents persones dibuixar simultàniament sobre el mateix llenç sense cap altra forma d'interacció que els propis dibuixos, i una comunitat virtual anomenada Editcool, centrada en un blog sobre fotografia digital creativa.

fase, aquest cop construint el Laboratori com a camp per a la meua recerca i reprenia així una relació que de fet feia anys que havia començat. Format com a dissenyador, durant aquests anys vaig intentar actuar com un etnògraf que paradoxalment alhora intentava comprendre els dissenyadors.

3.4.2. 2008-2009: Robot Factory

L'any 2008 el projecte, que recordem que havia engegat molt abans que l'etnògraf s'hi incorporés, va experimentar diversos canvis importants. El desenvolupament de programari per al Tobogan Interactiu es va incloure dins l'oferta als estudiants del CSIM¹⁹ com a tesi de màster sota el títol "Un joc i un sistema de comportament adaptatiu per a un tobogan interactiu de cos sencer, no invasiu, en temps real i multiusuari"²⁰ i inicialment el seus objectius declarats es van orientar a promoure l'activitat física i la socialització entre els nens. Aquests objectius s'emmarcaven dins d'un corrent propi dels camp del disseny de sistemes interactius que en la proposta llançada als estudiants era explicat així: "S'estan investigant noves estratègies de joc sobre mitjans interactius per proporcionar als nens nous espais i contextos que els allunyin dels videojocs sedentaris en format videoconsola o PC"²¹. Per tant, al mateix temps que el projecte s'integrava en

19 El CSIM era del Master in Cognitive Systems and Interactive Media que impartia la UPF.

20 "A Game and Adaptive System Behaviour for a Multi-user, Real-time, Non-invasive, Full-body, Interactive Slide". Nota interna destinada als estudiants del CSIM publicada durant la tardor del curs 2008-2009 com a oferta de col·laboració per a dur a terme la tesi de màster dins del Laboratori de Sistemes Interactius.

21 "New play strategies based on interactive media are being researched to provide children with new spaces and contexts that move away from the sedentary video-game console or PC format.". Aparegut dins de la nota comentada a la cita anterior.

l'estructura del CSIM també esdevenia una eina amb vocació de resoldre un problema social que els investigadors vinculaven amb els videojocs convencionals en aquell moment: el del sedentarisme. Va ser aleshores que l'etnògraf es va incorporar al projecte en qualitat d'observador extern amb un doble missió: proporcionar una imatge del procés que fos útil per millorar-lo d'acord a les seves pràctiques i d'altra banda generar una etnografia sobre aquestes pràctiques que ajudés a entendre el paper de dissenyadors i usuaris en els processos de disseny de dispositius de Realitat Mixta. L'etnògraf tenia lliure accés al Laboratori i al personal. Les restriccions venien imposades per la seva pròpia disponibilitat, no pas per imposicions del personal del Laboratori, que en tot moment va donar facilitats i sovint adaptava la seva agenda perquè l'etnògraf pogués assistir als esdeveniments. Durant les sessions de treball, l'etnògraf prenia notes i enregistrava les converses, tot i que en alguns moments puntuals també va participar en les discussions, mentre que a les proves d'usuari va enregistrar les sessions d'ús a les quals va poder assistir i va entrevistar-ne els usuaris.

Un estudiant del CSIM que s'incorporà al projecte al 2008 i que tenia certa experiència prèvia en programació i disseny d'interacció dissenyà una aplicació anomenada Robot Factory sobre Max i Virtools. Basada en la metàfora d'una cadena de muntatge on calia anar triant en l'ordre adient unes peces per omplir un motllo i construir un robot, Robot factory fou dissenyada per posar a prova el sistema de parametrització del tempo de l'aplicació i el de mesurament de l'activitat dels usuaris.

A l'inici d'aquest període els dissenyadors van prendre algunes decisions fonamentals que varen condicionar la resta del projecte durant la fase observada. Especialment que el projecte s'orientés cap a la creació d'un "cervell adaptable"

destinat a regular l'activitat física de les persones basada en una experiència lúdica, que en conseqüència atorgués gran importància a la qüestió de la “jugabilitat” i que dins del desenvolupament jugués un paper central l’“experiment” per determinar fins a quin punt era possible que la interacció amb l'entorn virtual condicionés la velocitat a la que els usuaris es mourien físicament pel dispositiu.

Els experiments durant aquest període varen evidenciar que un nombre significatiu de persones que no havien participat directament en el procés de guió i desenvolupament de Robot Factory usaven l'aplicació d'un forma diferent que les que sí hi havien participat, tal i com s'exposarà al capítol 4.

Com a etnògraf encastat, durant els experiments del 2008 i del 2009 em vaig centrar en obtenir enregistraments de vídeo dels jugadors jugant al Tobogan. La major part d'aquests enregistraments varen tenir lloc durant les proves realitzades durant l'European Science Open Forum (ESOF) que tingué lloc a Barcelona el juliol de 2008, però també vaig assistir a d'altres proves realitzades amb una nova versió de Robot Factory durant l'any 2009, algunes sota les condicions de l'experiment i d'altres més informals on els jugadors no eren mesurats. En total vaig enregistrar aproximadament un centenar de sessions de joc, la major part durant l'ESOF, que representaven gairebé una tercera part de totes les que es van donar. Vaig analitzar amb profunditat aproximadament un terç d'aquest material. També vaig realitzar un nombre semblant d'entrevistes breus als jugadors. A la part de l'anàlisi i també en els annexos els mètodes d'anàlisi de vídeo i les entrevistes estan explicats en detall.

Durant l'any 2009 alguns dels temes que havien plantejat com a etnògraf encastat varen ser incorporats pels dissenyadors durant la disseminació del seu projecte de

diverses formes. Vaig ser inclòs com a coautor en el segon article²² sobre el Tobogan Interactiu que publicaren els dissenyadors, i els resultats de les meves observacions del 2008 varen ser incorporades a una comunicació sobre Robot Factory que un dels dissenyadors presentà l'any 2009. Durant la fase següent (2010-2011), algunes de les qüestions documentades i de les reflexions suscitades per l'etnògraf encastat varen ser recollides en les especificacions de la nova aplicació, Balloons, on els dissenyadors incorporaren canvis importants en el plantejament del disseny d'interacció, fet que obligà l'etnògraf a actualitzar els seus mètodes d'anàlisi, atès que la nova aplicació plantejava una nova forma de relació entre l'andròmina i els jugadors.

3.4.2. 2010-2011: Balloons

L'any 2010 l'estudiant que havia treballat a Robot Factory durant el 2009 havia finalitzat el seu màster i abandonà el projecte. Un nou estudiant del CSIM s'incorporà al projecte. A diferència dels estudiants que l'havien precedit, aquest era informàtic de formació i també tenia experiència professional com a programador. Igual que el dissenyador que treballà al Robot Factory al 2008, el nou dissenyador tenia experiència en sistemes basats en visió artificial i imatge interactiva. Dins de la seva tesi de màster i aprofitant la seva expertesa com a programador, al nou dissenyador se li va formular un encàrrec més complex que als seus predecessors: en primer lloc reescriure el programari de visió artificial i establir un sistema robust de calibrat de càmera, amb l'objectiu d'aconseguir un

²² Soler-Adillon, J., Ferrer, J., Pares, N. 2009. A novel approach to interactive playgrounds: the interactive slide project. IDC '09 Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children. 131-139. ACM New York, NY, USA

mòdul independent que fos fàcil d'incorporar a qualsevol nova aplicació per al Tobogan Interactiu. En segon lloc crear una nova aplicació que permetés repetir l'experiment amb millors resultats, és a dir, que aconseguís una relació estadística clara entre tempo i activitat enregistrada. Per al primer objectiu el dissenyador desenvolupà un programari sota llicència lliure basat en les llibreries Open Frameworks i OpenCV²³ que anomenà Pascuza. Posteriorment començà a treballar en Balloons, la nova aplicació per al Tobogan. En paral·lel al desenvolupament de Balloons, el dissenyador usà i adaptà Pascuza a d'altres projectes no relacionats amb el Tobogan²⁴.

Tant el disseny d'interacció com la metàfora de la interfície lògica de Balloons es van allunyar radicalment de la proposta de Robot Factory. Per a la nova aplicació el dissenyador va partir de diferents fonts d'inspiració, les més rellevants eren el clàssic videojoc d'encaix de peces anomenat Tetris²⁵ i la pràctica artística del Body Art²⁶. Inicialment pretenia que els usuaris al saltar “pintessin digitalment” la rampa formant taques més o menys antropomorfes que caurien i s'anirien acumulant, construint estructures. Aquestes taques podrien captar un moment del salt de l'usuari sobre la rampa, una instantània en forma de silueta del seu cos, per la qual cosa estimularien els usuaris a saltar 'de forma creativa', a expressar-se a

23 Open Frameworks proporciona eines sota llicència de lliure distribució per facilitar la feina creativa i experimental programant amb el llenguatge C++ (<http://openframeworks.cc/about/>). OpenCV és una llibreria sota llicència de lliure distribució usada habitualment en el camp de la Visió Artificial i que té implementacions en diferents llenguatges de programació (<http://opencv.org/about.html>)

24 A més de per al projecte Balloons, Pascuza fou usat en paral·lel o posteriorment en quatre projectes més basats en visió artificial: TMB, NanoCaixa, Piplex i Archimedes (<http://www.dipflow.com/projects.html>)

25 Tetris és un joc creat per Aleksei Pàjitnov al 1985. Es basa en els trencaclosques de pentàminos i ha estat implementat en múltiples llenguatges i plataformes.

26 El Body Art és una pràctica artística que usa el cos com a suport o com a eina. Vinculat a pràctiques com la Performance dels anys 60s i 70s del segle XX. En el cas de Balloons el referent proper vas ser usar el cos sencer impregnat de pintura per pintar el llenç, com a les obres d'Yves Klein.

través del seu cos. Aquestes instantànies s'havien de generar quan el cos de l'usuari coincidís amb objectes virtuals en moviment projectats sobre la rampa. Aquests objectes en la versió final van ser globus (d'aquí el nom que posteriorment va rebre l'aplicació) i les siluetes dels usuaris, després de múltiples intents sense èxit, acabarien sent representacions estilitzades d'homenets en diverses posicions, semblants als símbols dels semàfors de vianants. Malgrat això, la idea original de crear peces durant el salt i l'acumulació d'aquestes peces formant estructures es mantingué.

Els dissenyadors, però, havent aconseguit al 2010 amb la primera versió de *Balloons* que l'experiment validés la seva hipòtesi de que canviant el tempo de l'aplicació es podia canviar el tempo de joc dels jugadors i de que això podia ser enregistrat a temps real pel seu sistema de mesurament, centraren ara el seu interès en el repte de correlacionar el canvi d'activitat que mesurava el seu sistema basat en visió artificial amb l'activitat física mesurada de forma independent per altres sistemes externs a l'andròmina: mesurament de constants vitals amb l'ajut de pulsòmetres i anàlisi de moviments tipificats a partir d'enregistraments de vídeo. Durant l'any 2010 vaig seguir com a etnògraf encastat el desenvolupament i l'experiment amb la primera versió de *Balloons*. Al 2011, entrant en el meu quart any d'observació i veient que la comparativa entre formes de joc a partir dels enregistraments de vídeo en la nova versió de *Balloons* ja no aportava novetats significatives (ni resultava d'interès per als dissenyadors) vaig reduir la meua presència al camp. Aquell any per primer cop el projecte rebia suport econòmic, això permetia mantenir dins l'equip al dissenyador de la primera versió de *Balloons*, aconseguir la col·laboració formal d'investigadors de l'INEFC (Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya) que s'incorporaren al projecte amb la

intenció d'aplicar mètodes propis d'anàlisi de vídeo, i comptar amb una col·laboradora procedent del món de la salut, concretament dels estudis d'infermeria, que s'encarregà de gestionar l'ús de pulsòmetres per enregistrar el ritme cardíac dels jugadors. Vaig restar al camp per acompanyar els dissenyadors en alguns d'aquests canvis i després em vaig disposar ja a prendre distància per tal de processar tota la informació obtinguda durant els quatre anys d'observació.

Al mes de novembre de 2011, un cop ja havia abandonat el camp i em trobava processant les dades obtingudes durant l'observació, els dissenyadors organitzaren una sessió de disseny participatiu dins de La Universitat dels Nens i les Nenes de Catalunya (UdN².cat). En el marc d'aquesta iniciativa alguns nens foren convidats a proposar nous guions d'interacció per al Tobogan. Es va proporcionar als nens un repertori inicial d'accions físiques orientat a ajudar-los a entendre les possibilitats del Tobogan com a plataforma d'activitat física i com a plataforma augmentada amb estímuls digitals. Aquesta comprensió els havia de permetre pensar jocs amb una certa diversitat d'opcions. Els dissenyadors pretenien saber quines opcions incorporaven els nens de forma més natural i general. Amb l'ajut de materials de suport per treballar en paper i d'un projector, els nens van poder veure projectats sobre la rampa del Tobogan els seus propis dissenys i fer-los funcionar movent els dibuixos a mà. Gràcies a aquesta 'maqueta de paper augmentada' els nens van poder experimentar una recreació virtual del seu joc i fer modificacions del guió mentre jugaven. A partir de les propostes dels nens, l'Equip desenvolupà posteriorment l'aplicació Fishing, que posà a prova l'any 2012. Atès que jo ja havia abandonat el camp no vaig poder observar personalment aquest procés i només el vaig conèixer posteriorment a través del relat proporcionat per l'equip durant les entrevistes efectuades al 2012, per la qual

cosa no està descrit en la part d'anàlisi però sí que és mencionat en diverses ocasions.

3.4.3. 2012-2013: L'etnògraf com a maker

L'any 2012 un cop acabada l'etapa d'observació participant, vaig entrevistar a alguns dels dissenyadors que havien participat en el disseny de Robot Factory i de Balloons per aclarir dubtes o recollir el seu punt de vista sobre alguns temes que em semblava que no havien quedat prou clars durant l'observació o als quals pot ser no havia atorgat prou atenció mentre era immers al camp. Mentre treballava en les meves notes i començava a redactar aquesta tesi, em vaig adonar de que havien anat sorgint temes nous davant dels quals no només no tenia respostes sinó que ni tant sols tenia les preguntes adients.

Martin Holbraad, va suggerir que si el treball de l'artista conceptual és el de congelar en una realitat concreta un conjunt ampli de possibilitats conceptuals, el del pragmatologista hauria de consistir en extreure conceptes en forma d'abstraccions a partir de realitats concretes. Va definir aquest enfoc com el de l'art d'anar enrere (Holbraad, 2011). Repassant les dades obtingudes des del 2008 vaig arribar a la conclusió de que quantes més coses havia après sobre el Tobogan Interactiu, sobre el seu procés de disseny i sobre la interacció amb els jugadors, més evident es feia que l'elaboració del relat resultaria incompleta sinó vivia en primera persona alguns aspectes del disseny que des de l'observació m'havien resultat inaccessible.

Arribats a aquest punt la meva posició ja no era la d'etnògraf encastat que practica l'observació participant, o la de l'observador que dialoga/entrevista als informadors, sinó la que Ingold (2013) defineix simplement com a "maker", qui

s'embruta manipulant els materials i experimenta en primera persona els procediments per viure i no només per descriure allò que pretén entendre. L'any 2013, coincidint amb el redactat d'aquesta tesi i en part com a conseqüència de la problemàtica detectada durant el processat de les dades, vaig decidir aprofitar per a la recerca la circumstància de que des de feia un temps estava participant en el disseny de diversos dispositius interactius senzills basats en detecció de moviment per càmera. Aquests desenvolupaments estaven desvinculats del camp d'observació però, per les raons que exposaré durant la fase d'anàlisi, l'experiència resultà útil per al processat de les dades, per plantejar noves preguntes i per assolir nous punts de vista.

3.4.4. 2013-2015: L'elaboració del relat

Fa més de vint-i-cinc anys Geertz (1988) ja ens advertia del risc que l'etnògraf acabés convertit en un ventríloc, no tant pel fet de parlar sobre els seus informadors sense ser ells, sinó per parlar a través d'ells, de pretendre parlar com si fos “des del punt de vista” dels informadors. Geertz, a través de la seva anàlisi sobre l'obra d'alguns dels etnògrafs clàssics (Levi-Strauss, Malinowski, Evans-Pritchard i Ruth Benedict) ens parlava d'un món on els “altres”, els “salvatges”, estaven allà fora i calia sortir i anar-los a trobar, viure amb ells i tornar per explicar-ho als “d'aquí”, als “acadèmics”, elaborant un text escrit seguint les convencions esperades que farien el relat comprensible i apreciat. Que aquest text reduís les expressions culturals dels “altres” a un anàlisi universalitzador (Levi-Strauss) a imatges exòtiques (Evans-Pritchard), que acabés parlant més dels “d'aquí” que no pas dels “d'allà” a base de comparar (Benedict) o que servís per construir una imatge de cartró pedra de l'etnògraf com la del gran cosmopolita i

perfecte investigador (Malinowski) era quelcom que a parer de Geertz (1988) no li restava valor al text tot i que evidentment condicionava la lectura que el món de l'acadèmia en pogués fer i el coneixement que se'n pogués extreure.

Amb els etnògrafs que analitza Geertz passa una mica com amb els alpinistes clàssics. Haver coronat el cim és un afer íntim entre l'escalador i la muntanya, però cercar el reconeixement de la comunitat pel fet d'haver estat allà ho converteix en un esdeveniment públic. Aquest reconeixement buscat no es fonamenta en proves, dos més dos no sempre fan quatre, sinó en la confiança. L'autor del relat ha “estat realment allà” i aquesta estada resultarà útil als seus companys si és capaç de proporcionar un relat convincent que sigui coherent amb els relats anteriors. Després de tot, com afirmava Adso de Melk, el personatge fictici que Umberto Eco usà com a narrador de la novel·la “El nom de la rosa”, bàsicament “els llibres sempre parlen d'altres llibres” (Eco, 1980). Els relats es recolzen sobre la resta de la literatura, sigui de muntanya, de viatges o etnogràfica. Tot i que vaig començar a redactar fragments de la tesi l'any 2012, el gruix del relat fou escrit entre els anys 2013 i 2014, coincidint parcialment amb l'experiència com a “maker”. Com havia de relatar les experiències viscudes? Com triar els elements a explicar i com connectar-los? quin punt vista triar? Amb quina finalitat? Em vaig preguntar si un relat podia estar complet sense incloure els silencis facilitadors. És a dir, als esdeveniments sense relació directa amb la recerca que la interrompen de forma persistent al llarg del temps. Discontinuitats que s'hi intercalen, sovint relantitzant-la i obstaculitzant-la, però també en molts casos facilitant o possibilitant que la recerca arribi al final amb la forma definitiva que ha acaba tenint. Caldria parlar de les idees, impediments, reflexions, referències i estímuls que va rebre gràcies a les vicissituds del dia a dia a la meva

feina de professor de disseny? Al privilegi i responsabilitat d'estar vivint de ben aprop la iniciació en l'experiència de la tecnologia de les meves dues filles? O a la sort d'haver estat involucrat simultàniament en alguns fenòmens d'apoderament ciutadà on la tecnologia jugava un factor clau? Per tal de facilitar la lectura i evitar sobrecarregar el text d'autoreferencialitat vaig decidir explicitar les discontinuïtats només de forma puntual quan fossin clara i directament determinants per explicar la temporalitat o l'anàlisi, i obviar-les la resta del temps per centrar l'atenció en els temes que creia rellevants des del punt de vista del disseny, tot i que espero que la seva presència (o absència) no passi desapercibuda.

Assumir que romandre al camp de forma interrompuda i discontinuada, contaminada per altres experiències, és un valor en sí mateix, entra en franca contradicció amb la manera clàssica d'entendre el treball de camp etnogràfic com un "ser allà, entre els radis, de forma continuada i en aïllament" que es desprèn d'obres a l'estil de Malinowski. Però tal i com Wolcott afirma, després de tot, el factor temps tot sol no ofereix cap garantia de que l'observador ha arribat a conèixer i comprendre un entorn completament (Wolcott, 1985).

El relat etnogràfic que he elaborat s'ha basat en emfatitzar el que per a mi va representar la dificultat principal i alhora constitueix probablement l'aportació més important d'aquesta recerca: construir un relat a partir de la naturalesa dual del narrador, algú que sent nadiu del món del disseny intenta parlar-ne practicant l'allunyament per intentar assolir la mirada no ja distant sinó astorada de l'etnògraf, pel que hi troba de nou. Certament amb aquest plantejament hi havia el risc d'acabar convertint l'etnògraf en el protagonista, o bé en una mena d'heroi que analitza i dissectiona allò que veu de forma desapassionada (Sontag, 1969). El meu referent, però, va ser la proposta que llença Holbraad d'extreure conceptes en

forma d'abstraccions a partir de realitats concretes (Holbraad, 2011) i em vaig proposar fer-ho tot emfatitzant dos aspectes metodològics: l'un era no oblidar que el “haver estat allà” ja no es pot considerar com a garantia i que l'autoreferencialitat pot ser una forma més d'establir autoritat sobre els informadors (Rabinow, 1986). L'altra és que, pot ser, tal i com afirmaven Lewis i Russell (2011), la pràctica de l'etnografia encastada, per la seva implicació i el feedback necessari i transformador que estableix amb els informadors, constitueix ara per ara un mitjà per assegurar el futur de l'etnografia, especialment a partir de la seva doble crisi: de representació (es qüestiona què dir, com i en nom de qui) i de legitimitat (es qüestiona quines dades seleccionar i de quina realitat) (Brewer, 2000).

Com a nota final per a aquest capítol recordar que bona part dels annexos estan dedicats a explicar en detall diferents aspectes de la metodologia seguida i a proporcionar informació documental sobre les dades obtingudes durant la recerca i la forma en que han estat processades.



4. El Laboratori, l'Experiment i els participants

En aquest capítol desenvoluparem la primera part de la descripció etnogràfica a partir de prendre com a eix principal el concepte de participació. Entenem que tant els dissenyadors com els usuaris que intervindran i posaran a prova el Tobogan Interactiu participen d'una experiència amb l'artefacte (a partir d'ara andròmina, com després explicaré), encara que amb expectatives, experteses, emocions i imaginaris diferents. Per aquest motiu, recordem que l'etnògraf va adoptar una terminologia pròpia: “participants residents” pels habitants del Laboratori, que tenen una experiència directa en la creació i presa de decisions en el desenvolupament del projecte, i “participants convidats” per aquelles persones que, sense participar directament en el procés de disseny i desenvolupament, són convidades a provar el prototip i a tenir una experiència a través del joc amb l'andròmina. Aquí “experiència” es considera en un sentit ample i des de la teoria de les pràctiques (Schatzki et al., 2001) es a dir, com allò significatiu que esdevé en la relació amb l'andròmina i que inclou un coneixement corporalitzat que posa en joc expectatives, emocions i imaginaris en relació amb l'andròmina i que retroalimenta la relació amb l'objecte, prenent com exemple el que diem des del

sentit comú quan parlem d'aprendre de l'experiència, de tenir una experiència o de ser experimentat en una matèria.

La recerca que es duia a terme al Laboratori formava part del camp de la IPO (Interacció Persona-Ordinador, HCI en anglès). En l'expressió IPO la contrapart de persona (o humà), és l'ordinador, i es refereix a la part no humana, i més concretament a la part digital. Però en el subcamp del disseny d'interacció, i encara més quan es treballa amb realitat mixta, precisament perquè el maquinari i el programari són usats com a eines, se solen emprar altres expressions més específiques, com ara entorn, aplicació, sistema, o sistema interactiu, entre d'altres, que en tots els casos fan referència a quelcom que sol ser digital, i habitualment programable o configurable. Aquestes eren categories usades pels informadors que arrossegaven connotacions que l'etnògraf volia evitar. D'altra banda, vist amb ulls d'etnògraf, des de fora del camp de la IPO, usar una expressió genèrica com ara artefacte o dispositiu, en el sentit d'objecte generat per humans en un determinat context cultural que el dota de sentit, podia semblar més neutre però igualment incorporava altres discursos, en especial el de la materialitat i el de la distinció entre objecte i subjecte, que resultaven aliens al discurs dels informadors. Per tal d'evitar les connotacions que l'ús de totes aquestes expressions podia introduir en la fase d'observació, tot intentant mantenir un cert equilibri entre estar dins i fora del camp, l'etnògraf va decidir usar el terme "andròmina" per referir-se a allò què anava prenent forma al Laboratori, fos el que fos. Malgrat que col·loquialment usem aquesta expressió sovint en sentit pejoratiu per referir-nos a una cosa vella o que ha perdut utilitat, a l'investigador li va semblar que el mot andròmina, de tant allunyat com quedava tant de la IPO com dels estudis socials de la ciència i la tecnologia, podia conservar un cert caràcter de cosa-que-no-se-sap-ben-bé-què-és sense càrregues semàntiques addicionals en

els camps mencionats, que s'esqueia bé amb el que es proposava fer: mirar amb ulls nous.

A continuació organitzarem el relat etnogràfic en tres apartats: el Laboratori, on es presentarà l'activitat de l'equip de disseny integrat pels residents; l'Experiment, on es tractarà de la posada en escena del Tobogan Interactiu i del paper dels participants convidats en experimentar l'andròmina durant les proves del Tobogan Interactiu; per passar finalment a analitzar què feien els participants i el propi etnògraf dins de l'Experiment.

4.1. El Laboratori

Una gran part de les dades que l'etnògraf va recollir sobre el projecte del Tobogan Interactiu provenien de la seva observació al Laboratori de Sistemes Interactius de l'Institut²⁷ (en endavant *el Laboratori*). Allà tenia lloc no només el desenvolupament de l'andròmina objecte d'observació, sinó també la major part de les reunions de treball on es valorava la feina feta, es prenen les decisions estratègiques i s'anava determinant el camí a seguir. Paradoxalment, des d'un punt de vista estrictament físic l'andròmina no va existir mai sencera dins del Laboratori, de fet no era viable instal·lar-la allà per les seves grans dimensions i perquè hagués compromès la marxa d'altres projectes que es desenvolupaven en paral·lel. Com veurem més endavant, aquest fet va tenir conseqüències en el desenvolupament del projecte. Per tant en aquest cas *la vida al laboratori* i els seus fluxos, en el sentit de Latour (1979), eren només una de les múltiples realitats a les quals calia estar atent.

Arribar a la situació d'encastar un etnògraf dins del Laboratori no havia estat fàcil, i els inicis de l'observació no s'assemblaven gens a la mítica escena descrita per

²⁷ Institut Universitari de l'Audiovisual, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.

Malinowski (1922) de l'etnògraf solitari abandonat en una platja propera al poblat on viu la gent que serà objecte de la seva mirada. A l'inici del treball de camp, en Narcís es va oferir a mostrar-me les noves instal·lacions de l'Institut. Feia molt poc que aquesta institució s'havia traslladat a la seva nova seu, que jo desconeixia, ubicada ara en un vell edifici del segle XXis de segle d'obra vista, estret i llarg, que havia estat part d'una antiga fàbrica tèxtil anomenada Ca l'Aranyó. La febre constructora de principis del segle XXI que s'havia apoderat de la ciutat de Barcelona i del país sencer havia centrifugat fàbriques i veïns, rebatejant la zona amb un nom amb ressonàncies futuristes i regust TIC. Quan vaig visitar per primer cop l'Institut a la seva seu del 22@, els gratacels de vidre i metall, les estructures i les grues s'alçaven cap al cel com fideus en una fideuà. El 22@ era el nou districte tecnològic de Barcelona, on s'havien instal·lat les seues d'importants empreses i organismes relacionats amb la tecnologia, les telecomunicacions i el món de la comunicació en generallevisió, facultats, biblioteques, hotels, fins i tot empreses d'armament, cada seu competia per lluir l'edifici més agosarat i sofisticat. Un xup-xup de tràfec de camions, soroll d'eines, motors i activitat constructiva incessant feia bullir el barri creant contrastos brutals. Solars amb les restes de fàbriques demolides reduïdes a aspres tarteres de blocs de ciment compartien illa amb rutilants nous edificis de sustentació aparentment impossible que semblaven surar a l'aire, ingràvids. Executius vestits d'executiu i ramats de turistes amb indumentària de turista sortien del metro, a tocar de vells edificis industrials en estat de ruïna amb roba estesa penjada a les finestres, i de camí cap a un dels símbols de la nova arquitectura de la ciutat que emulava una gran flama de gas de cristalls de colors, passaven a quatre metres d'un forat a la base d'un viaducte circular de múltiples carrils on, a ulls de tothom, en un cau on amb prou feines hi cabia un matalàs atrotinat, un sense sostre dormia aparentment aliè als

prodigis que l'envoltaven. En aquell indret uns anys més tard s'aixecaria una espantosa barreja de búnquer i grapadora gegant, seu del Museu del Disseny de Barcelona. El 22@ era un indret on el cercle virtuós anunciat per Manuel Castells (2000) semblava tangible, quasi perceptible a ulls nus. L'etnògraf es podia sentir en un node de la societat xarxa, en un espai de fluxos, on innovació, comunicació, tecnologia, negoci, riquesa i més innovació semblava que es succeïen i que es succeïrien com la roda del Ying i el Yang, aparentment imparables i impertorbables. Anys més tard, quan l'indigent de la sortida del metro fou escombrat per l'arquitectura de disseny, però, no es va dissipar en cap futur feliç. Probablement va migrar cap a una nova marginalitat, en un altre barri o ciutat, i amb el temps, quan la bombolla immobiliària i bona part del sistema financer es van ensorrar, molts altres expulsats de la roda de la fortuna el seguirien.

Així doncs, el primer dia que l'etnògraf visità el Laboratori tingué la impressió que la platja de sorra de Malinowski li quedava lluny. A l'etnògraf també l'esperava una selva, però a diferència de la selva que Malinowski esguardava més enllà de les onades del Pacífic, la del 22@ no formava part del món exòtic “d'allà fora” sinó que constituïa un element clau del kernel²⁸ del propi sistema social on vivia l'etnògraf. De fet ell no anava a “allà fora” sinó més aviat a un “aquí dins”. El dia de la primera visita al Laboratori, aquell era encara un món de somnis i futurs emergents, i el vell edifici de maons de l'Institut, deixat allà com a tribut a un passat industrial al qual es volia donar l'esquena amb rapidesa, restava ajagut, petit i humil, com un ratolí, als peus d'una gran torre de colors en construcció que ja li projectava l'ombra (figura 4-1).

28 En informàtica el kernel és el nucli del sistema operatiu, on es troba la seva part essencial, i actua com a mitjancer entre el maquinari i les aplicacions.



Figura 4-1: barri 22@ i Laboratori

Nous edificis en construcció al 22@ envoltant la vella nau del que havia estat una fàbrica tèxtil, seu de l'Institut durant el període de l'observació. A la imatge de simulació del Campus de la Comunicació, imatge superior dreta, es pot observar un edifici llarg, estret i baix de sostre vermell, on es trobava l'Institut. A les fotos de sota es pot veure l'interior del Laboratori: taula de treball de en Narcís, taula rodona de les reunions i en Pascal treballant entre les dues grans pantalles verticals de retroprojectió. Fotos d'elaboració pròpia (la simulació es trobava en un cartell del promotor d'obres exposat al carrer).

L'Institut delimitava un dels cantons d'una plaça interior envoltada de moderns edificis al centre de la qual una antiga xemeneia, en el passat possiblement la construcció més alta dels edificis circumdants, restava ara humiliada a l'ombra dels gegants que l'encerclaven. L'havien deixat allà com qui conserva una peça de museu, per recordar a la gent un passat on el món es movia impulsat per calderes de vapor, politges i encaix de rodes dentades. El nou món girava a cop de transacció de bits, i això era aplicable fins i tot a les portes de l'Institut. En Narcís amb la seva targeta magnètica va anar obrint una a una les portes dels diversos laboratoris que m'anava mostrant. En un laboratori una habitació amb projeccions

a les parets que recordava una Cave²⁹ era usada com entorn artificial d'interacció, en un altre hi treballava l'equip que havia desenvolupat la reacTable (Jordà et al., 2005), un instrument de música electroacústica que la cantant Björk havia ajudat a popularitzar. En altres laboratoris es treballava en programació neurolingüística o s'experimentava amb xarxes neuronals, entre d'altres camps. La naturalesa dels projectes i les àrees d'expertesa i d'aplicació que implicaven eren molt amplis i diversos. La situació canviaria uns anys més tard, però en aquell moment l'Institut encara era un centre de recerca i docència i acollia estudiants d'arreu atrets pels estudis de postgrau relacionats amb la comunicació i la tecnologia. En aquells anys els laboratoris sovint es nodrien d'estudiants del CSIM³⁰ que desenvolupaven allà el seu projecte de final de màster col·laborant en algun dels projectes de recerca en curs de l'Institut.

La visita va finalitzar al Laboratori on en Narcís passava la major part del seu temps, on tenia la seva taula de treball, on prenen forma els projectes que ell dirigia i on transcorreria una part important de l'observació. En Narcís em va oferir la possibilitat d'observar un projecte que semblava que estava tot just començant: el Tobogan Interactiu. En aquell moment la millor descripció d'aquest projecte estava resumida en la proposta que en Narcís havia formulat als estudiants:

“Title: A Game and Adaptive System Behaviour for a Multi-user, Real-time, Non-invasive, Full-body, Interactive Slide.

Description: New play strategies based on interactive media are being researched to provide children with new spaces and contexts

29 El CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) és un sistema de visualització desenvolupat per Carolina Cruz-Neira l'any 1992, basat en projeccions interactives simultànies sobre les parets i el sostre que van canviant de punt de vista segons canvia la posició de l'observador.

30 Cognitive Science Interdisciplinary Master (CSIM)

that move away from the sedentary video-game console or PC format. One reason being to break with health problems such as obesity, growth issues and/or lack of socialisation. The interactive slide is one such attempt. Interaction must not only allow for multi-user game strategies to promote team work and socialisation. The system must also be able to adapt to and evolve with each group of children so as to give a very rich world of possibilities. It must keep the children engaged every time they approach the system and avoid becoming a dull repetitive experience once all the first glance potential has been discovered.

Keywords: Play, Interaction Design, Behaviour, Full-body interaction, Multi-user, Non-invasive, Health

Student tasks: Develop a game and a brain for the Interactive Slide that detects and understands group behaviours of children playing in it and adapts to their tempo and structure or, on the contrary, challenges them to achieve new goals or configurations.

Starting date: 2008-01-07

Duration: 6

Research Area: Interactive Communication for Play”

(Comunicació interna d'en Narcís adreçada als estudiants del CSIM el curs 2007-08)

Aquest document, que més endavant ens entretindrem a analitzar amb més calma, era una mena de nota d'enrolament. Una crida a participar en una iniciativa que requeria la complicitat dels estudiants i que, sense mencionar-ho explícitament, estava oferint la possibilitat de completar el Màster formant part d'un projecte

real, sense recompensa econòmica però amb reconeixement acadèmic. Com veurem més endavant, per diverses raons vinculades essencialment a la pressió i a la pròpia naturalesa incerta i precària de la recerca en aquest país que es faran evidents en el projecte, especialment durant els anys 2008 i 2009, aquesta crida tenia unes connotacions de voluntarisme, sacrifici i poca o nul·la recompensa econòmica que recorden la famosa nota de reclutament per a la tripulació de l'Endurance, que popularment s'atribueix a Ernest Shackleton, en el context de la seva arriscada i famosa expedició al Pol Sud:

“Men wanted for hazardous journey. Small wages, bitter cold, long months of complete darkness, constant danger, safe return doubtful. Honour and recognition in case of success”³¹

La crida formulada al curs 2007-08 per en Narcís va obtenir resposta. Un estudiant del CSIM, en Joan, es va incorporar al projecte. Unes setmanes més tard l'etnògraf va tornar al Laboratori, convidat a participar en una de les primeres reunions de treball. En Joan s'havia llicenciat en Filosofia a la Universitat Autònoma de Barcelona, després havia cursat un Màster en comunicació interactiva a la Tisch School of the Arts de Nova York i havia participat en diverses experiències d'aplicació artística de la tecnologia digital interactiva abans de passar per l'Institut, entre elles una aplicació de realitat virtual de tipus simulador de vida artificial programada amb Processing i basada en una projecció sensible al moviment captat a través d'una càmera. En Joan impartia docència en

31 Aquesta nota d'enrolament ha estat popularment atribuïda a Ernest Shackleton però no hi ha certesa sobre si en fou l'autor o bé es tracta d'un text apòcrif. La Library of the Antarctic-Cicle va oferir sense èxit una recompensa de cent dòlars a qui fos capaç d'aportar una còpia de l'anunci original per determinar en quin diari es va publicar, quin era el text exacte i qui el signava. Font: <http://www.antarctic-circle.org/advert.htm>

un altre dels màsters de l'Institut, el Màster en Art Digital (MAD), estava disposat a col·laborar de franc en el Tobogan Interactiu com a part del seu projecte de fi de màster i confiava en la direcció d'en Narcís per obtenir uns resultats que li fossin útils acadèmicament per als seus propis estudis i per a la seva incipient carrera professional com a investigador. Per aconseguir aquests resultats hauria de treballar de valent i fer alguns sacrificis personals, com veurem.

L'etnògraf era aliè a algunes d'aquestes qüestions però les vivia de prop i en primera persona perquè també estava disposat a treballar de franc i a assumir certs sacrificis amb l'objectiu de que aquesta recerca fos útil per a la seva tesi doctoral. Confiant més en la seva experiència com a dissenyador i en el seu coneixement previ del camp que no pas en el seu nas com a etnògraf, va iniciar l'observació del procés de disseny del Tobogan Interactiu equipat amb grans dosis d'ingenuïtat, una gravadora de veu i un bloc de notes.

“Aquesta és una de les primeres trobades formals entre en Narcís i en Joan per parlar del projecte del Tobogan Interactiu. La fem al Laboratori de Sistemes Interactius, en una taula rodona que hi ha al mig de la sala, prop de l'entrada, envoltada dels punts de treball. A la meua esquena, a un metre de distància, crec que algú treballa en l'optimització del sistema de detecció per infrarojos de l'assenyalador (una interfície física que capta la posició i orientació del braç humà a través de dues càmeres). Durant les pauses de la conversa s'escolta perfectament el sorollet del teclat. Una mica més lluny, dos braços robòtics per fer force-feedback romanen immòbils sobre dues peanyes, com si fossin objectes de museu. Més enllà, reconec l'estructura de fusta del prototip de

l'assenyalador i just al darrera, ocupant un lloc central, la pantalla vertical de retroprojecció d'uns tres metres de llarg per dos d'alçada on es proven el sistemes interactius amb detecció de cos sencer. En el moment de fer la reunió la pantalla no està sent utilitzada, per la qual cosa té l'aparença d'un gran plafó rectangular, gris i opac. Més enllà de la pantalla, a l'esquerra, s'endevina una petita àrea de magatzem, amb armaris, caixes i prestatgeries. I just darrera de la pantalla, ocult des d'aquí, s'estén un espai buit al final del qual un canó de llum apagat ens està apuntant des d'una cantonada de la sala.

Seiem a la taula rodona. En Narcís seu a la meva esquerra i en Joan a la meva dreta. La taula és austera i funcional, de color gris, típic mobiliari d'oficina. Algú hi ha deixat un control a distància i unes tisores grans amb mànec de plàstic blau. En Joan hi afegeix una llibreta de format DIN-A4, una funda d'ulleres, un telèfon mòbil i un paquet de mocadors de paper.”

(Quadern de camp, 13-3-2008)

Al principi de l'observació, vaig centrar l'atenció en les reunions de treball al Laboratori. No estava gaire segur de quina informació seria rellevant, de manera que vaig intentar estar atent a qualsevol cosa que em resultés significativa, amb l'esperança de que, al llarg de l'observació, ja tindria temps d'anar processant totes les dades que obtingués.

Sovint atapeït de caixes d'embalatge, amb el terra sembrat de cables i un bronzit de ventiladors de refrigeració, el Laboratori era un lloc on una observació ràpida o superficial podia fer pensar que no hi passava mai res d'especial. Hom podia

observar aquell espai durant hores i dies i aparentment res pertorbava una rutina basada en el treball individual en silenci davant de l'ordinador. Però en realitat, com la coberta d'un vaixell, el seu aspecte i configuració eren altament funcionals i podien transformar-se completament responnent a les necessitats dels projectes en curs. Com una seqüència de núvols accelerada, calia observar-lo al llarg de les sessions i dels anys i processar aquesta informació per poder apreciar la seva transformació incessant. Un dia podies trobar a en Narcís treballant tot sol al seu ordinador i un altre dia totes les taules eren ocupades per investigadors encaterinats davant les estacions de treball o manipulant projectors, càmeres, focus, pantalles, CPUs... Sovint era fosc, amb les cortines de teixit opac tapant els grans finestrals i la llum somorta dels monitors pintant de fosforescència les mirades concentrades dels seus residents. Però en d'altres ocasions era lluminós, amb les cortines recollides per deixar passar una llum mediterrània intensa i càlida que llepava les lleixes de llibres i el material elèctric sota els vells encavallats del sostre industrial, amb música sonant, converses animades i bromes. I també hi havia els moments 'de proves', en que la gran pantalla de retroprojecció brillava a la foscor, hipnòtica, com una foguera, i un o diversos residents s'hi atansaven, gesticulaven i la tocaven, posant a prova les regles i els comportaments de les aplicacions que estaven desenvolupant. Per a l'etnògraf, malgrat entendre els principis bàsics de la retroprojecció i de la captura de moviment a través de càmera, aquests eren moments màgics. No només per l'efecte de mur de llum que provocava la pantalla, sinó perquè els investigadors s'hi acostaven i, gesticulant, interaccionaven amb les imatges. Cossos de carn dialogant amb la llum.

La major part d'observacions del primer any van coincidir amb les sessions de posades en comú. En aquella fase del projecte habitualment a aquestes trobades assistien dues persones de l'equip de disseny, tot i que, com veurem, en les

converses apareixia altra gent com si es tractés de fantasmes, que sense ser-hi estaven presents constantment. Vaig trigar temps a percebre aquesta presència, que potser qualsevol observador extern hagués captat de seguida, perquè en aquest cas l'experiència prèvia en el disseny de sistemes interactius actuava com un handicap que em dificultava adonar-me de que certes obvietats podien ser rellevants en la meva nova pell.

I aquí tornem a topar amb les expressions i les categories. Si preguntem a un dissenyador d'interactius que expliqui qui es relaciona amb les andròmines que està dissenyant, el més probable serà que respongui: *els usuaris*. Aquest és un principi molt present en disseny d'interacció. Quan parlem d'IPO, la P de Persona s'associa normalment amb *usuari*. Un cop operatiu, un cop programats, el maquinari i el programari són *usats* i els qui els usen són els *usuaris*. El problema per a nosaltres és que, tal i com Grudin va assenyalar, l'ús d'expressions com *usuari* o *dissenyador* deriva de la forma en que l'enginyeria informàtica va afrontar els dissenys inicials i condiciona la nostra manera d'entendre els sistemes que pretenem analitzar (Grudin, 1993). Concretament, Grudin assenyala que una expressió com *interfície d'usuari* resulta tecnocèntrica perquè és asimètrica. En realitat la interfície és entre l'ordinador i la persona, però en informàtica l'existència de l'ordinador es dona per feta, s'obvia, i en canvi es necessita mencionar i categoritzar la persona com a *usuari*, per distingir aquesta interfície d'altres interfícies entre ordinadors, i sobretot per distingir entre persones iniciades que coneixen l'andròmina (*dissenyadors, programadors, desenvolupadors...*) i les no iniciades (*usuaris*). A més, Grudin també assenyala que expressions com "*usuari*" resulten conflictives i reduccionistes perquè tendeixen a presentar els usuaris com a elements intercanviables, sense diferències individuals, pertanyents a una categoria general de no experts, obviant els diferents nivells d'expertesa que

poden presentar tant en l'ús d'ordinadors com en molts altres camps que resultin rellevants durant la seva interacció amb ordinadors.

Però tornant a la qüestió dels participants, un primer problema amb el que em vaig topar durant l'observació va ser determinar qui o què assistia realment a les trobades. Calia entendre que els *altres* (persones, coses...) estaven allà i que es manifestaven a través de les expressions, dels temes i del sentit general de tot allò que estava passant. A les sessions de treball al Laboratori, els temes de discussió incloïen sovint la noció d'usuari d'una forma implícita. Els usuaris no eren al Laboratori presencialment, i aquesta absència ressonava amb força i feia enormement significatives les seves aparicions que es manifestaven de forma indirecta a través del tractament de qüestions pròpies de la mediació de l'experiència.

Una de les finalitats del projecte era “construir un *sistema adaptable* que fos sensible a les accions dels *usuaris* i aconseguís mesurar-les i modular-les” (Soler-Adyllon et al., 2009). La prioritat a l'hora d'establir el guió d'interacció era proporcionar un context d'ús adient, per tant no era possible imaginar la *cosa* sense imaginar simultàniament la situació d'ús, i aquesta situació, a priori inexistent, semblava que els membres de l'equip de disseny la podien imaginar, verbalitzar i cocrear a través de compartir i redefinir imatges i metàfores:

“- Jo havia pensat alguna cosa que saltés de terra i que tu haguessis de tocar-la, com ara els brolladors de Jocs d'Aigua. Hauríem de fer alguna cosa divertida. No volem aïllar-ho tot. Volem que tingui certa emoció, que sembli una cosa acabada, no un experiment de laboratori (...) Si volem provar coses ha de ser una cosa que s'hi estiguin una estona, ha de ser quelcom que els motivi. Si els posem

- en un estat d'ànim avorrit s'adormiran – diu en Narcís.
- Potser començar a partir d'una cosa jugable – aventura en Joan.
 - Com un petard, va pujant i... - comença en Narcís.
 - Jo havia pensat en alguna cosa de pujada i baixada – l'interromp en Joan.
 - Podrien ser activitats creuades verticals i horitzontals – segueix en Narcís.
 - Vaig veure una instal·lació on apareixien blocs i els havies d'esquivar – afegeix en Joan.
 - Si ens centrem en el tempo, què podríem mesurar i quina seria la nostra hipòtesi? Si la idea és que si decau l'activitat de l'usuari el reactivem podríem fer canvis de tempo i mesurar els retards de l'usuari al readaptar-se – pregunta en Narcís, i ell mateix es respon.
 - Tampoc cal reinventar el fil negre, si hi ha estudis fets es poden aprofitar. Des de fa estona estic pensant una cosa. Agafo el ritme de vals (...). El mateix tempo amb diferents ritmes dóna una intensitat diferent.”

(Fragment de conversa enregistrada al Laboratori, 27-3-2008)

Els participants residents parlaven evocant imatges i situacions per compartir allò que estaven imaginant: “ alguna cosa que saltés de terra i que tu haguessis de tocar-la”, “com un petard va pujant”, “alguna cosa de pujada i baixada”, “blocs i els havies d'esquivar” . I allò que imaginaven era la forma en que el sistema dialogaria amb els *altres, ells, els nens, els usuaris*: “s'hi estiguin”, “els motivi”, “els posem”, “s'adormiran”.

En el món del disseny d'interactius el terme *usuari* està molt vinculat al de la

usabilitat. Nielsen defineix la *usabilitat* com la facilitat d'usar interfícies d'usuari i també com el conjunt de mètodes per aconseguir facilitar els usos a l'hora de dissenyar. Segons el Nielsen Group, la *usabilitat* ve definida per cinc components de qualitat atribuïbles a la relació entre l'usuari i la interfície: facilitat d'aprenentatge, eficiència d'ús, facilitat de memoritzar, naturalesa dels errors i satisfacció³².

A mitjans dels anys 90s del segle XX havia aparegut una nova manera d'abordar aquest problema que no estava centrada en tasques, com la *usabilitat*, sinó en l'*experiència d'usuari* o *UX* (User eXperience). La norma ISO 9241-210 defineix la *UX* com “les respostes i percepcions d'una persona que resulten de l'ús o l'ús anticipat d'un producte, sistema o servei”. Això inclou totes les emocions, creences, preferències, percepcions, respostes físiques i psicològiques, comportaments i fites assolides que ocorren abans, durant i després de l'ús d'un sistema interactiu. La ISO estableix tres factors que determinen la *UX*: el sistema, l'usuari i el context d'ús (Norman, 1995).

Per a l'etnògraf la *usabilitat* era una qüestió que tenia a veure amb usar i amb facilitar, i sobretot amb les expectatives dels *dissenyadors*. I acceptant que la *UX* tenia a veure amb la relació que s'establí entre l'andròmina, l'*usuari* i el *context d'ús*, aleshores vaig considerar que allò que més m'interessava, en tant que etnògraf encastat, no era tant determinar si les andròmines eren usades d'acord a allò que els dissenyadors consideraven esperable i convenient, ni a determinar en què consistia l'experiència que vivien les persones durant l'ús, sinó a explorar el fet de que qualsevol giny que uséssim havia estat dissenyat abans per algun altre

32 El Nielsen Norman Group (<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>), centrat en la *usabilitat* i l'*experiència d'usuari*, fou fundat l'any 1998 per dos reconeguts experts en el tema, Don Norman i Jakob Nielsen. Actualment s'orienta a proporcionar formació i a facilitar assessorament a empreses i institucions plantejant la *usabilitat* i l'*experiència d'usuari* com a eines per aconseguir assolir els objectius empresarials mitjançant l'optimització del disseny.

humà o grup d'humans que havien viscut una relació amb l'andròmina anterior a la nostra. Quina era la naturalesa d'aquesta relació? I com en funció d'aquesta relació algunes persones que usaven una andròmina anaven a parar a la categoria de *dissenyador* i d'altres a la d'*usuari*? Qui establía aquestes categories i quin sentit tenia en el context d'ús? Per començar a respondre aquestes preguntes en el cas del Tobogan Interactiu, vaig elaborar una taula de participants (figura 4-2). Amb l'objectiu d'evitar l'ús *a priori* de categories que precisament intentava entendre, en aquesta taula vaig anomenar genèricament *participants* tots els humans que sabia que s'havien relacionat amb el Tobogan Interactiu. D'alguns, molt pocs, en coneixia el nom. La major part dels *altres* eren anònims, persones que es van creuar fugaçment durant el meu treball de camp amb el Tobogan Interactiu; van experimentar l'andròmina, i van respondre algunes preguntes abans de desaparèixer per sempre. La taula recollia els participants coneguts, ordenats segons l'any en que van entrar en contacte amb l'andròmina i etiquetats segons la tasca més rellevant que van dur a terme en el projecte, sempre a parer de l'observador. Si mirem la taula es fa evident que el pas dels anys coincideix amb la successió de versions del programari desenvolupat. Més endavant ens ocuparem d'analitzar aquesta vinculació i la periodicitat i estacionalitat que se'n deriven, però ara ens centrarem en el paper que juguen els participants residents que vaig tractar amb assiduïtat.

			Taula de participants coneguts					
			Data >>>	2006-2007	2008	2009	2010	2011
			Aplicació >>>	Virtual Mosaic	Robot Factory 1.0	Robot Factory 2.0	Balloons 1.0	Balloons 2.0
institució	L: Laboratori A: Laboratori Ampliat	nom	Objectiu prioritari >>>	validar un sistema de modulació d'activitat física				
				investigar possibilitats de la interfície com a mitjà	validar relació tempo aplicació-tempo d'interacció	validar relació tempo aplicació-tempo d'interacció	validar relació tempo aplicació-tempo d'interacció	validar relació tempo aplicació-tempo d'interacció-biometria dels jugadors
UOC - UPF	LA	Etnògraf		observació etnogràfica del desenvolupament i les proves	observació etnogràfica de les proves	observació etnogràfica del desenvolupament i les proves	observació etnogràfica de les proves	
Tecnodimension		Equip de Tecnodimension		desenvolupament de l'inflable				
UPF	L	Narcís		cap de projecte, guió, gestió, logística, facilitador proves	cap de projecte, guió, gestió, logística, facilitador proves	cap de projecte, guió, gestió, logística, facilitador proves	cap de projecte, guió, gestió, logística, facilitador proves	
UPF	L	Miquel Anna Martí		desenvolupador, logística, facilitadors proves				
UPF	L	Joan		guió, programació, logística, facilitador proves	programació			
UPF	LA	David			suport proves			
UPF	LA	?			suport SPSS			
UPF	L	Cosmin			suport proves			
UPF	L	Pascal				guió, programació, logística	guió+programació	
?	LA	Rocío				disseny gràfic	disseny gràfic ???	
?	LA	?				so	so ???	
UPF	LA	Jonatas				breu discussió concepte tempo		
UPF	LA	Anna					pulsòmetres	
UPF	LA	Laura					suport proves	
INEFC	LA	Marta				recomanacions	observació activitat física pilot	
INEFC	LA	Oleguer				recomanacions	observació activitat física pilot	
INEFC	LA	?					observació activitat física pilot	

Figura 4-2: Taula de participants. Elaboració pròpia.

La taula mostra que en Narcís és l'únic col·laborador que ha estat present al llarg de tot el procés documentat. A través de les entrevistes realitzades, vaig anar recollint fragments d'un relat que situaven en Narcís com a investigador principal i iniciador del projecte l'any 2006. Des d'aleshores, la seva tasca principal havia estat la d'impulsar-lo, mantenir-lo viu i fer-lo evolucionar. És per això que apareix a la taula etiquetat com a *Cap de projecte*. En comparació amb en Narcís, tots els altres residents havien estat vinculats al projecte durant un període

significativament més breu. També podem observar com el nombre de residents que coincidien en el temps era molt baix, especialment al període 2008-2009.

“Mentre dinem en una restaurant prop del laboratori, en Narcís m'explica algunes coses sobre el primer Tobogan Interactiu. L'any 2003, en Narcís va proposar una instal·lació interactiva lúdica per al Sonar, el festival de música electrònica de Barcelona. La proposta consistia en una superfície de projecció inclinada per on els usuaris podien esllavissar-se com en un Tobogan Interactiu, i en un sistema de detecció de la silueta dels usuaris basada en sostracció d'imatge en infrarojos. Amb la seva presència, els usuaris podien interaccionar amb la projecció, modificant-la. El projecte no va reeixir però en Narcís hi va seguir pensant i uns anys després (2006-2007) va decidir posar-lo en pràctica, convençut de que era una idea que tenia molt de potencial.

En Narcís m'explica que va plantejar-se un Tobogan Interactiu inflable i després de buscar empreses que construïssin grans inflables va anar a parar a una empresa de Bescanó (Girona) anomenada Tecnodimension. Es van interessar prou per la idea com per oferir-se a assumir els costos de diversos prototips, concretament de 3 versions de mides i característiques diferents. A més, Tecnodimension estava interessada en comercialitzar el conjunt de Tobogan Interactiu inflable + aplicació interactiva (aplicació, ordinador, projector...). En Narcís comenta que ja hi havia possibles clients interessats, però que calia desenvolupar més aplicacions. Una possibilitat era crear una emprea spin-off i

treballar-hi des de fora de la Universitat. En Narcís em comenta que ell ara no podia fer-ho perquè estava intentant consolidar la seva posició com a investigador dins de la Universitat, de manera que s'havia arribat a l'acord de que més endavant Tecnodimension crearia un equip de treball per ocupar-se d'inflables interactius que en Narcís ensinistraria o assessoria.”

(Quadern de camp, 13-3-2008)

¿Què era un “cap de projecte”? La imatge que mostra la taula de participants, acompanyada del relat del projecte que em proporcionà en Narcís, encaixava en gran part amb el mite del geni, de l'inventor, del creador individual i original: la tenacitat i persistència del qual aconseguix, amb l'ajut d'uns quants col·laboradors i comptant amb escassos mitjans, que les seves idees prenguin forma en una nova andròmina que evolucionarà al llarg dels anys i que serà útil per altres persones. Podem pensar que aquesta modalitat d'autorelat centrat en la narrativa del descobriment, que Latour ja va observar a *Laboratory Life* (Latour i Woolgar, 1979), no és pròpia només de la ciència. De fet també està molt arrelada en el món de l'art com a part d'una forma d'entendre la producció cultural i de promocionar i consolidar l'estatus social dels autors/creadors, i es remunta al Renaixement. Existeix una tradició que ja podem trobar d'una forma molt establerta en els relats de Vasari publicats al 1550 sota el nom de les *Vides dels més excel·lents pintors, escultors i arquitectes*, segons la qual la cultura és narrada identificant grans fites individuals mereixedores del relat que són atribuïdes a personatges notables (Kris i Kurz, 1979). Vasari va dedicar alguns paràgrafs a lloar les proeses tecnològiques de Leonardo da Vinci, que es podria considerar com un precursor de l'enginyeria. Precisament perquè jo mateix tenia formació artística i era coneixedor de com el

mite de l'artista havia entrat en crisi al món de l'art feia més de cent anys (Wittkower i Wittkower, 1985) i també perquè estava familiaritzat amb els mecanismes de legitimació de l'obra artística a través del discurs autoreferencial (Sureda i Guasch, 1988), era conscient del perill en forma de pèrdua de matisos que implicava acceptar acríticament aquesta mena de relats com a única explicació de la innovació tecnològica. No és que la persona, en aquest cas, l'investigador principal no jugués un paper clau i sigui el responsable últim de que el projecte es pugui realitzar, però una mirada més atenta, basada en l'observació participant, revelaria la importància del paper que jugaven els diferents membres de la resta de l'equip, proposant i resolent els aspectes concrets, alterant els plans inicials, improvisant noves solucions i assumint la major part del volum de feina. Com es configura aquest enrolament de persones, objectes, tècniques, coneixements, voluntats, expectatives... era el que m'interessava seguir esbrinant. La taula de participants mostra com a mesura que avança el projecte el pes dels diversos residents es distribueix de forma diferent sense seguir cap esquema lineal. Durant el desenvolupament de la primer aplicació, Virtual Mosaic, i del Tobogan Interactiu com a objecte físic, varen participar diverses persones amb diferents nivells de relació amb el Laboratori (alguns com a professionals externs, d'altres com a estudiants vinculats a la universitat) desplegant competències en diferents camps (visió artificial, disseny d'interacció, desenvolupament del programari, construcció de l'inflable...), després, durant els dos anys de Robot Factory, l'equip es va reduir a dues persones, el Cap de projectes i un desenvolupador, que ho podien resoldre gairebé tot (disseny, desenvolupament, gestió de proves d'usuari...), però en les versions posteriors el nombre d'experts en àrees diferents que intervenen augmentà de forma clara i es diversificà (enginyeria informàtica, comunicació, anàlisi d'activitat física, infermeria...). Més

endavant aprofundirem en aquest tema.

Tot i que el cap de projecte és la persona que aglutina els diferents actors i mobilitza els recursos necessaris, i és el que decideix sobre la major part de qüestions, dos exemples poden ajudar a començar a entendre el paper determinant dels altres residents i la complexitat del procés de disseny.

Un primer exemple el constitueixen els guions d'interacció de Robot Factory, Balloons i Fishing, tres de les aplicacions usades en el Tobogan Interactiu, els quals van tenir una gènesi completament diferent i revelen una creixent incorporació de punts de vista i aportacions de procedència diversa que s'amplia progressivament. A Robot Factory en Narcís tenia molt clar des del primer moment que volia proporcionar a l'usuari un “batec, com una màquina boja” i va desestimar una proposta inicial del Joan basada en el popular joc de plataformes Super Mario Bros de Nintendo perquè, a parer seu, la proposta no aprofitava les especificitats de la plataforma física del Tobogan Interactiu. A Balloons, en canvi, es va respectar la idea inicial d'en Pascal inspirada en body art, tot i que finalment va acabar canviant força com a conseqüència de dificultats tècniques que en van condicionar el desenvolupament. Finalment, a Fishing, el guió es va basar en el treball d'un equip multidisciplinari que incloïa nens i nenes que formulaven les seves pròpies propostes i les posaven a prova.

Un altre exemple el trobarem quan el Tobogan Interactiu entra en acció. El nombre de residents assumint tasques de suport durant les proves d'usuari experimenta un creixement notable si comparem el pas des de Robot Factory a Balloons, fonamentalment perquè la logística de les proves d'usuari esdevé molt més complexa i metòdica i també perquè s'incorporen noves àrees d'expertesa des del camp de l'estudi de l'activitat física, cosa que impedeix que en Narcís pugui ocupar-se de tots els detalls, que deixa en mans d'altres persones. Quina és la

naturalesa d'aquestes proves i d'aquesta activitat? En general es tracta de fer passar molts nens pel Tobogan Interactiu per tal de que interaccionin amb l'entorn físic i virtual en grups de 3 o 4 i obtenir dades procedents del sistema d'enregistrament d'activitat. Posteriorment aquestes dades són sotmeses a un tractament estadístic per intentar treure conclusions sobre el funcionament del Tobogan Interactiu. De tot això des del Laboratori en diuen l'*Experiment*. Tal i com veurem més endavant, paradoxalment, tot i que l'experiment quasi bé mai es porta a terme al Laboratori, gaudeix d'una particular centralitat que determina en gran part la *vida al Laboratori*.

4.2. L'Experiment

“El 17 de juliol de 2008 l'Euroscience Open Forum (ESOF) , sota el lema Science for a better life, és apunt d'obrir portes al públic a la Fira de Mostres de Barcelona. Als dos estands de l'Institut es treballa per deixar-ho tot apunt. El Tobogan Interactiu s'alça tot inflat, lleugerament arrodonit, blanc, gran i contundent, ocupant l'espai central d'un dels estands. L'envolten diversos components: un compressor d'aire que no para de brunzir, una estació de treball damunt d'una tauleta, una torre que sosté un projector digital i una càmera, un focus d'infrarojos, altaveus, caixes buides d'embalatge, caixes de connexió i molts cables, tot compartint el poc espai que queda amb altres instal·lacions més petites procedents d'altres projectes de la mateixa institució: un exoesquelet destinat a tractaments de rehabilitació davant d'un monitor, un petit robot que aprèn a trobar coses, uns braços de force feedback... A la dreta, separat per un passadís, altres persones fan proves a l'altre stand de l'Institut, en un interior interactiu amb columnes sensibles anomenat l'Oracle sintètic.

Davant del Tobogan Interactiu un equip de la Universitat de Torino està muntant un estand sota el nom de “Secrets of the brain and frontiers of the mind” que amb els seus rètols i plafons lluminosos sembla que pot comprometre les condicions d'il·luminació que requereix el Tobogan Interactiu. En tot cas, quan obrin la fira al públic està previst que apaguin tots els llums d'aquest sector, perquè es vegi millor la projecció.

Sembla que ha sorgit algun dubte sobre l'assegurança del Tobogan Interactiu que ara estan mirant de gestionar, organitzadors i exhibidors van resolent els problemes habituals d'un esdeveniment d'aquestes característiques. Al voltant del Tobogan Interactiu, en Narcís va amunt i avall repassant els detalls: posant cinta d'advertència per barrar el pas aquí, cinta adhesiva per protegir uns cables allà, recol·locant els altaveus, protegint l'exoesquelet amb plàstic de bombolles... Després es posa a treballar dret en el seu ordinador portàtil, usant la caixa gran de l'embalatge de l'exoesquelet com a taula. Damunt d'aquesta taula improvisada l'etnògraf ha situat el trípod que sosté la càmera de vídeo on enregistrarà el material per a la seva observació. A un metre de distància en Joan està treballant, també dret, a l'estació de treball que controla el Tobogan Interactiu.

Després, en Narcís, en Joan i en David proven el Tobogan Interactiu. Puguen d'un en un per la inestable i elàstica escaleta que forma part del tobogan inflable i quan són dalt es distribueixen per la cornisa superior. Mentrestant, a la rampa de descens es projecta una escena on un motlle en forma de robot reclama peces, tot envoltat de palanques, engranatges i sortides de vapor. Emet soroll de taller, de maquinària. A la part alta de la rampa una pines que sostenen peces i fragments de robot van creuant la

projecció. En Narcís, en Joan i en David s'avoquen des de dalt i observen l'escena projectada esperant el moment de saltar, després llisquen rampa avall intentant interaccionar amb les imatges. Piquen, salten i corren d'una forma molt enèrgica. Es llencen sovint rampa avall per activar unes pinces, una palanca o una vàlvula de vapor virtuals. Si ho aconseguen les pinces s'obren, les palanques giren i les vàlvules de vapor recuperen un color fred. Si aconseguen que les peces caiguin sobre el motlle al lloc correcte van construint un robot, si s'equivoquen de peça o no són a temps d'aturar una sortida de vapor perden tota la feina i han de tornar a començar. En David es queda més a la part de baix i està a punt de col·lidir diversos cops amb els altres quan baixen. En Joan alguns cops escala per la pròpia rampa en comptes de pujar per les escales. En general ningú es queda a la posició central baixa típica de les proves a la gran pantalla de retroprojecció del Laboratori. Comenten la necessitat de transmetre als usuaris que no es quedin a baix perquè podria ser perillós. Després d'una estona de pujar i baixar en Narcís demana una reunió. Asseguts tots tres a la sortida de la rampa, sobre les seves cares suades es projecten parcialment les imatges mentre recuperen la respiració després de l'esforç. Una línia brillant en forma de L creua el front de en Narcís. En Joan té la cara solcada per fines línies verticals i dues franges de llum a dalt i a baix dels ulls li dibuixen un antifaç d'ombra. Al seu costat, una mica apartat, seu en David que no intervé a la conversa. Discuteixen sobre el tempo de l'aplicació i sobre la formació dels futurs grups d'usuaris. El tempo més ràpid només es provarà amb usuaris que ja hagin usat el Tobogan Interactiu abans i només si no hi ha més gent esperant. Després en Joan segueix fent proves tot sol. Durant molta estona puja, baixa, pica, salta...

per comprovar el nivell de resposta de les palanques, pinces i vàlvules virtuals. Ha girat el monitor de control per poder veure des del propi tobogan inflable la imatge en blanc i negre que genera el sistema de visió artificial, de manera que de lluny pot veure si els seus moviments són detectats o no més enllà de la resposta visual de la projecció.

Baixa i exclama: 'Aquesta deu ser l'aplicació més cansada de testar de la història!.' ”

(Quadern de camp, 17-7-2008)

Muntar o desmuntar el Tobogan Interactiu no resultava una tasca menor o trivial. Durant l'Experiment del 2010, en el gimnàs d'un institut de secundària de Sant Cugat, vaig poder assistir al muntatge de l'andròmina sencera. Va caldre arrossegar el carret on tot el material estava recollit (només l'inflable sol ja pesava 210 kg), desplegar la lona de l'inflable, connectar el compressor, situar i muntar la torre regulable, fixar-hi el projector i ajustar també els suports i la posició de la càmera, del focus d'infrarojos i dels altaveus. Fins aquí era ideal disposar de més d'una persona, a més calia dur a terme operacions que requerien un mínim de força i d'habilitat manual, però també coneixement per tractar amb cura el material sense malmetre o cometre errors que endarrerissin el muntatge.

A banda d'això, va caldre connectar la càmera, el projector i els altaveus amb la CPU i els seus perifèrics (monitor, teclat i ratolí), i proveir tot plegat amb cablejat de potència (precisament va ser el subministrament elèctric el que va donar problemes durant la demostració de Balloons al CosmoCaixa, per tant, com veurem, aquest era un aspecte rellevant com tots els altres).

Per tal d'intentar concretar qui són els participants és important entendre qui participa a l'Experiment i quin paper hi juga. Tal i com hem comentat,

l'Experiment és l'esdeveniment on els participants posen a prova l'andròmina amb persones que no l'havien usat abans i generen les dades que posteriorment usaran per validar la seva feina.

Existeix un tipus de participants convidats o externs al Laboratori que són imprescindibles per a dur a terme l'Experiment. Usant la terminologia pròpia del Laboratori, són els *usuaris*. Es tracta de persones que normalment només entren en contacte amb el Tobogan Interactiu durant l'Experiment i pràcticament mai durant el procés previ de disseny, tret de l'excepció que suposà el disseny de l'aplicació *Fishing*, ni tampoc durant el desenvolupament, ni durant el procés posterior de tractament de dades i de redisseny. Com hem vist, però, malgrat que aquest participants convidats no tenien una presència física al Laboratori en canvi sí apareixen sovint en les converses de les sessions de treball.

Si ho mirem des d'un punt de vista centrat en el Laboratori, *l'Experiment* consisteix en contrastar un comportament imaginat, hipotètic, amb un de tangible, mesurable i concret. Un esdeveniment que passarà en el futur, que genera expectatives que poden complir-se o no. Des de fora del Laboratori, en canvi, l'experiència associada a l'experiment depèn completament de la forma de participació. Mentre que per els participants residents al Laboratori és el moment de posar a prova les expectatives, pels altres participants, pels convidats, l'Experiment consisteix en un breu instant durant el qual entren en contacte amb el Tobogan Interactiu, el descobreixen, hi interactuen i l'abandonen. Un aquí i ara sense expectatives a mitjà o llarg termini. Ara bé, com veurem, a mesura que avança el projecte el concepte de Laboratori resulta ampliat perquè entren en escena nous participants que, tot i seguir tenint una vinculació amb el Tobogan Interactiu basada en tasques de laboratori, de recerca o d'assistència (analitzar dades, participar en discussions de concepte, preparar gràfics i sons, equipar amb

pulsòmetres als convidats i fer-ne el seguiment...) no treballen físicament al Laboratori sinó en altres laboratoris o espais de treball externs, o bé apareixen puntualment durant l'Experiment assumint tasques de suport o de recerca pròpies del residents i no dels convidats.

L'etnògraf va haver d'enfrontar-se al repte que suposava intentar observar com els humans usaven una andròmina de les dimensions i complexitat del Tobogan Interactiu, on diverses persones interaccionaven amb un entorn físic, un entorn virtual i entre elles, tot alhora, en un context i en una situació que sovint, com veurem, no els era familiar i on a més estaven envoltades per altres persones, algunes conegudes i d'altres desconegudes, que actuaven com a audiència. De la mateixa manera que durant l'observació al Laboratori havia fet un enregistrament de veu de les converses del participants residents, per a les proves d'usuari vaig fer enregistraments de so i també de vídeo, amb la intenció de poder aplicar algun tipus d'anàlisi posterior més reflexiu, sense la pressió de la immediatesa dels esdeveniments viscuts. Des del meu punt de vista, les proves d'usuari eren l'únic esdeveniment on els participants convidats esdevenien els grans protagonistes. Tenint en compte que el Tobogan Interactiu només existia com a tal en la seva forma completa durant les proves d'usuari, fora del Laboratori, aquell no era un esdeveniment més, era sens dubte *l'Esdeveniment*.

L'organització i dinàmica de les proves va canviar al llarg dels anys d'observació. La primera vegada que les vaig poder observar va ser durant l'ESOF (European Science Open Forum) de Barcelona al 2008. En aquell context els participants residents havien concebut les proves com una ocasió per posar a prova l'andròmina i obtenir-ne dades de funcionament aprofitant que la fira podia rebre visitants de forma massiva. No gaire temps enrere, en Narcís havia treballat en una instal·lació lúdica per al Fòrum de les Cultures de Barcelona anomenada Jocs

d'Aigua que havia rebut milers de visitants, per tant en aquell moment es partia de la base que disposar d'un volum elevat de participants seria desitjable i manejable. Els participants residents van elaborar unes instruccions en forma d'esquema en tres idiomes impreses sobre una cartolina plastificada de mida DIN-A4, que era oferta als visitants mentre esperaven el seu torn per pujar al Tobogan Interactiu (Figura 4-3).

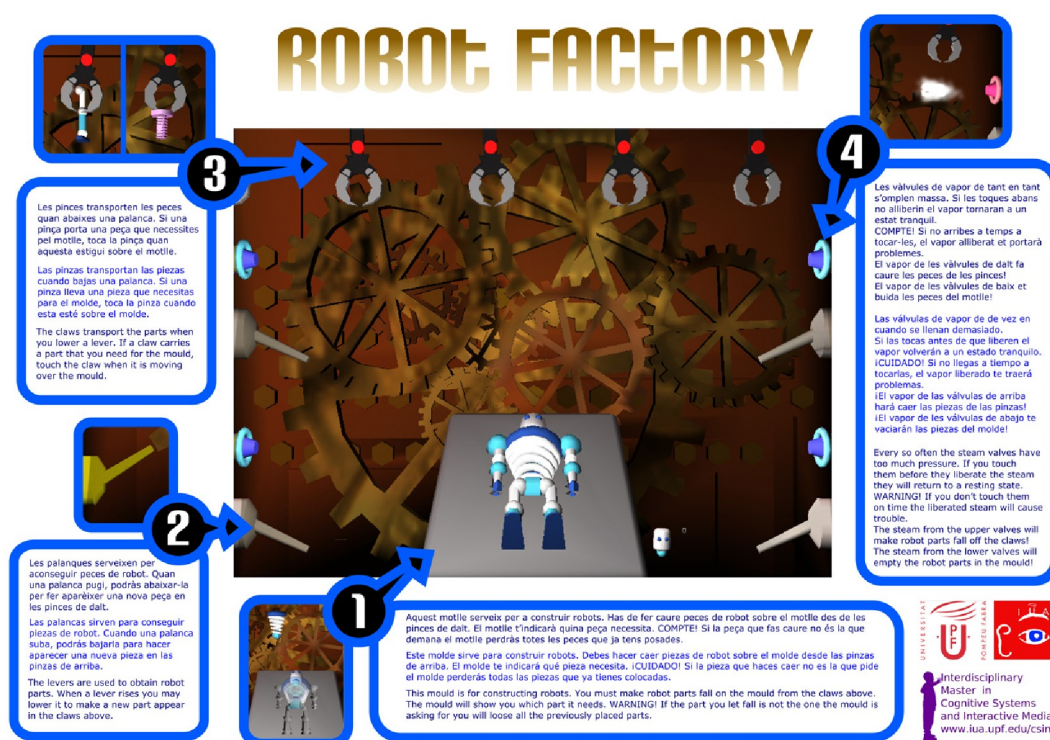


Figura 4-3: Robot Factory. Full d'instruccions de joc.

Elaborat pels residents i mostrat als convidats durant l'Experiment a l'ESOF, l'any 2008.

Sent coherents amb la necessitat d'obtenir unes dades que fossin analitzables amb mètodes estadístics, els participants residents varen intentar no diferenciar individualment als participants convidats. Foren emprades com a mínim dues formes de reduccionisme per convertir els participants convidats en usuaris indiferenciats per obtenir dades tractables estadísticament: en primer lloc, el full

d'instruccions, l'objectiu del qual era assegurar que tothom partís de la mateixa informació prèvia, unificar els coneixements de base sobre el sistema dels futurs usuaris, evitant així un possible biaix que poguessin introduir els dinamitzadors amb les seves explicacions que potencialment podia derivar en formes d'ús diverses induïdes pels propis investigadors. En segon lloc un doble control del temps, assignant a cada grup d'usuaris un tempo o velocitat/freqüència d'esdeveniments de l'aplicació (el que ells anomenaven Tempo d'Interacció) prefixat i una durada de la sessió d'ús única per a tots els grups. Aquestes constriccions obeïen també a l'intent de comparar resultats després de forma estadísticament fiable i per tant minimitzant diferències individuals entre usuaris derivades de la seva pròpia subjectivitat o de la dels investigadors.

Comparat amb la resta d'estands de la fira, el del Tobogan Interactiu era dels pocs que a simple vista, amb el seu gran inflable i la seva estètica de videojoc retro, prometia gaudir d'una experiència lúdica i espectacular, per la qual cosa molts visitants de la fira varen començar a acumular-se formant una cua a l'altre costat de les cintes de plàstic que en delimitaven el perímetre, entre ells molts fills d'investigadors i comercials que havien vingut a Barcelona a participar en l'ESOF acompanyats de les seves famílies, possiblement per gaudir d'unes minivacances de sol, platja i paella. És a dir, que estaven predisposats a divertir-se i dins d'una fira sobre ciència el Tobogan Interactiu era un reclam irresistible.

L'etnògraf observà com mentre esperaven el seu torn, els visitants podien veure com altres visitants jugaven al Tobogan Interactiu, així alguns aprenien dels altres a jugar-hi i el full d'instruccions deixava de ser l'única font d'informació, cosa que, com veurem, va tenir les seves repercussions en el que va passar després. A més, la pròpia formació dels grups (a l'ESOF es van admetre variants de tres o quatre persones que internament s'etiquetaven perquè les dades que generaven fossin

comparades de manera diferenciada) ja tenia lloc en molts casos durant l'espera, per la qual cosa els futurs jugadors tenien temps també d'organitzar-se sobre com jugarien al Tobogan Interactiu abans d'accedir-hi. La durada de les sessions d'ús del Tobogan Interactiu a l'ESOF era de 4 minuts per grup, el primer dels quals es destinava a que els participants es familiaritzessin amb l'andròmina, i la resta a obtenir dades. Just entrar a l'estand i abans d'accedir al Tobogan Interactiu, els visitants eren acompanyats per un resident que feia de facilitador (normalment en Joan o algun altre col·laborador resident, fins i tot en algun moment el propi etnògraf). Els convidats eren acompanyats pel facilitador a un costat, molt a prop de l'inflable, on es treien les sabates (el material del Tobogan Interactiu es tacava i podia erosionar-se amb facilitat amb el calçat, cinturons, etc...) i també dipositaven objectes personals que amb els salts podrien caure i perdre's o fer mal altres usuaris (claus, telèfons...). A l'altra costat del perímetre, a l'apart de fora de l'estand, romanien els acompanyants que no entraven, sovint mares i/o pares que observaven els seus fills des de fora i que en alguns casos els animaven i proporcionaven indicacions durant l'ús. Per tant entre els sons que emetia la pròpia andròmina i els crits dels acompanyants, l'ambient podia arribar a ser força sorollós i tenia ben poc a veure amb el que havia observat al Laboratori.

El canvi de grup tenia lloc de la forma següent: un col·laborador resident, normalment en Joan, aturava l'aplicació bruscament, tancant la finestra pròpia del programa que s'estava projectant sobre el Tobogan Interactiu ("és l'única manera de fer-los baixar" m'havia confessat) i indicava verbalment als visitants que abandonessin l'inflable. Mentre uns baixaven i es disposaven a recuperar les seves pertinences, els membres del nou grup s'encaminaven cap a l'inflable. L'aplicació tornava a engegar i mentre el grup anterior abandonava l'estand, un de nou entrava i es disposava a descalçar-se i esperar el seu torn. En diversos moments al llarg

dels dies que va durar la fira la pressió de la gent que s'esperava a la cua va fer que aquest flux fos ininterromput, de manera que cada 4 minuts entraven i sortien participants convidats seguint un ritme frenètic que encaixava d'allò més amb l'estètica de cadena de muntatge de l'aplicació. En aquest context, l'etnògraf no només intentava enregistrar allò que estava passant dalt del Tobogan Interactiu, sinó també parlar amb aquests visitants convertits ja en participants convidats un cop havien interaccionat amb el Tobogan Interactiu. De fet, atrapat pel propi ritme frenètic de l'Experiment, vaig acabar fent una mica de tot, des de rebre convidats, a respondre preguntes formulades pel públic (només una cinta de plàstic el separava de la cua d'espera), fins i tot donar un cop de mà en el desmuntatge al final del dia. Possiblement aquell va ser el moment en que vaig experimentar d'una forma més intensa què implicava estar "encastat". Atabalat i deixant-me dur pel flux dels esdeveniments, em vaig sorprendre en més d'una ocasió usant espontàniament la primera persona del plural per respondre a preguntes de la gent que esperava per usar el Tobogan Interactiu i que em prenien per un membre més de l'staff.

Les entrevistes a peu de Tobogan Interactiu, mentre els visitants recuperaven les seves sabates i pertinences personals, amb el soroll de fons de la pròpia aplicació i del compressor, fetes amb les presses que imposava el ritme trepidant de l'Experiment, consistien en recollir a crits les primeres impressions no reflexionades d'uns participants convidats que encara tot just recuperaven l'alè després de saltar i escalar durant 4 minuts. Algunes de les anotacions:

"It takes a lot of energy (...) coordination. You have to work in a team."

(sessió del 18-7-2008 15.05)

"Fer un robot. Col·laborant les dues. Donar ordres. Jo manava, ella també.

(...) Sí, mirar de construir era l'objectiu, era fer el robot. (...) i suar molt. Ens hem cansat, sí i era divertit alhora. Fas exercici, t'has de fixar quina peça et demana, alhora has d'estar al cas d'altres opcions, que les palanques no pugin, que el vapor no es dispari. Crec que és un treball col·laboratiu i alhora gratificant. (...) perquè ho hem aconseguit, sinó ja veuríem (riu)."

(sessió del 18-7-2008 18.05)

"Mucho mejor. Íbamos más bien, más rápido, con tres arriba y uno abajo. Íbamos más rápido y nos ayudábamos unos a los otros. Cuando había uno que no veía lo que tenía que clicar pues le decía el otro y clicaba."

(sessió del 18-7-2008 18.19)

"- Jo no l'he entès gaire. Jo anava tirant peces però, no sé, desapareixien tot el rato. No m'havia llegit les instruccions però ella sí.

- Hem intentat baixar totes les palanques perquè caiguessin peces i que no sortís el vapor.

- No ha sortit el vapor cap vegada em sembla.

- Sí, dues vegades."

(sessió del 18-7-2008 19.35)

A l'ESOF les preguntes formulades als convidats s'orientaven sobretot a esbrinar tres coses. Les qüestions giraven al voltant de la pròpia percepció dels convidats sobre allò que em semblaven els aspectes fonamentals: a) sobre la naturalesa de l'andròmina: "explica'm com ha anat", "què és això", "com ho explicaries a algú que no ha vingut"; b) sobre el guió de la interacció o el sentit de la seva relació amb l'andròmina: "què calia que féssiu?", "què heu fet?"; c) sobre la relació amb els altres participants de l'experiència: "com sabíeu què havia de fer cadascú en cada moment?", "us he vist sovint a baix, o a dalt, o pujant i baixant?", "com heu

decidit què feia i on anava cadascú?”. La manera de formular les preguntes podia variar en funció de com anés l'entrevista i de l'interlocutor, de la seva edat i de l'idioma que parlés (català, castellà o anglès) i en tots els casos es procurava no avançar les respostes. A part d'això, les entrevistes també intentaven esbrinar si els convidats havien gaudit (o no) amb l'experiència i quins aspectes es podrien millorar (aquests eren els altres encàrrecs que m'havia formulat en Narcís), però aquest tema sovint el treien els propis informadors espontàniament en respondre les primeres preguntes. Com veurem més endavant, però, la qüestió del gaudi no és trivial i jugarà un paper clau en el desenvolupament del projecte.

Tot i que ens entretindrem en l'anàlisi de les respostes posteriorment, ara que intentem entendre qui són els participants convidats avanço que allò que vaig trobar més rellevant va ser que la major part dels grups entrevistats (en total es van realitzar al voltant d'un centenar d'entrevistes durant l'ESOF) van respondre que “havien estat jugant” i més concretament que havien estat o que calia que estiguessin “prement palanques, fent caure peces o muntant robots” en una cosa que majoritàriament era descrita com un “joc”, “programa” o “videojoc gegant”. És a dir, els participants convidats s'autoatribuïen el paper de “jugadors” encara que en cap preguntava es feia cap referència explícita a jugar. I tot i l'enormitat i contundència de l'inflable i de la intensitat de l'activitat física que acabaven de realitzar (la majoria respiraven encara de forma accelerada quan començàvem l'entrevista) l'andròmina era descrita majoritàriament més en funció dels elements de l'entorn virtual que no pas de l'entorn físic. Fins i tot alguns informadors assumien el paper de jugadors d'un videojoc més que no pas d'usuaris d'una eina o servei, o de participants d'un experiment.

Durant l'ESOF, vaig poder observar algunes reaccions dels participants residents i dels participants convidats que em van proporcionar pistes sobre les múltiples

interpretacions que suscitava la noció de joc vinculada al Tobogan Interactiu. L'observació i les entrevistes confirmaven que quan els convidats eren dalt del Tobogan Interactiu, jugaven. Ara bé, jugaven al joc que els residents havien previst? Jugaven de la manera que s'esperava? En què consistia jugar?

Aparentment, jugar no era una activitat “avaluable” ni pels participants residents ni pels participants convidats, no hi havia premis, ni ranking, tret d'un petit comptador dels robots construïts, que de fet no estava explicat en les instruccions que rebien els visitants. Però jugar implicava seguir regles i perseguir objectius, de manera que, com veurem, uns i altres parlaven de “bons” i “mals” jugadors en funció de si se seguien les regles i/o si s'assolien els objectius generals (completar la construcció de robots). En aquest sentit, una primera valoració ràpida podia fer pensar que la tasca dels participants residents consistia en establir les condicions adients per tal d'aconseguir que els participants convidats “juguessin bé”. I conseqüentment, que la tasca dels convidats era precisament “jugar bé”. Que el joc fos “ben jugat” era determinant per als resultats de l'Experiment i tenia conseqüències pel desenvolupament del projecte sencer. Més endavant veurem com fou precisament la capacitat d'innovació i de subversió de les regles que van demostrar els convidats durant els successius experiments la que va posar a prova l'andròmina i la va forçar a evolucionar, esdevenint un factor de canvi fonamental i insubstituïble.

4.3. Els participants

Una anàlisi més detallada de què feien els diferents participants revelarà aspectes més subtils, semblances i divergències entre ells, però des del principi de l'observació se'm va fer evident que la distinció entre residents i convidats

resultava més útil per descriure i analitzar el procés de disseny del Tobogan Interactiu que no pas la coneguda i plana dicotomia dissenyador/usuari.

4.3.1. Els residents

Si recordem la descripció de la tasca que havia de dur a terme l'estudiant del CSIM que col·laborés en el projecte del Tobogan Interactiu, segons la nota d'enrolament del curs 2007-2008: "Tasques dels estudiants: Desenvolupar un joc i un cervell per al Tobogan Interactiu que detecta i entén comportaments del grup de nens que hi juguen i que s'adapta al seu ritme i estructura o, pel contrari, els desafia a aconseguir nous objectius o configuracions." Podem constatar que de les 40 paraules usades en la descripció, la tasca està descrita en les 10 primeres, *Desenvolupar un joc i un cervell per al Tobogan Interactiu*, i que les altres 30 intenten explicar com ha de ser aquest *cervell*. També observem com els participants convidats són mencionats com a *nens que juguen* al Tobogan Interactiu. Finalment, observem que el tercer actor, el *cervell*, serà una entitat que haurà de *detectar i entendre el comportament en grup dels convidats, adaptar-se a ells o proposar-los nous objectius o configuracions*, és a dir, entendre la forma de jugar dels convidats i establir-hi una certa forma de diàleg basada en el propi joc.

Aquest text, doncs, reconeix quatre protagonistes i els assigna papers principals a cadascun (entre parèntesi les categories proposades):

- estudiants (participants residents): desenvolupar un joc i un cervell
- nens (participants convidats): jugar;
- cervell: entendre els convidats i dialogar-hi a través del joc;
- joc: espai de diàleg entre els convidats i el cervell.

Tot seguit anem a veure què feien aquests actors i com, on i amb què es relacionaven. L'observació va revelar que *desenvolupar* era una expressió massa simple per descriure què és el que feien els participants residents. Una llista no exhaustiva elaborada durant l'observació revelà la gran varietat de tasques que podien arribar a assumir:

- documentar-se sobre el camp dels Interactive Playgrounds i les exertion interfaces
- documentar-se sobre altres projectes afins: instal·lacions interactives, visió artificial...
- cercar informació sobre les eines, fonamentalment programari i llibreries de visió artificial, gràfics...
- aprendre a usar les eines
- entendre i implementar conceptes com ara tempo, activitat...
- dissenyar guions d'interacció
- elaborar l'anàlisi de les futures aplicacions (jocs i/o visió artificial, registre de dades...)
- reaprofitar codi: cercar algorismes ja resolts en codi font aliè, entendre'l...
- programar les aplicacions: la detecció, els jocs, els registres d'activitat...
- construir prototips de laboratori, comprovar-los i fer-los evolucionar
- resoldre i/o integrar components clau de l'experiència estètica: sintaxi visual (color, formes, textures...) i so
- muntar i desmuntar el Tobogan Interactiu: inflable, compressor,

càmera, projector, estació de treball...

- configurar el sistema de visió artificial i ajustar-lo en cada sessió de treball
- concretar la logística de les proves d'usuari
- assistir com a tècnic/ajudant a les proves d'usuari
- facilitar l'accés al joc als participants convidats
- processar les dades de l'Experiment i fer-ne anàlisis estadístiques
- valorar els resultats obtinguts
- elaborar una memòria de treball i defensar-la
- participar en el redactat i presentació de publicacions científiques

A aquesta llista caldria afegir tasques de gestió que solia assumir o supervisar personalment el cap de projecte:

- gestionar espais on instal·lar el Tobogan Interactiu
- gestionar la relació amb les escoles que proporcionaven gran part dels participants convidats
- gestionar ajuts econòmics
- gestionar la col·laboració amb altres professionals i equips de treball
- coordinar els participants residents

I també les tasques més específiques d'altres participants del laboratori ampliat que s'incorporaren al projecte per resoldre aspectes molt especialitzats:

- anàlisi de moviments els jugadors basades en enregistrament de vídeo
- instal·lació i control de pulsòmetres

- disseny gràfic de l'entorn virtual
- sonorització
- suport durant l'Experiment

A partir d'aquesta llista, es fa evident que els residents podien arribar a necessitar desplegar competències pròpies de diferents perfils d'expertesa. Vet aquí alguns d'ells:

- gestor
- coordinador
- investigador
- enginyer
- artesà
- estudiant
- personal de suport a la recerca
- analista
- programador
- dissenyador de guió d'interacció
- dissenyador gràfic
- músic
- jugador
- camàlic
- monitor de nens
- facilitador que introdueix els visitants

Tot i que alguns participants residents només responien a un d'aquests perfils, la

major part reunien diversos perfils simultàniament, la qual cosa dona una idea de la complexitat que implicava *desenvolupar* i proporciona pistes sobre qui eren i què feien els residents. Els residents formaven part d'un context acadèmic. Havien rebut formació superior en l'àmbit del disseny de la tecnologia digital i eren experts en determinades disciplines (anàlisi, guió d'interacció, programació, gestió...) associades al disseny de sistemes interactius. Les seves activitats estaven vinculades a la necessitat de consolidar una carrera acadèmica, i per tant es plantejaven en termes d'objecte d'estudi, metodologies de treball i formes de validació de resultats seguint els requeriments propis del seu context acadèmic. Estaven immersos en un procés de disseny que contribuïa allò que Knorr-Cetina (1981) en podria dir “construir” ciència.

La preocupació dels residents per cuidar les condicions en les que tindria lloc l'experiència d'interacció feia palès que en aquest “construir ciència” el factor estètic també hi jugava un paper important. I esdevé important perquè és una forma d'incloure els nens a l'andròmina.

“Després de comentar els canvis a la interfície de Robot Factory, en Narcís proposa fer una cerca a Internet d'elements mecànics per acabar de concretar l'estètica. En Joan i en Narcís s'hi posen des d'un PC connectat a la pantalla gran de retroprojectió, de manera que tots tres anem veient i comentant els resultats. Usen el cercador Google en mode imatges. Mentre en Narcís escriu al cercador en Joan comenta que ha estat buscant sons en repositoris lliures de copyright com Freesound³³.

La primera cerca la fan usant directament el propi nom de

33 FreeSound és una base de dades col·laborativa d'àudio sota Creative Commons (<http://www.freesound.org/>)

l'aplicació que estan desenvolupant, “Robot Factory”. Observen els resultats i en Narcís rebutja l'estètica tipus Transformers³⁴. S'atura en uns pinces articulades estil ciència ficció del 50s. Jo dic que sembla que busquin estètica sci-fi 50s i en Narcís escriu: “robot vintage”. Crec que ja li agrada el que troba. Diu que busca ambientació i va provant amb noves combinacions del tipus: robot vintage scene, robot vintage assembly line, futurism sci-fi, futurism sci-fi metropolis, industrial revolution, electro stactic sci-fi, static electricity, robots motion picture...

A en Narcís li sembla important l'acabat com a motivador: “Com que som mals dissenyadors ho haurem de suplir manllevant”, diu amb ironia. Intentant accedir a la web de la pel·lícula “Robots” entrem en un bucle de requeriment de pluggins que ens impedeixen seguir la cerca. En Narcís té en ment una estètica molt concreta, fins i tot uns colors. Sembla un món d'engranatges, palanques, cargols... propi de la revolució industrial i de la imaginària sobre robots de la primera meitat del segle XX. Em sembla evident que a nivell gràfic no està plantejant el disseny de concepte en funció del llenguatge propi del seu públic objectiu, no es basa en una anàlisi fonamentada de preferències o de tendències dels nens o dels adolescents del seu entorn, sinó més aviat en funció d'allò que la seva intuïció li fa pensar que pot ser atractiu per a un nen, pot ser basant-se en la percepció que té de l'adolescència a través dels seus propis fills?.”

³⁴ Els Transformers són joquines creades per les empreses Hasbro i Takara Tomy. Són ninots en forma de robots que poden transformar-se passant de forma humanoide a forma de vehicles o armes. S'han popularitzat a través de còmics, sèries d'animació i pel·lícules (http://www.hasbro.com/transformers/en_US/)

(Quadern de camp, 6-6-2008)

Des d'un punt de vista estètic, a Robot Factory en Narcís controlava gran part dels detalls de l'aplicació i concedia prou importància a la comunicació visual fins al punt de dissenyar personalment part de l'entorn virtual (per descarregar de feina a en Joan i assegurar un resultat visualment satisfactori) i de participar activament en el procés de definició gràfica d'alguns dels detalls visuals de l'entorn virtual. Tot i que a Balloons, en canvi, la major part de les qüestions de disseny gràfic s'havien delegat inicialment en una dissenyadora externa que executava les tasques i prenia les decisions en detall, en Narcís seguia marcant de forma clara la línia estètica a seguir. La dissenyadora va refer la seva feina diverses vegades per aconseguir encaixar amb la idea inicial d'en Narcís fonamentada en el que ell creia que podria ser una estètica atractiva per als nens. En aquest sentit, en Narcís va usar referents com “parc d'atraccions” o “Gormiti³⁵” per anar orientant la feina de la dissenyadora. Finalment, per problemes d'agenda de la dissenyadora en Narcís va resoldre personalment algunes parts del disseny final.

Avesat com estava a les maneres de fer pròpies de l'art i del disseny, inicialment vaig pensar que en el projecte del Tobogan Interactiu es manifestava una innegable dimensió estètica que ho impregnava tot i que es feia evident en múltiples detalls presents i passats. L'estètica per als dissenyadors no era una qüestió d'embelliment, sinó una forma de convidar a jugar amb l'objecte, d'atreure i de mantenir al jugador; de fer interessant la interacció amb l'andròmina; en definitiva, part del guió de la interacció mateixa. Això es veu en coses com ara l'interès per l'experiència estètica que viurien els participants, que també semblava haver estat present a l'hora de dissenyar el guió de Virtual Mosaic, la primera

35 Gormitti és una popular col·lecció de joguines comercialitzades per l'empresa italiana Giochi Preziosi que ha donat lloc a una sèrie de TV i a abundant marxandatge.

aplicació del Tobogan Interactiu, o en la tria de les metàfores durant el plantejament de la interfície lògica i dels guions d'interacció, especialment en el cas de Robot Factory.

La pròpia filosofia “interaction-driven”, que havia encunyat l'investigador principal a Galeria Virtual, orientada a entendre el disseny de sistemes interactius com una forma d'explorar les possibilitats de la Realitat Virtual com a mitjà de comunicació i no com una forma de disseny al servei d'uns continguts concrets, no estava gens allunyada d'una manera més general d'entendre la investigació en un mitjà com a exploració de les seves possibilitats de creació i no al servei d'un missatge, posicionament molt habitual en el discurs de l'art contemporani. També està relacionada amb la forma de treballar els conceptes clau i les estratègies de disseny a partir de la intuïció i de l'experiència prèvia com a usuari i jugador, la noció sempre present de la jugabilitat³⁶, i el concepte de tempo manllevat del llenguatge musical. Treballar en l'estètica és part del procés de disseny d'interactius, sense que el resultat hagi de ser un projecte artístic, perquè és a través de la forma que l'andròmina es relacionarà amb els humans.

D'altra banda, també esbossos, diagrames, maquetes i gestos compleixen una funció primordial durant el procés de disseny. La gestualitat usada sovint pels enginyers, argumenta Hornecker (2007), es pot considerar com una forma de representació on el gest actua com una imatge transitòria que s'esvaeix però que perdura prou per superposar-se a d'altres gestos o recursos gràfics. A Robot Factory els residents van accionar palanques i van fer caure peces quan el guió de l'aplicació encara era només un text en un document. Compartir la manera de

³⁶ Aparentment els residents consideraven la “jugabilitat” en el doble sentit expressat per Kücklich et al. (2004): no només tenien en compte allò que el joc podia proporcionar als jugadors, sinó que també intentaven fer suposicions sobre l'experiència prèvia i expectatives amb les que els jugadors s'atansarien al joc.

“veure” i d’“entendre” una andròmina que encara no existia requeria un gran esforç de comunicació. Aixecant-se de la cadira i gesticulant, movent un braç, usant una onomatopeia o dibuixant un croquis en un paper, els residents interaccionaven amb l'entorn que al seu cap ja funcionava, intentaven entendre'l i mostraven als altres residents com havia de funcionar per tal de compartir la mateixa visió. Els residents actuaven, com a actors, i interpretaven l'actuació del altres, com a públic. La funció que representaven els residents era rica en mitjans. Així, dibuixar a mà sobre qualsevol tros de paper mentre es parlava era una pràctica habitual, també ho era escriure llistes o taules mentre es reflexionava a soles sobre algun problema (figura 4-4).

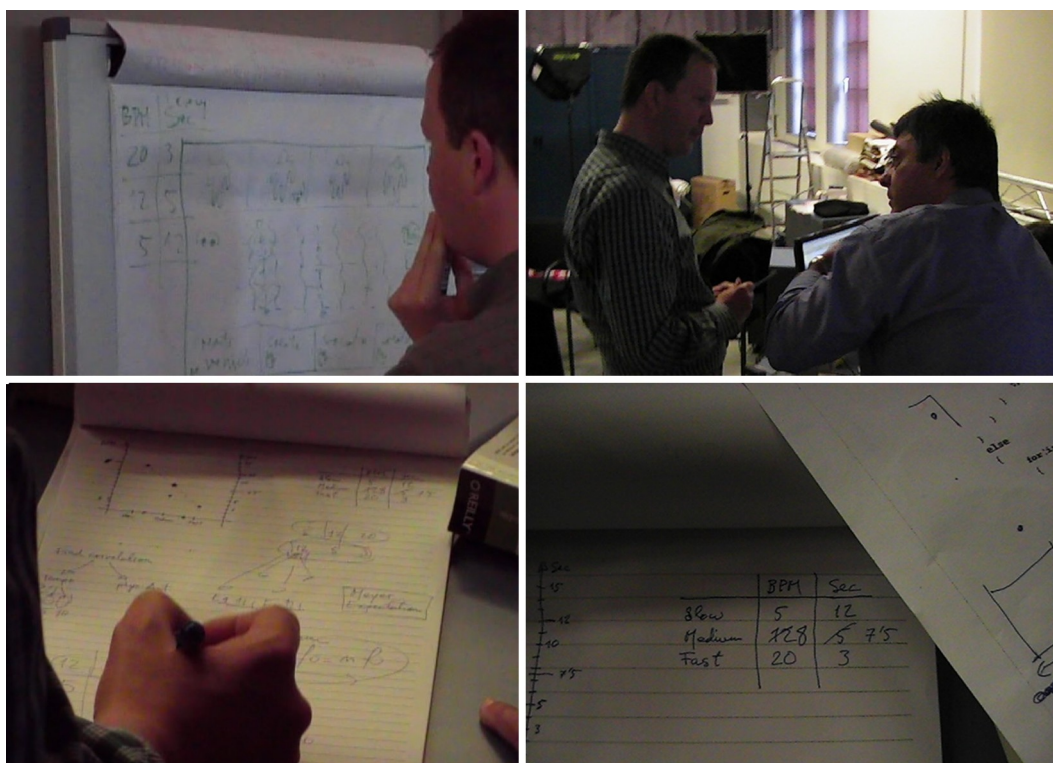


Figura 4-4: Balloons. Ús de diagrames i notacions per part dels residents.

Es poden apreciar les anotacions sobre paper com a recurs per entendre problemes i per comunicar el seu pensament a altres residents “amb el llapis a la mà”. A dalt a la dreta una conversa sobre el concepte de ‘tempo de l’aplicació’ i la seva correspondència entre nombre de

beats per minut i interval entre beat i beat en segons. A baix l'ús del bloc de notes. Fotos d'elaboració pròpia.

A Balloons en Pascal va dibuixar a la seva llibreta diversos croquis de l'esdeveniment que imaginava, com un escultor faria esbossos previs abans d'elaborar una escultura. Durant el procés de guionat va fer evolucionar la idea desplaçant el focus des d'una component més estètica centrada en el body painting cap a una de més lúdica centrada en el joc (figura 4-5).

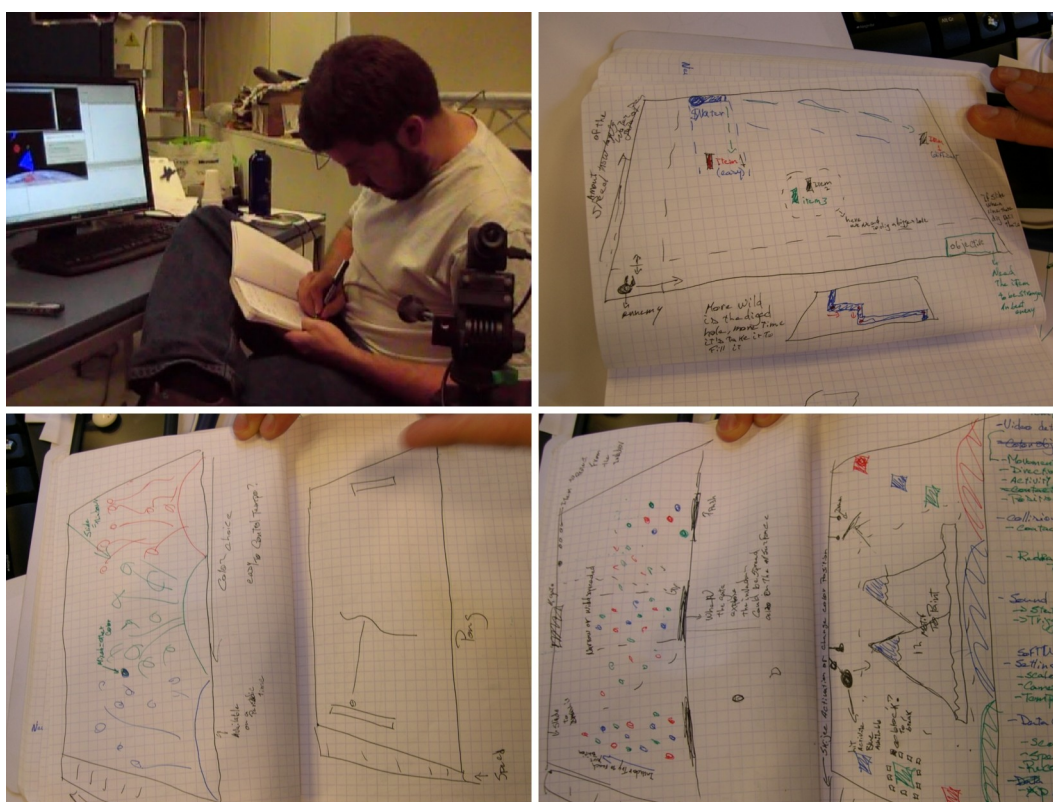


Figura 4-5: Balloons. Croquis previs al guió definitiu.

En Pascal i la seva llibreta de notes. Fotos d'elaboració pròpia.

Durant el desenvolupament de Balloons, el concepte de tempo de l'aplicació es va

discutir un i altre cop i es va expressar escrivint en un paper sèries de valors en beats (batecs) per minut i en segons, comparant-les, fins i tot en una ocasió usant provisionalment altres conceptes com ara la 'sèrie de Fibonacci', que finalment es va desestimar:

“La qüestió que planteja en Narcís sembla que és que per poder establir tres tempos de l'aplicació, un de lent, un de mitjà i un de ràpid, que siguin diferenciats i equidistants, es dóna una aparent inconsistència entre donar prioritat al tempo (als globus que apareixen per minut = beats per minut) i a l'interval en segons que passen entre l'aparició d'un globus i el següent. Si es fa una sèrie de tempos de 5, 12, 20 beats per minut (bpm), que és equidistant, això equival a una sèrie de 12, 5, 3 segons entre un beat i un altre, que no són intervals equidistants. Per ser intervals equidistants haurien de ser 12, 7.5, 3 segons, la qual cosa obligaria a usar 5, 8, 20 bpm, que ja no són tempos equidistants.

(...)

Entra al Laboratori un professor visitant de l'institut. En Narcís ens presenta a en Pascal i a mi, i tot seguint explica breument el problema al professor:

- Tenim un dilema, volem testar els nens amb 3 tempos. Tenim esdeveniments cada tants beats per minut. Aquests tempos creixen linealment, però si volem saber l'interval entre cada esdeveniment, aleshores no són lineals. Què hauria de ser lineal? El tempo o l'interval?

- L'interval és variació i el tempo es segmentació – respon el professor, i es posa a parlar partint de dos conceptes: “time expectation” i “ressonància”, fins que durant la discussió amb en Narcís li queda clar que en el cas de l'Experiment cada un dels tempos és constant al llarg del temps, i aleshores proposa donar prioritat al tempo i per a l'interval usar la seqüència de Fibonacci perquè és la que trobem a la bellesa i a la natura i estem acostumats a percebre-la, però també introdueix el concepte de sèries “harmòniques”.

- Fins i tot sinó hi ha música? - pregunta en Narcís.

- Sí que hi ha música, no hi ha so, però hi ha música – respon el professor, i argumenta que una composició visual també és musical atès que també usa ritme.”

(Quadern de camp, 14-5-2010)

Després d'aquesta conversa la sèrie de Fibonacci va ser desestimada per la seva aparentment excessiva complexitat i manca de fonament, però sí que es va adoptar la solució de la sèrie harmònica. En paral·lel a la qüestió del tempo, altres qüestions més expressives com ara la representació de la silueta dels participants a *Balloons*, es varen acabar resolent apel·lant també al principi de simplicitat i funcionalitat, principis que de fet són imperants en el disseny de comunicació visual des de l'escola Suïssa³⁷ avui en dia encara omnipresent en molts espais de

37 L'escola suïssa o Estil tipogràfic internacional apareix durant els anys 50s del segle XX a partir de les influències dels moviments De Stijl i de l'Escola Bauhaus. Es caracteritza per formes simples, clares, funcionals i sense decoració amb la pretensió d'evitar l'expressió o prioritzar la racionalitat. Font: http://multimedia.uoc.edu/~grf/materials/ILV/web/main/m2/v1_4_2.html

treball, inclòs el Laboratori. Concretament, davant la dificultat de superar el problema de la manca de definició de la silueta dels jugadors per part del sistema de visió artificial, es va triar una opció basada en una sèrie d'icones, formes estilitzades i estereotipades de representar el cos humà, que evocaven inequívocament l'estil funcional, que segons Dondis (1985:165) es caracteritza per la simplicitat, la coherència i la racionalitat (figura 4-6), trets que els propis residents ja havien evocat per justificar les seves decisions sobre la distribució dels tempos de l'aplicació.

En el cas del Tobogan Interactiu mobilitzaven el seu bagatge científic, tècnic i cultural, i convertien la pròpia acció de dissenyar en un esdeveniment estètic. La mateixa noció d'“elegància” inherent a l'acte de programar pot semblar molt propera a l'estil de disseny funcional. En programació el principi d'elegància, segons Knuth (1992), es defineix per quatre criteris: usar poc codi, definir el problema amb claredat, usar pocs recursos de temps i de cicles de processador, i implementar en els llenguatges més habituals per a la seva execució sobre els sistemes més habituals. Una definició que segons Fuller (2008:87) connecta amb el món del disseny i l'enginyeria on, habitualment, per aconseguir l'elegància l'ús dels materials ha de ser el més elemental i intel·ligent possible. Personalment, aquesta definició em semblava molt propera a una famosa frase habitual en els discursos de l'art, el disseny i l'arquitectura: “menys és més”, frase atribuïda al poeta Robert Browning que l'arquitecte Mies van der Rohe va adoptar com a precepte del disseny minimalista, i que normalment és usada per indicar que els millors resultats s'obtenen usant el menor nombre de recursos de la manera més eficient possible. A mi, com a dissenyador, em semblava identificar aspectes del Tobogan Interactiu on el sentit estètic anava més enllà de la elegància del codi i basculava cap a aspectes vinculats a la comunicació i a l'art. A Balloons 2.0, per

tal de proporcionar canvis de pantalla que els residents creien més gratificants visualment, van decidir abandonar l'estil funcional de les siluetes i la idea mateixa de silueta, per objectes d'estil decoratiu. Per decoratiu ens referim a la definició d'estil embellit que (Dondis, 1985:163) descriu amb característiques com complex, exagerat, arrodonit, colorista i detallista, entre d'altres.

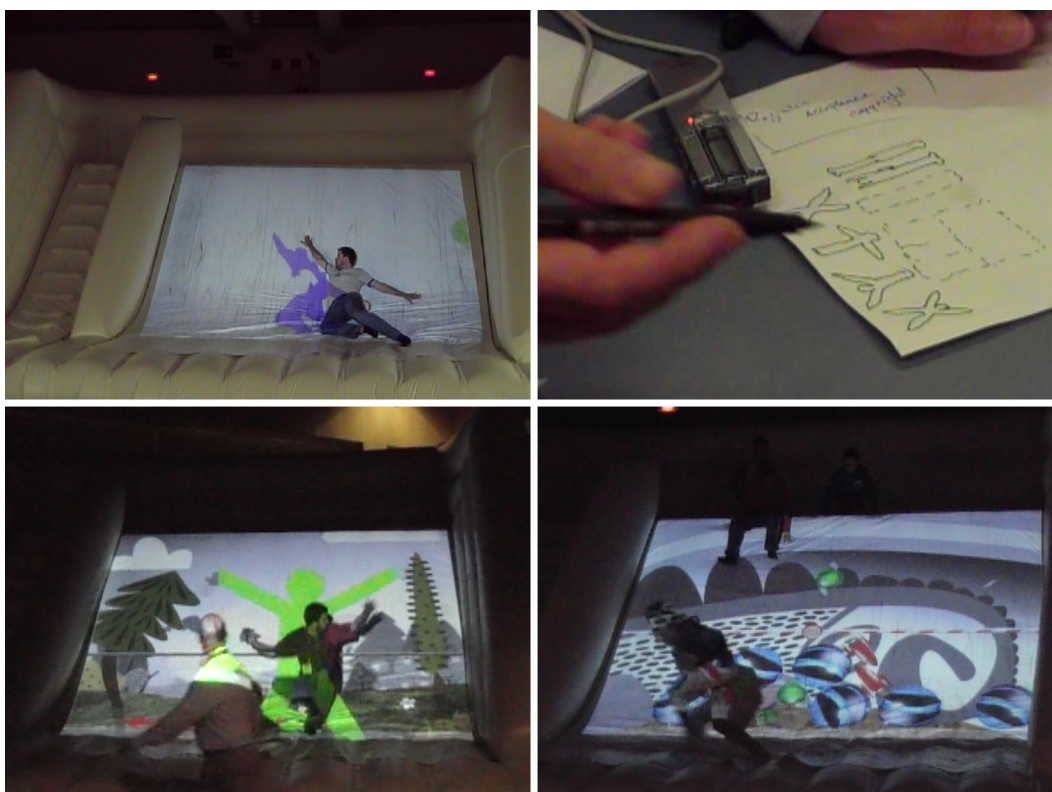


Figura 4-6: Balloons. Evolució de les siluetes.

D'esquerra a dreta i de dalt a baix podem apreciar les proves inicials de generació de siluetes que intentaven reproduir el perfil dels jugadors basada en el referent del Body Art; un esbós plantejant la proposta basada en icones estereotipades; la solució d'icones d'estil funcional implementada a Balloons 1.0; i la solució d'estil decoratiu adoptada a Balloons 2.0 on les siluetes han estat substituïdes per objectes vinculats visualment a la imatge de fons. Fotos d'elaboració pròpia.

Aquest canvi d'estil significà la pèrdua de la connexió amb la figura humana i

convertí les siluetes en representacions detallades, amb color, volum i textures, d'objectes vinculats temàticament a la imatge del fons de pantalla (elements vegetals, motius espacials, llaminadures...). A mi se'm feia més que evident que la influència dels temes i estils del món de l'art i de la comunicació estaven presents tant en la manera de plantejar el propi procés de construcció de l'andròmina com en la mena d'experiència que es pretenia fer viure als convidats. Però era així pels residents?

Aprofitant que uns dels referents en Interactive Playgrounds que els residents citaven en els seus treballs de disseminació era l'equip valencià La La Lab i el seu projecte Hybrid Playgrounds, vaig contactar-hi per intentar aprofundir en aquesta vinculació entre art i ciència. La La Lab plantejava una forma de treballar en els Interactive Playgrounds alternativa a la que jo havia estat observant a través del Tobogan Interactiu atès que prenia un caire més explícitament artístic i poc acadèmic. Just quan ja finalitzava el meu treball de camp, vaig tenir l'oportunitat d'entrevistar els dos membres de La La Lab i de poder així copsar les semblances i diferències dels dos plantejaments de disseny. L'enregistrament d'àudio de l'entrevista sencera es pot trobar als annexos.

Hybrid Playgrounds tenia en comú amb el Tobogan Interactiu que ambdós projectes partien d'observar amb preocupació la manera com els nens s'aproximen actualment a la tecnologia, concretament compartien la creença en el perill de que jugar amb videojocs estigués aïllant els nens, apartant-los dels altres nens i també de l'exercici físic. La la lab apostava per retornar els nens als parcs infantils incorporant-hi tecnologia interactiva. La seva proposta era treballar a partir d'*interfícies tangibles* a través de les quals els nens sortissin de casa, es moguessin i es relacionessin entre ells. La filosofia de treball de La la lab era la d'un petit equip independent, que treballava amb poc pressupost i que habitualment es

movia pel circuit artístic (museus, sales, beques...). De forma anàloga als residents del Tobogan Interactiu, La la lab també aspirava a que les seves andròmines sortissin del seu espai habitual (el Laboratori en el cas del Tobogan Interactiu, el món de les institucions artístiques en el cas de La la lab) però a partir d'aquí els plantejaments es tornaven diferents.

La Clara i el Diego de La la lab m'explicaren que al 2008, quan començaren a treballar en el projecte Hybrid Playgrounds (el mateix any de Robot Factory 1.0), partiren d'una instal·lació que consistia en un balancí equipat amb sensors i amb un monitor destinada a un espai museístic. Veient com la gent l'usava se'ls acudí traslladar l'experiència a un parc infantil i orientar-la a nens. Lluny de construir una plataforma o de tecnificar massivament el parc, la seva idea era proposar un joc de tipus portable que només es pogués jugar si s'accionaven uns sensors incorporats als diferents elements convencionals del parc a través de l'ús convencional d'aquests elements, és a dir, volien tornar sensible el parc i que el joc digital fos un esquer perquè els nens juguessin físicament en el parc de sempre fent les accions físiques de sempre. Això implicava que els aparells convencionals del parc (tobogan, gronxadors, balancí...) eren usats com a tals sense que proporcionessin cap estímul addicional, però l'ordre i freqüència amb que eren usats, i per tant la manera d'estar dels nens al parc sencer, les seves estratègies de joc, el seu desplaçament, la seva interacció social i la seva dinàmica de joc, estava condicionada per allò que passava a la pantalla del dispositiu que alguns nens duïen agafat al braç, fet que havia de transformar necessàriament d'una forma important la seva experiència de joc al parc.

Per tal de desenvolupar el joc físic i el digital La la lab va buscar l'assessorament de pedagogs i va realitzar moltes proves en parcs convencionals però no va considerar rellevant el registre ni el tractament estadístic de dades perquè, de fet,

no plantejava el seu projecte com el desenvolupament d'una eina de salut sinó com una pràctica artística orientada a obrir camins i a reflexionar sobre la integració de sistemes tecnològics a l'espai públic³⁸.

Els membres de l'equip La la lab relataven que quan començaren el projecte d'Hybrid Playgrounds l'únic dispositiu portable obert que permetia ser programat amb un pressupost reduït era una tablet Nokia n810 que funcionava amb una versió de Linux anomenada Maemo. Es tractava d'un dispositiu d'ús poc estès que calia facilitar als nens com a part de la infraestructura necessària. Però al 2012, quan els vaig entrevistar, creien que l'ampli desplegament dels smart phones amb Android, fàcils de programar i de connectar a sensors, plantejava una evolució futura del projecte cap a una forma de computació ubíqua i distribuïda on els nens s'acostarien al parc amb els seus propis dispositius o els dels seus pares i jugarien a jocs híbrids, amb el mínim de tecnologia extra addicional. Comparant amb el procés de disseny d'Hybrid Playgrounds em vaig preguntar fins a quin punt el biaix del projecte del Tobogan Interactiu cap al "mètode científic" malgrat els referents artístics dels residents, el seu interès actual centrat en els aspectes parametrizables que marginaven la socialització en benefici d'allò més fàcilment quantificable i mesurable, i la recerca basada en experiments de laboratori allunyats del context quotidià dels convidats, responien a la pressió que exercia el marc acadèmic, que imposava la necessitat de consolidació dels investigadors i de l'equip a través de les pràctiques legitimades pel context acadèmic. O no.

En el cas del Tobogan Interactiu, la preocupació estètica dels residents estava vinculada a l'arquitectura del sistema interactiu i era evident que el context

³⁸ Muller et al. (2007) proposaven una noció del museu, de l'espai expositiu, com a laboratori. En certa manera, l'espai de treball experimental de La la lab, que desborda l'espai museístic i ocupa el parc infantil, s'inscrivia dins d'una preocupació més general per aproximar de forma participativa l'art, la ciència i la tecnologia.

acadèmic era ben present en la forma d'organització del Laboratori. Al llarg de la meua observació vaig poder constatar el paper central que jugava en Narcís com a Investigador Principal o Cap de Projectes i com la resta dels participants residents li reconeixien una autoritat fonamentada per raons d'expertesa, d'autoria, de jerarquia professional i acadèmica. No obstant, la taula de participants ens mostra com durant el desenvolupament de Balloons algunes tasques es van començar a assumir per participants externs, com ara el disseny gràfic o la generació dels sons, i com més tard amb el suport econòmic del Ministerio de Ciencia e Innovación de l'Estat Espanyol engega l'anomenat projecte CRAFTI (Mètode pel Control i la Regulació de l'Activitat Física de nens mitjançant una nova plataforma d'Interacció de cos sencer anomenada Tobogan Interactiu). Això permet que en Pascal pugui continuar treballant en el projecte i fer una estada amb una investigadora especialista en exertion interfaces, la qual cosa li proporciona un nou pes en l'organització. També, sobretot gràcies al suport econòmic derivat del CRAFTI, l'equip deixa d'estar fonamentat en el Laboratori original i passa a actuar en un Laboratori ampliat amb la incorporació de participants externs, entre ells els del grup resident a l'INEFC de Lleida, que actuen de forma autònoma sota la seva pròpia estructura de grup de recerca, proporcionant resultats a partir d'uns objectius, procediments i calendaris pactats.

El Laboratori ampliat planteja un repte i una oportunitat: els nous participants procedeixen de camps d'expertesa diversos i es fa palès que també viuen en mons conceptualment diferents. El propi ús del llenguatge és divers, com també ho són els procediments, els criteris, els ritmes de treball o els objectius. Durant la primera reunió de treball entre l'equip procedent de l'Institut i l'equip procedent de l'INEFC, vaig poder constatar com es feia evident que cada equip estava fent una interpretació diferent d'algunes expressions. Així, qüestions aparentment òbvies

com “interacció” van haver de ser definides de forma explícita per tal de poder ser enteses per tothom. El fet que persones fins aleshores no vinculades a l'andròmina, però entrenades en l'anàlisi de l'esport i de l'expressió corporal, examinessin el Tobogan Interactiu, va fer prendre consciència de la importància d'algunes obvietats que fins aleshores els participants residents semblaven no haver prioritzat. Entre elles el pes determinant que podia tenir el facilitador (persona que introdueix els jugadors en el joc) o l'audiència (acompanyants, altres jugadors o simples espectadors que observen el joc sense jugar en aquell moment). Com veiem, l'ampliació del Laboratori va marcar un abans i un després en el tipus de tasques i la forma d'organització dels participants residents, que van haver d'adaptar-se els uns als altres sobre la base d'una organització més descentralitzada on coexistien una major diversitat de punts de vista, conceptes i mètodes.

4.3.1. Els convidats

En el període observat entre el 2008 i el 2011 els participants convidats es relacionaven amb el Tobogan Interactiu fonamentalment a través del joc, i atès que, com ja hem comentat, el Tobogan Interactiu mai era muntat dins del Laboratori, els convidats mai no accedien a aquest espai, ni tampoc al Laboratori ampliat, i en conseqüència no participaven en les discussions ni en les decisions de disseny. Això establia una vinculació clara entre el lloc on passaven els esdeveniments del projecte i qui els protagonitzava.

"- És bàsicament una carpa, un inflable, que llavors hi ha una joc d'ordinador que jugaries amb una gameboy assentada al sofà però en lloc d'assentada al sofà és físic, llavors tu has de participar en

aquest joc, i per tant per mi és la bomba això.

- I a més has de jugar en equip perquè si no et vas comunicant les coses no l'acabes el robot."

(Comentaris de dues participants convidades després de jugar a Robot Factory, 18-7-2008)

Tot i que no existia cap norma o prohibició explícita, el cert és que com a conseqüència directa de la impossibilitat de provar el Tobogan Interactiu dins del Laboratori, aquest esdevenia un espai vetat als participants convidats, els quals es relacionaven exclusivament amb el projecte jugant amb el Tobogan Interactiu en un espai extern, a diferència dels participants residents, que a més de jugar-hi participaven directament de forma explícita en la seva definició. Ara bé, de la mateixa manera que *desenvolupar* havia acabat resultant ser una expressió molt complexa, *jugar* també ho acabaria sent després d'analitzar-ne les seves implicacions.

Què feien els participants convidats? Com es relacionaven amb l'andròmina i com es relacionaven entre ells? Com ja hem comentat, les eines que va usar l'etnògraf per respondre a aquestes preguntes van ser els enregistraments de vídeo, les entrevistes breus dels jugadors en abandonar l'andròmina i les notes preses sobre el camp en el moment dels esdeveniments o poc temps després. Val a dir que el soroll ambiental generat per la pròpia andròmina i pels acompanyants no només dificultava les entrevistes sinó que també impossibilitava enregistrar o entendre allò que deien els jugadors mentre jugaven, per tant l'anàlisi de la interacció entre els jugadors durant el joc es basava més en la seva gestualitat que no pas en la informació verbal que podien generar.

El llistat d'accions físiques elaborat a partir dels enregistraments en vídeo, va

constituir la informació que l'equip de l'INEFC va usar per familiaritzar-se amb el Tobogan Interactiu abans d'engegar la seva anàlisi de micromoviments, dos anys més tard. Però des del meu punt de vista, a l'hora d'intentar entendre la relació dels convidats amb l'andròmina i amb els residents, la informació més útil no era tant la que es derivava de l'anàlisi gestual sinó la que tenia en compte com els jugadors ocupaven físicament el Tobogan Interactiu i com convertien el joc en un espai d'interacció social a la manera d'una superfície d'ensamblatge (Tirado, 2001), un lloc on la relació entre les persones constituïa un factor clau per entendre la relació de les persones amb l'espai que ocupaven. En un principi aquestes relacions, tot i produir-se davant dels meus propis ulls i de la seva càmera, no van resultar gens evidents. La dificultat venia donada per una barreja d'idees preconcebudes, d'expectatives manllevades als residents i de la pròpia complexitat que suposava l'esdeveniment a observar.

Durant el muntatge dels estands de l'ESOF, just abans que la fira estigués oberta al públic, els participants residents havien estat provant el Tobogan Interactiu per mirar d'ajustar i deixar apunt tot el sistema. L'etnògraf va enregistrar algunes d'aquestes proves, l'única novetat de les quals als seus ulls encara poc entrenats, era que es tractava del primer cop que podia veure als participants residents jugant en grup amb el Tobogan Interactiu en la seva versió completa per a l'Experiment, és a dir, amb la versió final d'aquella fase de l'aplicació funcionant sobre l'inflable. Aparentment tot transcorria tal i com estava previst, amb els jugadors pujant per les escales, abocant-se des de dalt a la rampa, triant el millor moment per saltar o per activar des de dalt algun dels dispositius virtuals, baixant per la rampa i tornant a començar. Eren escenes que després de veure-les durant uns quants minuts es podien descriure com un flux de gent que pujava per les escales, restava breument a dalt observant la projecció, baixaven per la rampa tot interaccionant

amb l'entorn virtual i tornaven a pujar per les escales.

Durant el dies que l'ESOF restà obert al públic, però, vaig anotar en un parell d'ocasions un comentari dels participants residents que em va cridar l'atenció. El Cap de Projectes demanà a en Joan que anul·lés, és a dir, que no tingués en comptes de cara al càlcul estadístic, les dades generades en una de les proves perquè els jugadors estaven “boicotejant el joc”. A què es referia? Volia dir que li semblava que els jugadors no estaven seguint les regles del joc ni, en general, cap sistemàtica, que no estaven entenent o que no volien seguir el joc i per tant que aquell sessió contaminaria els resultats. L'Experiment no es limitava a ser una recollida i posterior anàlisi estadística de dades, hi havia una hipòtesi que demostrar i un procediment a seguir. Anys més tard en Narcís ho va resumir així:

“...“el problema” no era que juguessin (els usuaris) d’una forma o d’una altra, o que s’organitzessin d’una forma o altra o que apliquessin un guió de joc diferent al previst o que haguessin definit unes regles diferents. El problema era que el sistema havia d’avaluar si la quantitat d’activitat física que realitzaven els usuaris s’ajustava a la nostra variable de control d’intensitat de joc (el Tempo d’Interacció). Com que nosaltres havíem operacionalitzat aquesta quantitat d’activitat física d’una forma concreta i havíem decidit mesurar-la també d’una forma concreta amb el sistema de visió, resultava que en jugar diferent, el càlcul es convertia en “no vàlid” segons la nostra operacionalització. En concret obteníem més activitat física de la que en realitat hi havia. Per això havíem d’ignorar aquelles sessions. No perquè transgredissin la forma de joc que havíem pensat. No perquè no volguéssim que els usuaris

s'apropiessin del joc a la seva manera.

(...)

L'altre punt que també era important era garantir que els usuaris fessin “prou” activitat física, i jugant sense pujar i baixar evidentment l'activitat física era efectivament més baixa. Ara bé, aquest fet no ens hauria fet eliminar les dades. Tan sols ens hauria donat unes dades que ens haurien anat en contra de les nostres hipòtesis, però això ja passa a vegades i s'ha d'assumir. Així doncs el problema principal fou que la forma de calcular se'ns invalidava.”

(Comentari d'en Narcís, 25-4-2015)

Des del primer matí i al llarg dels tres dies que el Tobogan Interactiu restà obert al públic i fou usat per centenars de persones que mai abans havien estat en contacte amb l'andròmina, els esdeveniments es precipitaren i allò que d'entrada podria esperar-se que fos un seguit de rèpliques rutinàries de les proves prèvies, amb petites variacions individuals del guió previst, esdevingué una font de situacions inesperades. Mentre intentava entendre i prendre notes de tot allò que estava veient i escoltant amb l'esperança de poder analitzar-ho amb calma més tard, es feu evident tant per als participants residents com per al propi etnògraf, que una part significativa dels jugadors tendien a recórrer i ocupar l'espai del Tobogan Interactiu de maneres que no encaixaven amb les proves prèvies. Al principi de l'observació no estava del tot clar què estava passant, perquè aparentment la major part dels jugadors intentaven seguir l'objectiu del joc proposat, però semblava com si estiguessin introduint canvis o explorant possibilitats del propi joc que no haguessin estat contemplades prèviament en el disseny. Una frase pronunciada pel

Joan el segon dia de portes obertes en saludar-me i posar-me al dia de com havia transcorregut aquell matí ho resumeix: “hem tingut 10 grups que jugaven molt bé però aquests són els primers que no, el problema és que fan robots”. Els següents comentaris dels convidats també ajuden a fer-nos-en una idea:

"Havies de treballar en equip però no sé pas si ho hem aconseguit. Llavors el que a mi no m'havia quedat del tot clar és que havies d'anar pujant i baixant perquè com que des de aquí baix ja hi arribes. Llavors anar triant peces i evitar que el vapor aquests no se les mengi i que no se'ns mengi el robot."

(Comentari d'un participant convidat després de jugar a Robot Factory, 18-7-2008)

"Ho hem fet depressa. Jo m'he quedat a baix perquè abans, quan havia jugat, ja havia estat a dalt, o sigui que he volgut estar a baix."

(Comentari d'un participant convidat després de jugar a Robot Factory, 19-7-2008)

Expressions com *jugar bé* o *malament* sovintejaren aquells dies. En la frase del Joan s'estava verbalitzant quelcom que portaria de cap als participants residents durant molt de temps: segons els residents alguns jugadors, i no eren pas pocs, *no jugaven bé*, és a dir que no jugaven de la manera *que caldria* que ho fessin segons les necessitats del seu sistema de mesurament de l'activitat, però malgrat això *feien robots*, i recordem que *fer robots* era l'objectiu explícit del joc. Les dades generades durant aquestes sessions sí que es tindrien en compte en el càlcul estadístic, perquè aparentment els jugadors comprenien la finalitat del joc i la seguien, però l'etnògraf es preguntava per què aconseguir els objectius del joc

d'una forma no convencional era viscut com un *problema*? Per què segons els participants residents això podia comprometre l'objectiu del projecte, que era, al principi de l'any 2008, fer exercici físic i socialitzar-se. I no calia esperar a analitzar les dades generades per l'Experiment per adonar-se'n. Era evident que alguns jugadors es limitaven a interaccionar amb l'entorn virtual des d'algun punt del Tobogan Interactiu sense canviar de posició, sense seguir la seqüència pujar-baixar, i per tant sense fer l'exercici físic esperat, però resultava que el joc havia estat dissenyat involuntàriament de tal manera que era possible jugar-lo així i obtenir bons resultats d'acord a les regles del joc: muntar robots.

De fet, no només feien robots, a més a més alguns convidats aconseguien fer més robots que els propis residents, i aparentment amb menys esforç físic perquè s'estalviaven pujar les escales, és a dir que era com si els jugadors haguessin trobat una certa manera d'optimitzar el joc que no entrava en contradicció amb la finalitat del joc però sí amb la de l'Experiment.

Existia una altra font de preocupació. Alguns jugadors sí que es desplaçaven molt, però no pujaven per les escales, sinó que *escalaven* la pròpia rampa del Tobogan Interactiu, i això, com després es comprovà, tenia conseqüències per al sistema de detecció de l'activitat, que havia estat dissenyat per a un comportament ideal on els jugadors lliscarien rampa avall i romandrien poc temps a la rampa, no per a una modalitat de joc on els jugadors podien ocupar la rampa molta més estona mentre l'escalaven o la flanquejaven. Succeïa, però, que alguns d'aquests comportaments apareixien associats a un major èxit en la construcció de robots, és a dir que una forma més optimitzada de jugar per aconseguir els objectius del joc era problemàtica no només perquè requeria menys activitat física sinó també perquè interferia en el propi sistema d'enregistrar l'activitat. Durant l'ESOF l'abast d'aquestes qüestions encara no era plenament conegut i tant els participants

residents com el propi etnògraf tot just començaven a tenir algunes intuïcions i a manifestar certes impressions que més tard l'anàlisi de les dades confirmaria.

Des de la meua posició d'observador em vaig preguntar si l'experiència tecnològica prèvia dels convidats els podia estar duent a aquesta situació. Els participants convidats eren majoritàriament nens escolaritzats en els cicles d'infantil, primària i, en alguns casos, secundària. La seva aproximació al procés de disseny era lúdica però tenia lloc com una extensió del seu procés escolar. I malgrat la seva aparent inexpertesa en els processos de disseny a ulls dels participants residents, vaig observar com els convidats eren imprescindibles d'acord als plans dels residents en tant que posaven a prova les fortaleses i punts febles dels prototips, i a més també desenvolupaven formes d'ús de l'andròmina optimitzades d'acord a les seves necessitats. Com s'havien construït aquests participants convidats?

Si observem l'evolució de la implantació de la tecnologia digital a l'escola a Catalunya des dels anys 80s podem constatar com el discurs institucional ha traslladat el focus des de les TIC (implantació de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació als centres) vers les TAC (usar les TIC com a base per a desenvolupar Tècniques per a l'Aprenentatge i el Coneixement). Ruiz (2009) assenyalava que la integració de les TIC plenament al servei de l'aprenentatge i el coneixement estava topant amb múltiples resistències. Una de fonamental és que en molts centres no existia la figura del coordinador de TIC, per la qual cosa no es podia assegurar l'alfabetització digital mínima de l'alumnat, ni el funcionament òptim de les infraestructures necessàries, ni la coordinació adient. Una altra de no menys important era la poca disposició de part del professorat a canviar la seva forma de treball, fet imprescindible quan parlem de TAC.

Al mateix temps un estudi de l'any 2010 assenyalava que la major part de nens

assolien competències en l'ús de maquinari i programari fora de l'escola accedint a Internet i usant tecnologia digital pel seu compte (Alonso et al., 2010). Implícitament aquesta afirmació reconeixia certa expertesa dels nens en aquests àmbits. Allò que resultava més significatiu per a mi és que en les recomanacions que feia l'administració a l'hora de plantejar els plans TAC per al centres (Fornell, 2010) els recursos, competències i continguts previstos no incloïen res semblant a la programació ni al prototipat, perpetuant per tant el paradigma de l'"usuari" que no imagina/modifica les tecnologies que està usant. No era estrany si es tenia en compte que, segons Ruiz (2009), durant el curs 2007-2008 només un 8% del professorat tenia coneixements de programació, xarxes i administració de sistemes informàtics.

A la vista d'aquestes dades es podria afirmar que els nens que participaren en l'Experiment, i en general la majoria de nens de Catalunya en aquell moment, estaven lluny d'haver assolit les competències bàsiques en anàlisi, fonaments de programació, programari o maquinari que els permetrien prototipar de forma oberta, i per tant d'imaginar lliurement, el seu propi futur digital, com a mínim durant el període en que foren observats els experiments amb el Tobogan Interactiu. Paral·lelament, però, els nens i les nenes sí semblaven familiaritzar-se fora de l'escola, de manera informal, en l'ús de la tecnologia digital basada en interfícies tàctils (apps per a smartphones i tablets), en interfícies de cos sencer (jocs per a Kinect, Wii...) i en general en tota mena d'aplicacions interactives d'ús domèstic. En canvi, a l'escola els infants sí practicaven de forma intensiva l'ús de tecnologia analògica convencional com llapis, bolígrafs, retoladors, estisores, cola i paper. Això permetia entendre millor el context en el que s'havia guionat Fishing, on els residents havien incorporat els convidats en el guionat (Minsky, 2012) mitjançant un procediment de disseny de paper augmentat inspirat en un

mètode anomenat “del màgic d'Oz” (Höysniemi et al., 2004).

Una paradoxa que no havia passat desapercebuda pels residents, i que de fet havien aprofitat durant el disseny de Fishing, era que mentre que els nens i nenes d'aquest país eren teòricament capaços des dels primers anys d'escolarització d'usar un llapis i un paper per esbossar idees i conceptes a través de les paraules, els símbols i el grafisme, habilitats que perfeccionarien al llarg de la seva escolarització, no semblava pas que haguessin assolit una alfabetització mínima en fonaments de programació i guió d'interacció per poder prototipar eines en particular i andròmines interactives en general. És a dir, en termes de Negroponte, semblava que els sistemes educatius formals i informals actuals d'aquest país estaven orientats a proporcionar autonomia i competència en l'ús de les tecnologies basades en àtoms, però quan es tractava de tecnologies basades en bits es limitaven a fomentar-ne l'ús. Per tant s'orientaven a construir “usuaris” i a reforçar la divisió entre “usuaris” i “dissenyadors”. Aparentment aquesta situació confirmaria la posició dels residents com a “experts” i la dels convidats com a “no experts” en el disseny de Robot Factory i de Balloons de forma evident, i d'una manera més subtil a Fishing.

Més endavant, em vaig preguntar si aquesta situació era el resultat d'un context educatiu local particular, propi de Catalunya, conseqüència d'unes determinades pràctiques i de certes polítiques educatives. Semblava obvi que la forma com apreníem a familiaritzar-nos amb la tecnologia ens podia ajudar a entendre com ens havíem construït com els "usuaris" actuals que érem, és a dir, com havíem consolidat l'esclatxa basada en una determinada forma d'adquisició i reconeixement d'expertesa. Vaig decidir fer una cerca ràpida per intentar entendre fins a quin punt la vinculació entre expertesa en el disseny de sistemes interactius i educació dels nens suscitava debat en altres països. I no em costà gaire trobar

que diferents veus arreu del món havien tractat aquest tema des d'una presa de consciència que buscava solucions adaptades a la seva pròpia realitat. Així, mentre que a la Escòcia, Estònia o la Xina aprendre a programar havia estat incorporat com una habilitat més dins del sistema educatiu (Sutcliffe, 2012), a Catalunya, Anglaterra³⁹ o als Estats Units d'Amèrica els nens que aprenien a programar ho feien majoritàriament fora del context educatiu formal. En aquell moment em va semblar que la noció d'expertesa o d'inexpertesa no semblava pas vinculada al fet de ser nen o adult sinó que calia entendre-la en un context més ampli que condicionava quan, on i com s'assolia coneixement en qüestions fonamentals de disseny digital, un context que ajudava a construir la divisòria que havia observat entre residents i convidats.

³⁹ Això ha canviat recentment. Al setembre de 2013 el govern del Regne Unit va incloure al currículum escolar per als nens entre els 5 i els 14 anys l'aprenentatge de la programació i del pensament computacional. Aquest canvi s'havia d'aplicar a partir del curs 2014-2015 i anava acompanyat d'un pla per formar el professorat.



5. Què és jugar?

“Anem a dinar un entrepà a un bar anomenat La Uni, que està molt aprop del Laboratori. És un bar on cada taula disposa d'un dispensador de cervesa. A la carta d'entrepans tenen noms com La Uni, Empollón o Chuleta. En Narcís m'assenyala una pantalla alçada on apareix uns comptadors en litres. A les nits, m'explica, ha sentit a dir que es fan competicions de qui beu més cervesa, des de cada dispensador s'envien automàticament les dades de consum i en pantalla es mostren els rècords aconseguits.

(...)

Havent dinat passem pel CRAI, un dels edificis que es conserven de la vella fàbrica de Ca l'Aranyó, que ara mateix s'està acabant de remodelar i encara està buit. Al segon pis trobem una variant petita del tobogan estesa a terra sense inflar (la versió en gran no hi cap perquè tot i que el pis està lliure d'envans la vella estructura de l'edifici s'aguanta amb columnes de ferro i n'hi ha per tot arreu). En Joan està manipulant el compressor i comença a inflar-lo. Jo em dispenso a filmar el procés però en Narcís em convida a experimentar-lo i m'indica que m'estiri a sobre mentre s'infla. Ho

faig i tot seguit fan el mateix al meu costat en Joan i en Narcís. Sembla que és una mena de diversió a la que ja estan acostumats. Al principi notes com la lona de l'inflable creix al teu voltant i et va aixecant l'esquena, doblegant el teu cos per la cintura fins arribar als 90°. Et sents com si allò t'anés a esclafar, però després notes que t'eleva del terra i et torna a estirar, però a més alçada. Després, quan el tobogan està ben inflat, en Joan em convida a pujar a dalt. Com que aquesta versió no té escala i encara no han dut l'escala de mà auxiliar, haig de separar-me, córrer per agafar impuls i pujar corrents descalç tobogan amunt (les soles de les sabates poden tacar i també malmetre la superfície del tobogan). M'agafó amb les mans al petit mur de dalt, vaig amb mitjons i noto que els peus rellisquen, salto al damunt i em trobo en una estreta plataforma llarga com tota l'amplada de la rampa de descens. El mur on m'he agafat abans, d'uns quants pams d'alçada, fa de tanca de seguretat per no caure rampa avall accidentalment. Quan sóc dalt prenc consciència de les grans dimensions del tobogan, tot i tractar-se d'una versió petita. Quan llischo avall m'adono que realment l'interactiu haurà de ser molt i molt atractiu per poder competir amb la diversió que suposa el simple fet de saltar sobre la superfície elàstica del tobogan o lliscar rampa avall. Li comento a en Narcís i em respon que precisament aquest és el repte.”

(Quadern de camp, 13-6-2008)

Vaig dedicar gran part del meu temps durant el treball de camp a observar què feien els participants. Als residents els vaig observar sobretot al Laboratori, reunits discutint qüestions de disseny, o bé fent proves amb els prototips. Als convidats els vaig observar fora del Laboratori, durant l'Experiment. A través de

l'anàlisi de les notes (figura 5-1), enregistraments de vídeo i entrevistes, vaig intentar entendre allò que estava experimentant al camp. En la meua qualitat d'etnògraf encastat tenia la doble missió de fer alguna aportació que fos útil per als residents i al mateix temps d'aportar coneixement sobre el procés més enllà de les necessitats específiques del context del projecte i dels seus protagonistes. En aquest capítol retornem a l'experiment des del punt de vista de l'analista.

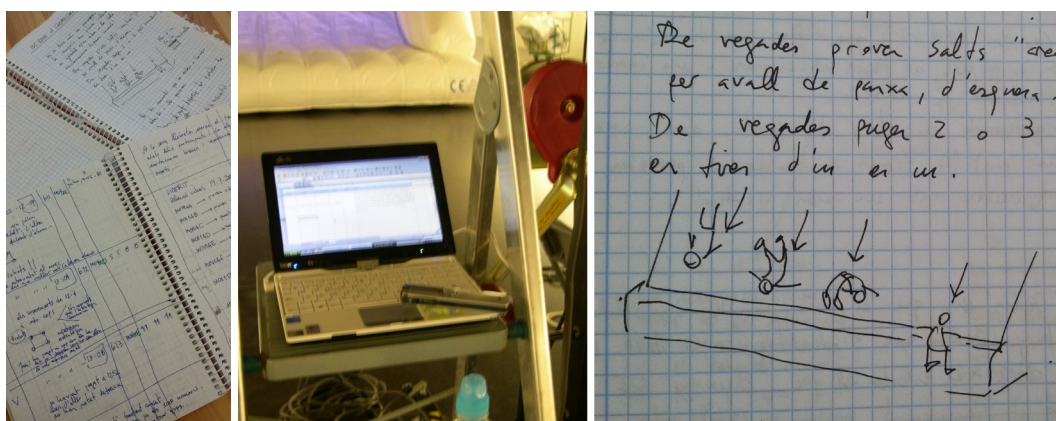


Figura 5-1: El quadern de camp.

A l'esquerra quaderns de camp en format bloc de notes usats al llarg de tota la recerca. Al centre quadern de camp digital en format notebook usat a Balloons i la gravadora, sota la torre del projector i amb el tobogan al fons. A la dreta detall del quadern de camp amb un apunt gràfic per descriure la forma de finalitzar el salt d'alguns convidats, amb tombarella final, durant una sessió d'ús lliure de Balloons fora de l'Experiment. Fotos d'elaboració pròpia.

5.1. L'anàlisi del joc

Durant l'ESOF, quan cada dia revisava les meves notes després de l'observació de les proves amb els convidats, m'adonava que havia estat omplint el meu quadern amb gràfics de punts units per línies acompanyats de comentaris. Era una forma de notació ràpida que havia desenvolupat sobre la marxa per intentar

descriure, en els escassos minuts que durava cada sessió, la forma de jugar d'alguns grups que m'havien cridat l'atenció (figura 5-2). Cada punt representava una posició d'un jugador en el tobogan, no necessàriament del mateix jugador sinó del lloc on al llarg dels 4 minuts era més freqüent trobar-ne algun, i les línies eren només un recurs visual per intentar entendre semblances i diferències. Bàsicament eren patrons de triangles, pels grups de 3 jugadors, i quadrats, pels grups de 4 jugadors.

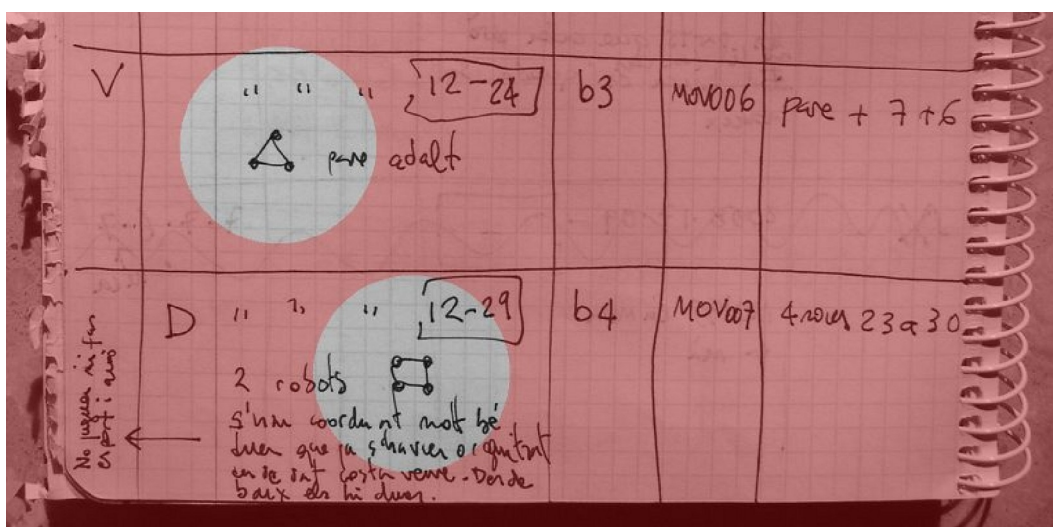


Figura 5-2: Robot Factory 1.0. Detall del quadern de camp.

Gràfics de triangles i quadrats al quadern de camp de l'etnògraf del 2008. Foto d'elaboració pròpia.

Això, que podria semblar una obvietat, cridà la meua atenció perquè no sempre era possible dibuixar aquestes figures (hi havia grups on els jugadors no semblaven organitzar-se clarament en cap configuració concreta i d'altres sí) i sobretot perquè no m'havia semblat que fos possible representar així la forma de jugar dels propis participants residents durant les proves prèvies. La hipòtesi de que participants residents i convidats juguessin de forma diferent em semblava suggerent i l'observació aparentment ho corroborava, però seria possible localitzar

aquestes diferències i analitzar-les per poder disposar de quelcom més que intuïcions?

Resultava una tasca impossible entendre en temps real, en el moment, les possibles semblances i diferències en la forma de jugar, per tal de localitzar patrons i/o singularitats, atesa la complexitat que representava fer el seguiment de tres o quatre persones movent-se simultàniament per l'entorn físic, interaccionant entre elles, amb l'entorn virtual i amb l'audiència. El visionat dels enregistraments de vídeo contrastat amb les notes va resultar essencial per començar a plantejar una possible forma d'anàlisi, que va partir dels gràfics i de les notes del quadern de camp, però va acabar resultant un procés llarg.



Amb quatre jugadors:

4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12	4-13	4-14	4-15

Amb tres jugadors:

3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10

Figura 5-3: Robot Factory 1.0. Patrons de posició de grup previsible.

Cada jugador es representa amb una marca. Es consideren només tres possibles estats per a cada jugador: a dalt, a baix i fora de la zona de projecció (marcat en gris: escala i separador escala-rampa). No es consideren les posicions reals dreta-esquerra i dalt-baix de cada usuari, només el nombre d'usuaris que es troba en cada un dels tres estats, si només n'hi ha un es representa centrat, si n'hi ha més d'un es reparteixen a l'espai disponible. La rampa és ignorada com a estat possible per als jugadors. Imatge d'elaboració pròpia.

Una llista de moviments i gestos no exhaustiva basada en l'anàlisi de 100 vídeos enregistrats a l'ESOF d'aproximadament 4 minuts de durada cadascun va revelar

que jugar amb un tobogan augmentat amb un entorn virtual era bastant més que pujar i baixar. Vaig identificar més de 20 accions físiques diferents (com ara lliscar d'esquena, de panxa, escalar la rampa, pujar per l'escala, saltar, quedar-se parat a baix, a la rampa o a dalt, saltar i activar elements virtuals, etc...), 10 formes diferents d'activar dispositius virtuals (com ara activar amb una mà, amb les dues, amb els peus, el cap, arrossegant, picant, etc...), 9 variants d'estratègies/rols de jugador (com ara intercanviar informació parlant/cridant/assenyalant, intercanviar posicions, un sol jugador que ho fa tot, orientar la forma de jugar dels altres, observar sense fer res, etc...) i 3 nivells d'interacció entre els jugadors i l'andròmina (manifestar interès per l'inflable i per l'entorn virtual, interaccionar activament amb l'entorn virtual i jugar d'acord als objectius del joc).

Després de fer un visionat ràpid de tots els enregistraments em vaig plantejar quantes distribucions diferents de jugadors sobre el tobogan era possible trobar i les vaig representar en dues taules, tal i com podem veure a la figura 5-3. Aquestes tipologies eren només el punt de partida per posar a prova un primer intent d'anàlisi, que consistiria en triar uns quants enregistraments i sotmetre'ls a un visionat sistemàtic per intentar cercar disposicions de grup més freqüents.

En aquell moment, però, estava percebent el Tobogan Interactiu en funció de les expectatives que havien plantejat els participants residents durant el procés de disseny però encara no era capaç de percebre als enregistraments certes obvietats que en canvi sí havia intuït durant l'observació directa, fonamentalment que els jugadors romanien més temps de l'esperat al mig de la rampa. Als ulls de l'observador, la rampa encara era només un lloc *baixable* i per tant era un espai de passada on els jugadors no hi romanien un temps significatiu. Com veurem, caldria un visionat selectiu més sistemàtic contrastat amb les notes de camp per

començar a *contemplar* altres possibilitats.

Un cop elaborades les taules, un segon visionat més acurat va revelar que alguns enregistraments encaixaven amb les distribucions previstes i d'altres no. Aleshores vaig decidir centrar la cerca en aquells enregistraments que mostraven formes de joc que m'havien cridaven l'atenció perquè aparentment semblaven diferents, tot i que encara no podia saber fins a quin punt i de quina manera ho eren. El criteri per fer la tria es va basar en localitzar singularitats aparents, és a dir, en la sensació o intuïció que alguns enregistraments tenien interès pel tipus d'accions físiques, formes d'activar els dispositius virtuals, estratègies o rols de jugador, que encaixaven d'una forma inesperada amb la relació de troballes identificades en el primer visionat.

“Un nen que ha repetit 6 vegades s'enfada perquè, segons ell, els altres nens no tenen el seu nivell. Li proposem un grup de 4 però respon empipat donant puntades de peu a l'infable: “No! Faran el mateix que aquesta nena, no saben pensar!”

Durant la sessió de després, on han intervingut nens que ja havien jugat altres vegades i que aquest cop han aconseguit muntar dos robots, els pregunto:

- Com ha anat?
- Millor - em respon un altre jugador “expert” que ha jugat molts cops.
- Per què? - pregunto jo.
- Bon equip – respon.”

(Quadern de camp, 19-7-2008)

A l'ESOF es donà la circumstància excepcional, que no es repetiria més al llarg

dels anys que durà l'observació, que els usuaris podien tornar a jugar més d'un cop, sense restricció, formant part dels mateixos grups o de grups diferents. Això proporcionava l'oportunitat de poder comparar com jugaven els convidats en funció de la seva experiència prèvia de joc. La forma de jugar dels *convidats experts* es distingiria de la de la resta de jugadors? En revisar les notes, em vaig adonar que en més de la meitat dels 23 enregistraments que havia seleccionat es donava la circumstància que hi havien participat participants convidats *experts*, és a dir, jugadors que repetien, que ja havien jugat abans. Per tant, en certa manera, la cerca de singularitats havia dut l'etnògraf a comparar dues formes de joc expert, la dels participants residents, que tenien un coneixement previ de l'andròmina per haver participat en el seu procés de desenvolupament i/o haver usat els prototips previs, i la dels participants convidats iniciats, que tenien un coneixement previ de l'andròmina per haver jugat abans i per haver vist jugar a altres jugadors mentre esperaven el seu torn.

Intrigat, intentant entendre millor que era allò que em semblava estar percebut i esperant que una anàlisi més sistemàtica revelés altres factors que el visionat a velocitat normal no feien evident, vaig intentar emular de forma artesanal com treballaria un programari de reconeixement d'imatge, és a dir, vaig centrar-me a agafar mostres i comparar-les. Per fer-ho vaig visionar els enregistraments congelant la imatge cada 10 segons i anotant en quina posició es trobava cada jugador, prenent com a referència les taules de disposicions de grup que ja hem comentat. Com a primera aproximació, aquest procediment no tenia en compte els jugadors individualment, només si hi havia jugadors o no en els tres espais on en principi semblava raonable trobar-los (a dalt, a baix o en el lateral de les escales).

El nombre total d'enregistraments que l'etnògraf va efectuar durant l'ESOF rondava el centenar. En triar-ne 23 (més els 4 enregistrats durant les proves

prèvies amb els participants residents) no es pretenia disposar d'una mostra estadísticament representativa sinó simplement engegar un primer nivell de processat de les dades treballant amb una quantitat d'informació manejable i cercar singularitats. No tots els enregistraments tenien exactament la mateixa durada (l'enregistrament era manual i la durada de les entrevistes o d'altres factors ambientals de vegades hi interferien). En total es van analitzar 462 frames de vídeo, 58 dels quals corresponents a sessions de joc on apareixien participants residents (12%) i la resta (82%) on apareixien participants convidats.

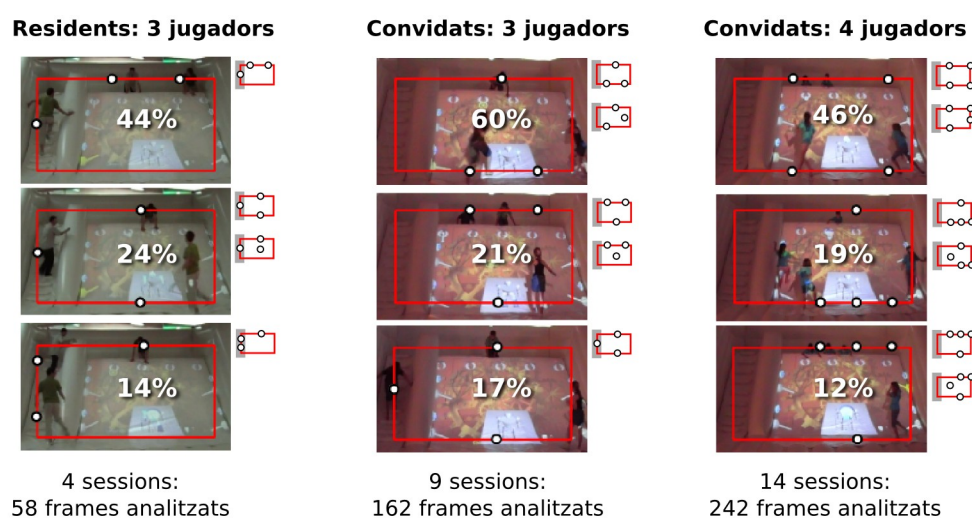


Figura 5-4: Robot Factory 1.0. Resultat de la cerca de patrons de posició.

Configuracions típiques observades més freqüents i percentatge de frames on apareixen.

Imatge d'elaboració pròpia.

Com es pot veure a la figura 5-4, els resultats d'aquesta primera anàlisi revelaven semblances però sobretot diferències en la manera com els jugadors es distribuïen pels diferents espais del tobogan:

- Dalt: aparentment aquest espai era ocupat d'una forma semblant per

residents i convidats.

- Baix: els residents apareixien a la part baixa del tobogan només en un de cada quatre frames analitzats, en canvi apareixien convidats a la part baixa en tots els frames.
- Escala: just a l'inrevés que a l'espai anterior, a l'escala sempre hi havien residents i gairebé mai convidats.
- Rampa: en analitzar el joc dels residents havia estat necessari afegir una nova configuració, no prevista, on un dels jugadors no estava ni a dalt ni a baix ni a l'escala, sinó a la rampa. En analitzar el joc dels convidats, a més a més quasi totes les configuracions observades requerien incorporar la variant amb un jugador a la rampa. Per tant, la rampa era un espai on els convidats s'hi estaven durant quasi tant de temps com a dalt o a baix, mentre que era un espai on els residents s'hi estaven només de forma ocasional.

Les conclusions de la primera anàlisi permetien ja afirmar d'una manera més fonamentada que, efectivament, en els enregistraments analitzats la forma de jugar de residents i de convidats era diferent. Aquestes diferències analitzades, però, tenien a veure només amb com es distribuïen els jugadors sobre el terreny de joc, és a dir, ens parlaven de la relació que els jugadors establien amb l'entorn físic, però no ens deien res sobre la seva manera d'interaccionar amb l'entorn virtual ni de relacionar-se entre ells.

5.2. Diferències entre el joc dels residents i dels convidats

En un segon nivell d'anàlisi, vaig tornar a visionar els mateixos enregistraments de la primera anàlisi, però aquest cop prenent nota d'altres

paràmetres que permetessin obtenir informació de com l'activitat a l'entorn físic afectava a la interacció amb l'entorn virtual. Atès que la finalitat del joc era muntar robots, es va comptabilitzar quants robots aconseguia muntar cada grup (per saber fins a quin punt la interacció responia als objectius de joc), però al mateix temps també es va comptar quantes vegades els jugadors canviaven d'espai (no per mesurar, però sí per saber fins a quins punt feien algun tipus d'activitat física), quantes vegades baixaven per la rampa (ídem que el cas anterior, per cada baixada que fessin haurien hagut de pujar primer) i finalment, i atès que era evident que els convidats usaven la rampa per pujar i no només per baixar, quantes vegades la rampa era usada per guanyar alçada o saltar amunt (genèricament per escalar) en comptes de per baixar.

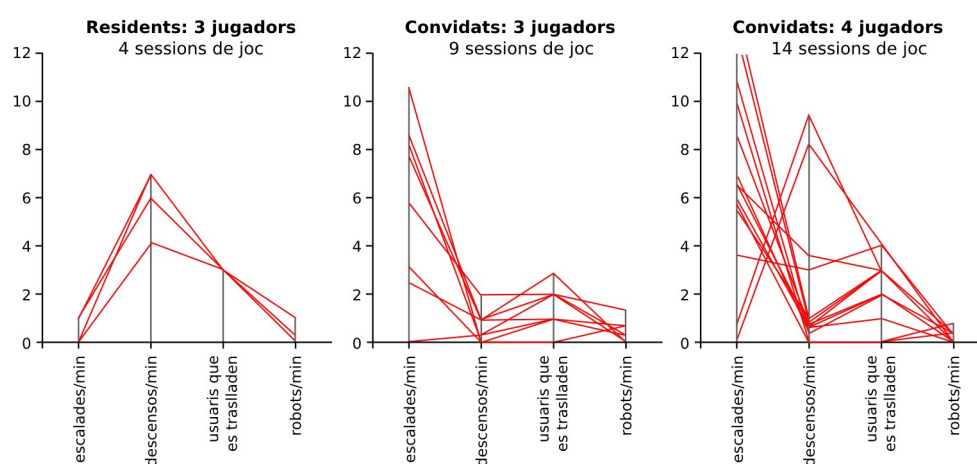


Figura 5-5: Robot Factory 1.0: Comparativa de paràmetres quantitius.

Nombre d'escalades i descensos de la rampa, jugadors que es traslladen i robots completats per minut. Gràfica d'elaboració pròpia.

Els resultats, tal i com es poden veure graficats a la figura 5-5, mostraven com, amb un grau d'èxit similar de creació de robots (els convidats construïen més robots que els residents en grups de 3 jugadors i menys en grups de 4) i un

nombre similar de trasllats per l'espai, uns i altres seguien patrons diferenciats en les escalades i en els descensos de la rampa (quan un creixia l'altre decreixia). La conclusió, a partir de la primera i de la segona anàlisi, per tant, confirmava que existien dues estratègies molt diferents de jugar amb èxit el joc:

- Estratègia dels residents: canvis d'espai basats sobretot en pujar sovint per les escales i baixar sovint per la rampa, per tant romanent poc temps tant a la rampa com a la part baixa. La interfície física del joc era usada com un tobogan de la manera següent: baixar per la rampa lliscant des de dalt i per pujar per les escales.
- Estratègia dels convidats: canvis d'espai basats sobretot en alternar la rampa i la part baixa sense usar les escales. Usar la rampa com a lloc d'estada, o per guanyar alçada, pujar o saltar, més que no pas per baixar des de dalt de tot. La interfície física del joc era usada com un tobogan restringit al seu pla inclinat, pujant i baixant per la rampa i ignorant les escales.

Aquestes dues estratègies recordaven les escenes habituals que podem trobar en un parc infantil, on els tobogans tant poden ser entesos com un atracció de descens, per tirar-se des de dalt havent pujat prèviament per les escales, com una atracció d'escalada o en el repte rau en escalar la superfície inclinada i lliscant de la rampa fins a dalt, per deixar-se caure tot seguit rampa avall. Aparentment semblava que els participants residents havien considerat només una de les dues possibilitats, la més convencional, i els participants convidats havien explorat també l'altra, la més arriscada. El més destacable, però, era que tot i que residents i convidats es relacionaven amb la interfície física de formes diferents, ambdós

aconseguien demostrar intencionalitat i sentit en la seva interacció amb la interfície lògica atès que aconseguien els objectius del joc, construir robots.

Tossut, jo seguia intentat entendre en què consistia jugar amb el Tobogan Interactiu, com jugaven els visitants i també quin significat tenia jugar per a ells. Atès que ja no era possible preguntar als propis jugadors, calia recórrer novament als enregistraments de vídeo. A partir dels resultats obtinguts fins aleshores, els mateixos enregistraments foren analitzats novament, però aquest cop dividint el tobogan en zones per tal de poder fer un seguiment individualitzat de cada jugador, tal i com mostra la figura 5-6.

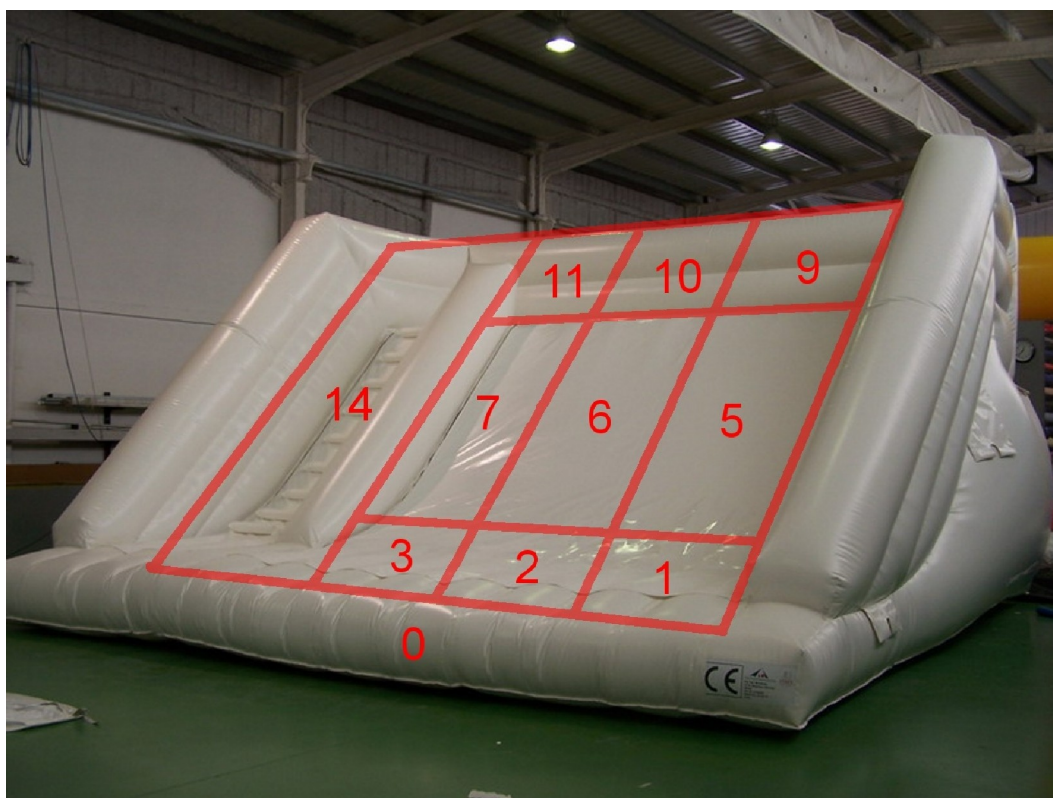


Figura 5-6 Robot Factory 1.0: Zones pel seguiment individualitzat del jugadors.

El criteri de denominació de les zones (de baix a dalt i no usar el 4, 8, 12 ni 13) tenia com a finalitat interpretar més clarament les dades a partir de les gràfiques que generava el programari de full de càlcul que vaig usar, LibreOffice Calc. Imatge d'elaboració pròpia a partir d'una foto del tobogan d'en Narcís Parés.

Les gràfiques generades a partir d'aquesta nova anàlisi confirmaren un cop més la diferència d'estratègia entre residents i convidats, però també ajudaren a visualitzar pautes de moviment diferents per a cada jugador dins d'un mateix grup, a voltes divergents, a voltes sincronitzades. L'exemple de la figura 5-7 parteix de la divisió per zones de la figura 5-6 i la gràfica ja permet identificar amb facilitat comportaments diferenciats, en aquest cas que trobem un jugador (el número 1) més sovint a les escales que no pas els altres dos. L'eix de les x correspon a les posicions possibles, és a dir a l'espai, i l'eix de les y als diferents frames analitzats, és a dir, al temps. Cada jugador es representa amb un traç d'un color diferent triat a l'atzar. Els pics de la gràfica permeten visualitzar fins a quin punt els diferents jugadors segueixen el tempo de l'aplicació baixant i pujant, però la forma en que es distribueix el traç corresponent a cada jugador revela detalls més subtils, com ara moviments sincronitzats. En aquest exemple s'aprecia (assenyalat amb una taca rodona gran) com els jugadors es cedeixen el lloc segons pugen les escales, ocupant posicions cada cop més a la dreta. L'anàlisi de vídeo revela que aquesta sincronització es produeix fonamentalment responent només a codis no verbals de comunicació, de forma ràpida i fluida, i representa un primer nivell d'interacció social que les anàlisis anteriors de les dades no havien revelat.

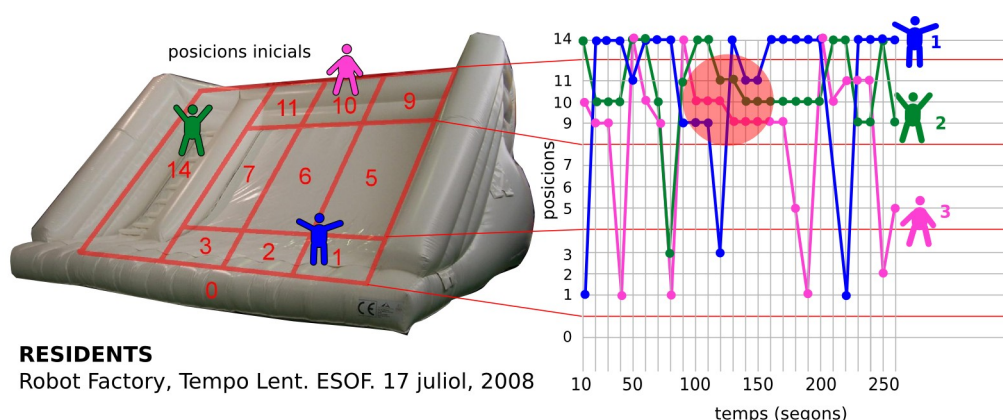


Figura 5-7: Robot Factory 1.0: Anàlisi de moviments individuals.

Basada en la divisió de l'espai per zones de la figura 5-6.

Imatge d'elaboració pròpia sobre una foto del tobogan d'en Narcís Parés.

Vaig analitzar amb aquest procediment alguns enregistraments que havien mostrat formes de joc diferents entre residents i visitants, i els resultats no només van confirmar aquestes diferències sinó que també varen proporcionar una evidència documental de diferents formes de gestionar l'espai i el temps, com mostra una comparativa de dos casos extrems a la (figura 5-8).

Les entrevistes revelaren que, en general, quan es donaven casos d'especialització per zones, aquesta organització tant podia ser intencionada i respondre a un acord previ entre els visitants, com ser el resultat espontani d'una dinàmica de joc no negociada on els visitants aparentment no eren ni tant sols conscients de que s'havien organitzat.

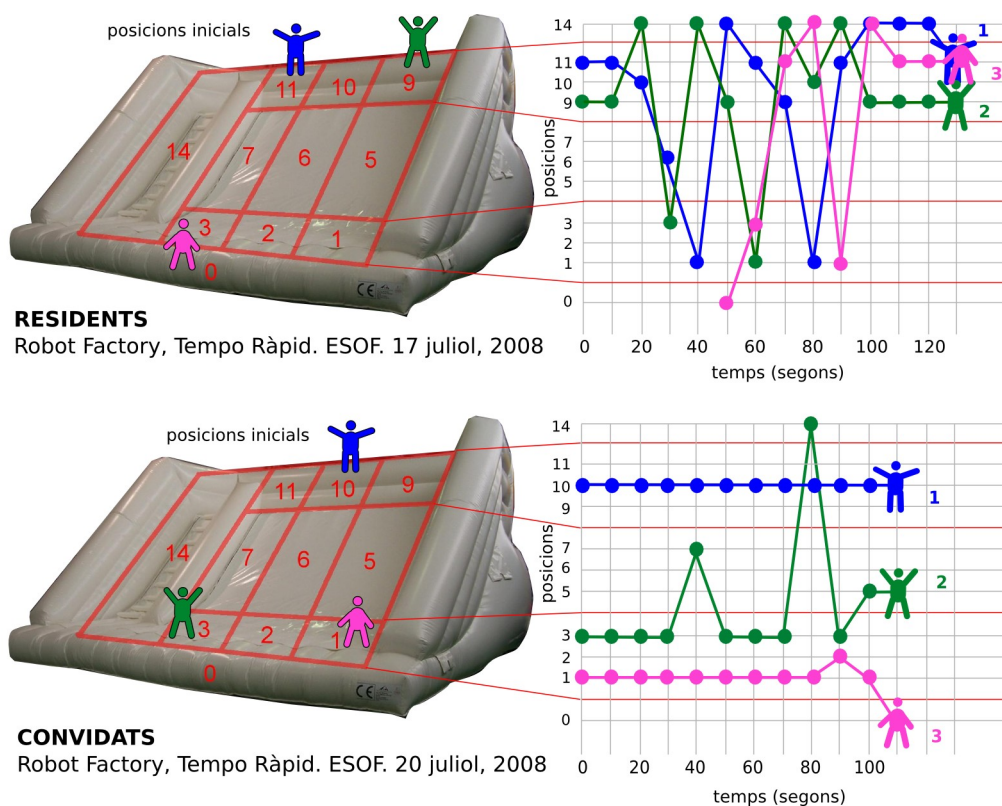


Figura 5-8: Robot Factory 1.0. Exemple d'estratègies de moviment extremes.

Cada grup ha seguit estratègies diametralment oposades. Els residents (a dalt) pugen i baixen constantment i tots els jugadors de l'equip passen per tots els espais i es sincronitzen fins i tot quan un (en magenta) s'incorpora al joc més tard que els altres. Els convidats (a baix), en canvi, canvien el mínim possible de posició (optimitzant moviments de braços i cames) i es reparteixen l'espai de manera que cadascú s'especialitza en el 'seu' territori. Imatge d'elaboració pròpia sobre una foto del tobogan d'en Narcís Parés.

5.3. Les modificacions del joc

Els suggeriments que vaig fer als residents corroboraren allò que el propis residents ja sospitaven a partir dels resultats del seu propi experiment, que els resultats no eren els desitjats per la forma de jugar d'un nombre significatiu de visitants. La versió 2.0 de Robot Factory intentà corregir aquest biaix incorporant

una condició en el programari que condicionava les possibilitats d'interacció amb l'entorn virtual de manera que aquesta no era possible si els jugadors no baixaven per la rampa, en comptes de pujar o d'estar-s'hi aturats. També s'incorporarà un procediment per fer proves més sistemàtic, en un entorn aïllat dins del propi campus, amb grups de visitants més homogenis en edat i procedència (a partir d'aquell moment s'establiren col·laboracions amb centres docents) que venien acompanyats d'un professor i rebien instruccions clares i concretes. En aquestes condicions els residents i l'etnògraf pogueren constatar com efectivament la forma de jugar amb el Tobogan Interactiu dels convidats s'acostava a la dels residents. Malauradament per a les expectatives dels residents se'n ressentí la jugabilitat. Semblava que la forma de jugar desitjable per a l'Experiment resultava més difícil per als convidats, i els resultats des del punt de vista de les dades obtingudes tampoc foren aquest cop prou satisfactoris.

Vaig tenir l'ocasió de poder observar el funcionament de Robot Factory 2.0 durant una sessió de portes obertes que oferí la institució, en el mateix entorn però en un ambient més relaxat pel que feia a la procedència dels visitants i a les instruccions que rebien. La major part de jugadors no havien llegit les instruccions o no havien rebut indicacions sobre la forma d'interactuar, i no hi havia gaires restriccions, ni pel que fa a la composició dels grups, ni al temps o vegades que els jugadors podien jugar.

“El nen de la samarreta rosa i la nena, que ja han arribat a dalt pujant per les escales, es posen en la mateixa posició del seu salt anterior i salten simultàniament. Es repeteix la mateixa situació de joc que abans: el nen de rosa baixa per l'extrem esquerra i interacciona amb una palanca mentre que la nena baixa pel centre i

no interacciona amb res. Corren cap a les escales i allà es troben amb el nen de la samarreta vermella, que ha tornat al tobogan. El nen de rosa va el primer pujant per les escales però rellisca i baixa uns quants graons. Mentre baixa s'agafa a una cama del nen de vermell i també el fa baixar. El nen de vermell intenta pujar però el de rosa el continua agafant des de baix de les escales i no el deixa pujar. Se sent en Narcís que els amonesta cridant “us fareu mal!”. Mentrestant la nena els ha passat al davant, arriba dalt i torna a saltar pel centre sense interaccionar amb res. Els dos nens intenten pujar les escales, l'un encara agafant l'altre. Finalment el nen de rosa baixa les escales i abandona el tobogan. El nen de vermell arriba dalt, veu una palanca activada a la banda esquerra, es tira i hi interacciona. La nena torna a fer el mateix d'abans: es situa al centre i es tira sense interaccionar amb res.

Sembla obvi que la nena no està seguint el joc i es limita a pujar i baixar com si fos en un inflable no augmentat. Pel que fa als dos nens, aparentment reaccionen davant del canvi visual de les palanques i intenten interaccionar-hi. És interessant que el nen de vermell ha estat ajudat dos cops per les indicacions del “públic” i que el nen de rosa ha convertit les escales en un espai de joc físic cos a cos al marge del plantejament de RobotFactory. Es tracta d'una jornada de portes obertes, no és l'Experiment. Aquesta situació de joc a l'escala no l'havia observat abans durant l'Experiment.”

(Quadern de camp, descripció a partir de l'enregistrament de vídeo MOV043.MOD durant la sessió de portes obertes amb Robot

Factory del 16-05-2009)

“Un nen arriba a dalt i deixa que llisqui rampa avall la seva vaca de peluix. Després llisca ell al darrere. Quan arriba a baix recupera el seu peluix i torna a pujar escales amunt. Alguns nens comencen a saltar des de baix cap a dalt per la rampa. Arriben a ser 9 jugadors simultàniament. Hi han col·lisions entre ells però ningú pren mal. Molts estan asseguts a dalt, amb els peus penjant sobre la rampa. Algun escala la rampa sencera caminat rampa amunt però no és freqüent. Intenten aturar vàlvules picant des de dalt però no poden. També des de baix. Ho fan reiteradament. Crec que no arriben a entendre que només funciona lliscant. Atès que al picar sobre les pinces obtenen resposta i fan caure peces, intenten interactuar amb les vàlvules estirant-se diagonalment des de dalt i ja no funciona (per què el sistema no detecta que estiguin baixant). Crec que s'adonen que les palanques, vàlvules i peces poden ser interactives, perquè proven de tocar-les i de lliscar-hi per sobre, tot i que crec que no entenen per què en alguns casos funciona (quan llisquen de dalt a baix) i en els altres no. Es criden "palanca!" els uns als altres sovint, però tot i que en alguns casos algú fa cas, en conjunt no aconsegueixen coordinar-se prou per fer robots”

(Quadern de camp, descripció a partir de l'enregistrament de vídeo MOV04.MOD durant la sessió de portes obertes amb Robot Factory del 16-05-2009)

Durant les portes obertes, fora de les condicions de l'Experiment, l'etnògraf va

copsar com els convidats, tot i jugar amb una versió de Robot Factory més restrictiva que la que havia estat provada durant l'ESOF l'any anterior, desplegaven igualment formes de joc no convencionals pel que fa a la manera d'usar els diferents espais i d'interaccionar entre ells, no observades durant l'Experiment:

- El nombre de membres del grup podia ser variable al llarg del joc. Es van observar situacions de joc de fins a 9 jugadors simultanis que entraven i abandonaven el tobogan en diferents moments.
- Les diferències d'edat entre els membres del grup podien ser molt grans entre nens petits i nens grans.
- Diferents modalitats de lliscar per la rampa: amb les cames creuades, d'esquena amb el cap a baix, de panxa amb el cap a baix o de costat (intentant baixar en posició horitzontal).
- Diferents modalitats d'estar aturat sobre el tobogan (assegut dalt amb les cames penjant sobre la rampa, saltant verticalment dalt, dret a baix saltant amunt, dret caminant sobre la rampa).
- Descensos simultanis de més de tres participants mentre altres participants es trobaven encara a baix.
- Intentar activar elements interactius laterals picant des de dalt o des de baix sense lliscar rampa avall.
- Ús d'objectes (la vaca de peluix que es llençava rampa avall).
- Formació de taps i acumulacions a l'escala.
- Situacions de joc entre els convidats a l'escala.

Això semblava posar de relleu que les noves regles imposades des del programari només eren rellevants per condicionar la forma de joc si anaven acompanyades d'un determinat context, d'instruccions, però també de la creació d'una situació d'excepció, d'una situació d'experiment, que era precisament la mena de sensació que els residents havien intentat evitar als convidats a l'hora de dissenyar el guió d'interacció. Però malgrat allò que semblaven indicar les observacions, les entrevistes als convidats no van poder corroborar fins a quin punt els convidats es comportaven diferent dins i fora de l'Experiment en funció de les indicacions rebudes. A tall d'exemple, en el cas de Robot Factory durant l'Experiment molts convidats reconeixien no haver llegit les instruccions i a partir de les respostes que donaven sobre la forma d'organitzar-se quan jugaven no es podia determinar quina importància atorgaven a la rebuda i dinamització dispensada pels residents.

Semblava clar que els convidats es relacionaven amb el Tobogan Interactiu exclusivament a través del joc, però em resultava bastant confós entendre en què consistia jugar. Per complicar les coses encara més, quan l'any següent els residents posaren a prova Balloons 1.0, la nova aplicació per al Tobogan Interactiu al 2010, vaig poder comprovar que els mètodes que havia estat refinant per a l'observació de Robot Factory no eren aplicables al nou joc. A partir de l'experiència de Robot Factory, els residents reprogramaren tot de cap i de nou. En el cas de l'aplicació Balloons, es plantejà una guió d'interacció molt més simple, on els jugadors havien de llençar-se per la rampa per interceptar un globus. Cada intercepció amb èxit generava un gràfic en forma de silueta (inicialment la silueta del propi jugador, però això després va canviar) que queia i s'anava amuntegant a la part inferior formant una estructura. Si l'estructura era prou alta per assolir una diana els jugadors eren recompensats passant de pantalla. Com a gran novetat des del punt de vista de l'Experiment, la detecció d'activitat ja no es produïa a la

pròpia rampa sinó a les escales, per tant els espais d'interacció amb l'entorn virtual i de detecció estaven separats. La interacció es plantejava com un esquer per dur els jugadors a les escales i fer-los pujar, és a dir, per convidar-los a fer l'activitat física que es pretenia.

Repetint l'esquema de Robot Factory 2.0, les proves es van fer amb grups d'escolars, en un entorn aïllat (les proves on va poder assistir l'etnògraf van tenir lloc dins del gimnàs d'un centre escolar de Sant Cugat) i en presència del professor d'educació física. Els nens i nenes rebien instruccions genèriques abans de començar, s'organitzaven en grups de quatre i esperaven el seu torn de joc asseguts disciplinadament en un banc mentre veien jugar els altres. Els que estaven al banc preniën el paper de públic d'una competició d'esports. Animant, celebrant els èxits i lamentant els fracassos.

Des del meu punt de vista, el pas de Robot Factory a Balloons representava una oportunitat per comparar dues aplicacions molt diferents, però també resultava un repte que posava a prova els límits dels mètodes de recollida de dades. Una vegada més, calia dedicar temps per entendre el nou context creat i desenvolupar noves estratègies d'observació que s'hi adaptessin, i això impedia proporcionar informació als residents amb la immediatesa que el seu calendari de treball imposava.

Les observacions revelaren que sota les condicions experimentals esmentades, els convidats jugaven d'una forma que encaixava amb les expectatives dels residents, tot i que quan Balloons 1.0 es posà a prova a la Sala Àgora del CosmoCaixa durant el congrés Interaction Design for Children del 2010, es feu evident un cop més que quan aquestes condicions es relaxaven (desapareixien les restriccions d'accés a l'espai en grups organitzats, les limitacions d'edat, de nombre de jugadors, les regles explícites...) apareixien noves formes de joc que s'apartaven

dels convencionalismes previstos al Laboratori. També vaig tenir ocasió de veure com un dels residents, en aquest cas en Pascal, provava Balloons tot sol i amb l'ajut de col·legues seus. Abans de fer una anàlisi més sistemàtica dels enregistraments de vídeo, aquestes observacions suscitaron algunes reflexions que condicionaren la meua manera d'analitzar posteriorment els resultats:

“Balloons em recorda una carrera de relleus (...) a les proves que fa en Pascal sol, des de que intercepta un globus al caure fins que torna a ser a dalt en condicions de tornar-se a tirar passen de llarg dos globus que no són interceptats. M'imagino que les proves les fa amb tempo mitjà, tot i que això ho podria verificar al vídeo. Vol dir que ell es mou igual que si estigués en un equip de 3 (en tal cas per a cada globus hi hauria algú en condicions de saltar mentre els altres s'estan posicionant. Si el tempo va més ràpid la gent no podria moure's significativament més ràpid (en Pascal ja va molt ràpid) en tot cas en un grup de 4 hi ha un cert marge perquè doni temps de que la gent s'acumuli a dalt a l'espera del proper globus (i del seu torn per tirar-se).

Això, recordant RobotFactory em fa pensar en la possibilitat de que el Tobogan Interactiu pugui estar reproduint una dinàmica de tipus paisatge adaptatiu, on depredador i presa evolucionen conjuntament per tal de mantenir sempre certa distància. A cada intent de fer que el jugador s'ajusti a una pauta aquest desplega un nou comportament que li permet superar-la o si més no modificar-la d'alguna manera.

A Balloons alguns jugadors salten simultàniament “per a

augmentar les possibilitats d'interceptar el globus”, fet que dona sentit a que juguin en grup però que es tradueix en estructures de base ampla que triguen més en guanyar alçada en el lloc que realment importa (la vertical de la diana) per la qual cosa resulta una estratègia menys eficaç (es triga més temps en assolir la diana) i més cansada (els usuaris puguen i baixen més sovint).

D'altres jugadors, en canvi, es limitin a assegurar que hi hagi sempre algú en la vertical de la diana que es tiri i que intercepti el globus de manera que la silueta creada caigui sempre en la vertical de la diana. L'estructura puja més ràpid, s'assoleix la diana abans i cada jugador deixa passar sempre 3 globus, de manera que pot pujar les escales tranquil·lament i cansant-se poc.

No hi ha una divisió de rols clara però sí una dinàmica de cessió del lloc, de funcionament per tornos o relleus. El joc és individual i el podria jugar una sola persona, simplement trigaria més temps a assolir la diana. Però també té una dimensió col·lectiva, perquè els relleus ordenats, el fet de respectar el torn i de pujar seguint el tempo que marquen els globus, permet assolir la diana més ràpid amb el mínim esforç, de manera que construir l'estructura esdevé una tasca col·lectiva. Hi ha un èxit individual (interceptar) i un de col·lectiu (assolir la diana). Si tots s'ajusten al tempo de l'aplicació tots es cansen menys.

Per estimular estratègies conjuntes més sofisticades potser n'hi hauria prou amb una diana mòbil, de manera que tingués més sentit que diversos usuaris es tiessin conjuntament per augmentar les possibilitats d'intercepció sobre la vertical adequada.

Paradoxa: el mesurament de l'activitat a l'escala enregistra l'activitat del grup, no dels individus, i implica un principi de coordinació. Si es produeix un descens d'un jugador per cada globus, a la pràctica un superjugador que pugés i baixés molt més ràpid que els altres donaria un nivell d'activitat semblant a la d'un grup on tots seguissin la mateixa cadència d'ascensos i descensos. Observant les proves en solitari de en Pascal es veu que ell es prou ràpid per interceptar un de cada tres globus, de manera que si jugués amb quatre persones, dues de les quals fossin tan ràpides com en Pascal però la tercera no es mogués de lloc, el sistema no ho detectaria, perquè pujarien i baixarien amb la mateixa cadència que si es repartissin la feina equitativament i cada un deixés passar un torn a dalt abans de tirar-se. Això fa pensar que el seguiment individualitzat és imprescindible si es vol usar el Tobogan Interactiu com a eina de salut i no només amb finalitats lúdiques, perquè el fet que calgui esperar un torn impedeix ara per ara saber si l'espera es reparteix o si recau majoritàriament en una sola persona.”

(Quadern de camp, 10-6-2010)

A partir d'aquestes reflexions, vaig centrar els esforços en intentar comparar d'una manera sistemàtica la forma de jugar dels individus, tal i com ja havia fet a Robot Factory, però ara aplicant un mètode adaptat a Balloons. Un primer intent de fer seguiment (tracking) dels diferents jugadors (figura 5-9) revelà que, a diferència de Robot Factory, a Balloons els jugadors responien al nou guió d'interacció repetint posicions molt més sovint a la part alta del Tobogan Interactiu que no pas

a la resta de l'inflable, per la qual cosa aplicar la mateixa divisió de zones de Robot Factory no proporcionaria informació significativa per entendre què estava passant allà dalt.

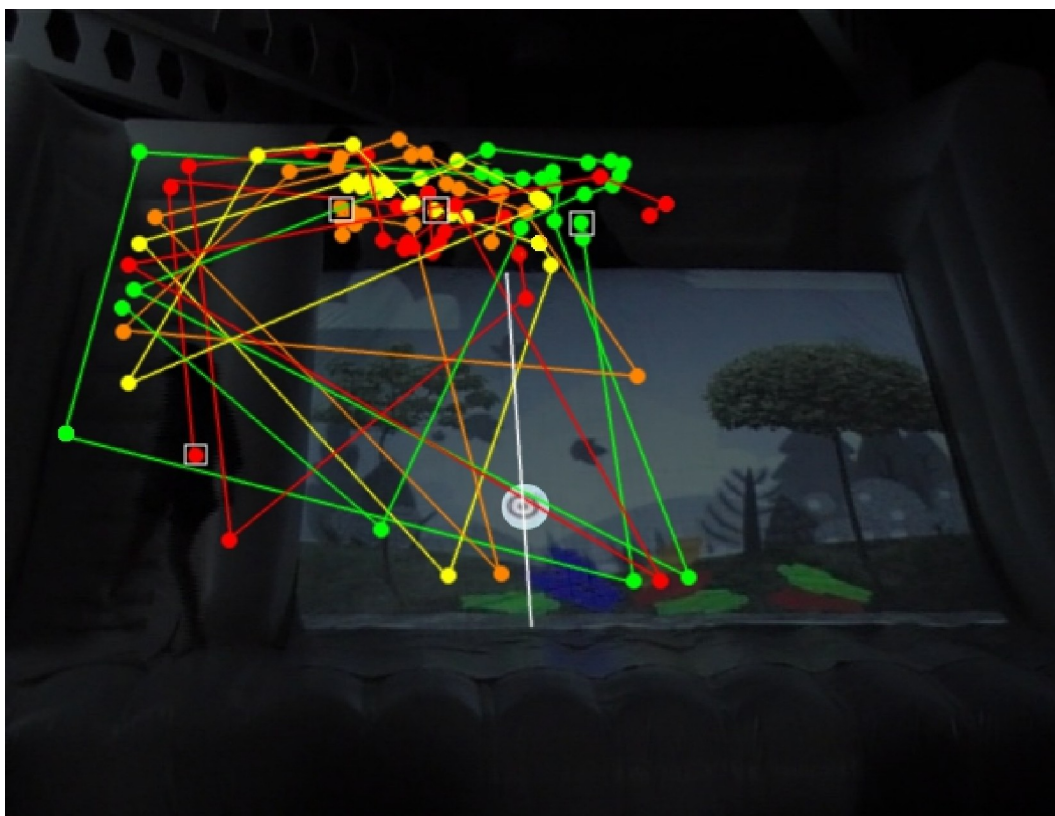


Figura 5-9: Balloons 1.0. Tracking dels diferents jugadors.

Ressaltada en blanc la diana. Cada jugador està representat en un color diferent. Els punts indiquen les posicions trobades en cada frame analitzat. Els quadrats corresponen a les posicions dels jugadors en el frame inicial de l'anàlisi. Es pot apreciar com els jugadors carbassa i verd es reparteixen l'espai durant l'espera abans de saltar des de dalt, en canvi els jugadors vermell i groc ocupen "zones comunes". Imatge d'elaboració pròpia.

Des de Robot Factory 2.0 semblava que residents i visitants ja jugaven d'una forma semblant, com a mínim en la manera de moure's per l'espai. Els visitants ja no podien jugar més d'un cop, de manera que s'havien acabat els jugadors iniciats que acumulaven experiència de joc mentre jugaven. Lluny de les formes de joc

fortament organitzades basades en la divisió per tasques o espais que havíem trobat a Robot Factory 1.0, ara semblava que la forma de jugar era aparentment molt individualista i poc d'equip. Els jugadors seguien el tempo marcat per l'aplicació limitant-se a pujar i baixar però aparentment sense interactuar de forma significativa entre ells. Ara bé, existia algun tipus de coordinació, organització o interacció entre els jugadors que fos possible enregistrar i comparar?

Per a l'estudi de Balloons 1.0 vaig analitzar els enregistraments de vídeo a raó d'un frame cada 3 segons, dividint la part superior del Tobogan Interactiu en 7 posicions i ignorant la resta de l'espai. A partir d'aquestes dades vaig elaborar unes gràfiques on l'eix x corresponia al frames (temps) i l'eix y a les posicions possibles (espai). Aquestes gràfiques mostraren les traces deixades per cada jugador en passar per la part superior del Tobogan Interactiu i evidenciaren algunes sorpreses. Les traces dels jugadors revelaven formes d'organització de les cues d'espera i dels torns de salt, a més de mostrar que el fet que la freqüència de salt s'ajustés al tempo de l'aplicació podia amagar diferències en els comportaments individuals i de grup.

En els dos casos representats a la figura 5-10, a igual tempo de l'aplicació aparentment es dona una freqüència de salt equivalent, però si ens hi fixem veurem que els jugadors blau i verd de la gràfica superior es col·loquen més a la dreta (en la gràfica la dreta és amunt i l'esquerra és avall) de la posició de salt, s'esperen al seu torn i finalment tornen enrere i salten. A la gràfica inferior gairebé tots els jugadors fan cua abans de la posició de salt. És a dir, la gràfica superior mostra una forma d'espera on els jugadors es distribueixen al llarg de l'espai esperant el seu torn. Quan els toca saltar es mouen a la posició de salt i salten, per tant es fa evident que el torn de salt i la posició a dalt és quelcom que es recorda més enllà de l'ordre en la cua quan es puja les escales. En la gràfica inferior els

jugadors segueixen sempre en filera índia tant en l'espera com en el salt, sense tornar mai enrere, convertint el seu pas per l'aplicació en una mena de 'tren de la bruixa'.

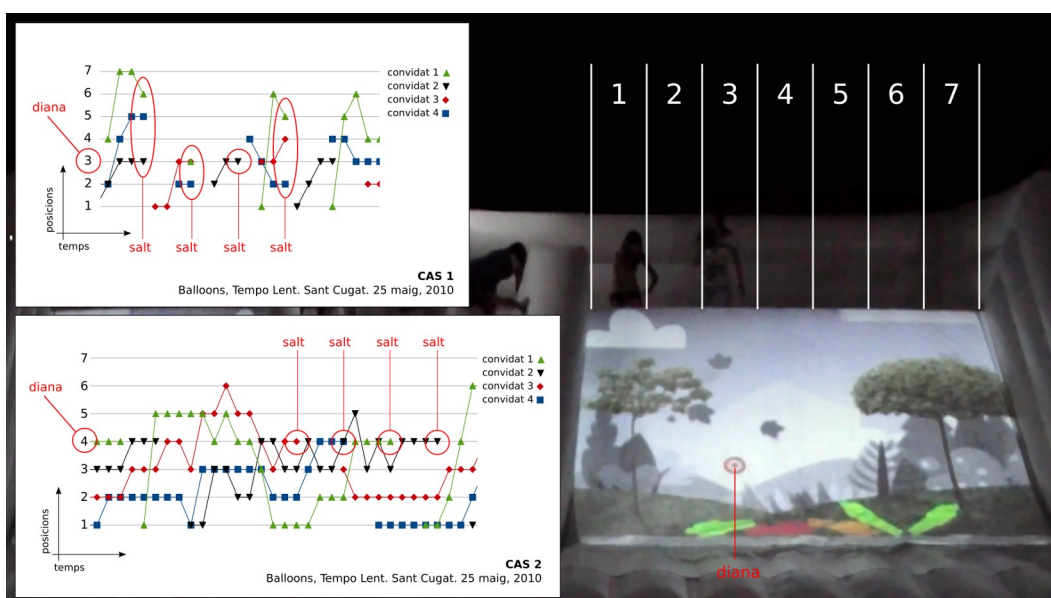


Figura 5-10: Balloons 1.0. Seguint individualitzat dels jugadors.

Mostra com els jugadors pugen, romanen a la part alta del tobogan i salten seguint el tempo que marca l'aplicació. Es pot apreciar que existeixen diferències individuals significatives. Pel que fa a la coordinació, alguns jugadors salten simultàniament sense esperes però seguint un cert ordre (jugadors 1 i 4 del cas 1) mentre en altres casos els jugadors estableixen torns a l'hora de saltar organitzant-se en cues d'espera (romanen a la mateixa posició al llarg del temps) (cas 2).

Imatge d'elaboració pròpia.

Per a la majoria de jugadors l'ordre en el que havien efectuat el primer salt marcava l'ordre de torn per a la resta de l'aplicació, però com acabem de veure a la gràfica inferior de la figura 5-10, aquest ordre podia coexistir amb un segon ordre basat en el record de quina era la posició inicial de cada jugador abans de saltar, és a dir, un cop més alguns jugadors es repartien l'espai per zones i romanien en el 'seu espai', malgrat que ara amb Balloons això passés durant instants de temps discontinus alternats amb els salts i els ascensos. Una anàlisi posterior dels

enregistraments de vídeo revelà que, en general, les posicions de cada jugador es definien sobre la marxa d'una forma aparentment no verbal però també feu evident que en alguns grups les esperes s'aprofitaven per establir converses 'entre veïns' un cop ja posicionats al seu espai de dalt. Tot i que com a conseqüència del soroll ambiental no era possible entendre les converses, la gesticulació feia evident que en algunes cues els jugadors interaccionaven entre ells verbalment mentre esperaven el seu torn, i atès que cada jugador passava la major part del seu temps situat en la seva posició esperant el moment de saltar, el Tobogan Interactiu esdevenia per a alguns jugadors un espai de socialització tant o més que un espai d'activitat física, malgrat que aquestes converses aparentment no afectaven ni l'ordre de salt ni l'estratègia de joc del grup. Aquestes mostres de sociabilitat es feien més evidents entre jugadors que respectaven els torns de salt (saltaven només “quan els tocava” i d'un en un cada cop) i fent-ho així cada jugador estava minimitzant el seu esforç físic en la mesura que aconseguia reduir la seva activitat a un quart del tempo que marcava l'aplicació (només intentava interceptar un de cada quatre globus i deixava els altres tres per a les seus companys) i per tant disposava de tres quarts parts del temps per romandre descansant a dalt parlant amb els veïns. Si aquesta estratègia es combinava amb saltar sobre la vertical de la diana i s'aconseguia interceptar el globus les acumulació de siluetes creixien verticalment, s'assolien les dianes i es canviava de pantalla ràpidament, objectiu del joc. Aquesta dinàmica encaixava amb les expectatives dels residents, atès que que els convidats saltessin a raó de 1/4 del Tempo d'Interacció els semblava escaient per a que realitzessin la quantitat d'activitat física que s'esperava d'ells. Pel contrari, els jugadors que saltaven simultàniament sense respectar l'ordre de salt sovint interceptaven el globus fora de la vertical de la diana, cosa que implicava que a més de que efectuaven salts més sovint i per tant tenien menys

temps per descansar, generaven unes acumulacions que creixien de forma més horitzontal i es trigava més a assolir les dianes i a canviar de pantalla. Per tant, des del punt de vista de la finalitat de joc, un cop més la forma més optimitzada de jugar (en el sentit d'aconseguir muntar molts robots en el cas de RobotFactory i passar moltes pantalles en el cas de Balloons) coincidia amb la de major organització social i menys desplaçaments. Els residents consideraven aquest valor del quart del tempo com l'òptim, per tant aquest fet no afectava el seu Experiment. Ara bé, atès que el mesurament que feia el sistema de l'activitat del jugador tenia lloc a l'escala, que era un espai prou estret on els jugadors havien de passar d'un en un, i que pujar les escales era més lent que baixar la rampa, la pertorbació que podria suposar el fet que dos jugadors saltessin simultàniament era minimitzada en la cua que es formava a l'hora de pujar. Tot i que d'una forma molt més subtil que amb Robot Factory i sense que això afectés significativament el resultat de l'experiment ni l'invalidés, Balloons plantejava un cop més que les estratègies d'ús que desenvolupaven els jugadors estaven vinculades a formes d'organització que no havien estat plantejades explícitament en les reunions de disseny a les que havia assistit l'etnògraf, ni havien estat observades quan els residents havien posat a prova els diferents prototips en presència de l'etnògraf.

Previa força una nova i atractiva hipòtesi: els participants residents havien donat forma a l'andròmina, però eren els convidats els que estaven explorant i explotant el potencial del seu disseny, revelant-ne propietats, com ara una formes alternatives de moure's pel Tobogan Interactiu i jugar amb èxit a Robot Factory 1.0, subtils formes de socialització a Balloons 1.0, i també formes de jugar amb el Tobogan Interactiu i de relacionar-s'hi quan es relaxaven les constriccions que imposava l'Experiment, que per als residents havien romàs ocultes al Laboratori, no havien estat explicitades o simplement no s'havien considerat prioritàries. Per

tant, a l'hora de parlar de què feien caldria matisar que els convidats eren quelcom més que *simples jugadors*. De fet podien ser descrits també com a exploradors o descobridors de l'andròmina. La seva tasca principal era jugar, però jugar podia equivaldre a revelar l'andròmina sencera, més enllà del fragment que era possible veure des del Laboratori. Ja havia observat durant les reunions de disseny al Laboratori que sovint els convidats apareixien a les converses dels residents. Durant aquestes converses els convidats eren imaginats pels residents i aquest acte d'imaginació els ajudava a crear els prototips, però semblava també com si dins del Laboratori els propis prototips fossin quelcom intangible, evanescent, que només adquirís tangibilitat fora del Laboratori, com un mapa mut que s'omple de noms només quan els exploradors el recorren i tornen revelant els detalls. El propi Experiment semblava una constatació de quelcom que per als dissenyadors d'interactius sovint passa desapercbut però que, de fet, és la raó de ser de la Usabilitat i de la UX: la impossibilitat dels dissenyadors d'usar els seus propis dissenys d'una forma “generalitzable”, fet que els porta a fer proves d'usuari amb persones que no hagin participat en el disseny. La necessitat de realitzar aquestes proves parteix de la idea de que cal la col·laboració dels “altres” per validar un prototip abans de generalitzar-ne l'ús. Mallard (2005) afirma que durant un projecte de disseny sempre es compta a una certa incertesa pel que fa a l'ús final però que aquesta incertesa no és el resultat de la naturalesa especialment creativa dels usuaris sinó de l'existència de diferents trajectòries d'innovació que actuen al llarg de tot el procés de disseny fins a les pràctiques d'ús. Per a Kitchin i Dodge els espais ampliats amb software o espais codificats (el Tobogan Interactiu semblava un exemple clar d'aquesta mena d'espais) es despleguen en múltiples i imperfectes maneres, encarnats a través de les actuacions i les interaccions sovint imprevisibles de la gent amb l'espai, de la gent amb la gent, i de la gent amb el

software (Kitchin i Dodge, 2011). He estat intentant documentar aquestes interaccions seguint la divisió persones/esdeveniments/coses. He parlat de persones, de com es relacionaven amb el Tobogan Interactiu i a través del Tobogan Interactiu. Però per entendre el procés de disseny del Tobogan Interactiu calia no perdre de vista la pròpia andròmina, o si més no algunes de les andròmines que formaven part d'aquest espai de relacions.

5.4. L'andròmina: el tercer jugador

La concepció dels participants convidats com a reveladors d'una potencialitat o realitat que els residents només podien imaginar de forma fragmentada, em portava a plantejar-me quina era la naturalesa d'aquest món que residents i convidats estaven cocartografiant i en certa manera cocreant.

El Tobogan Interactiu va aparèixer l'any 2003 com una idea, un projecte amb un gran potencial lúdic i didàctic que enfonsava les seves arrels en les experiències dels dissenyadors que havien treballat en altres projectes anteriorment. El cos inflable del Tobogan Interactiu va ser desenvolupat durant l'any 2006 i fou posat a prova l'any 2007 amb l'aplicació Virtual Mosaic. A partir de l'any 2008, quan va començar aquesta recerca, i al llarg dels quatre anys que vaig tenir el privilegi d'observar-lo en la fase de Robot Factory i de Balloons, el Tobogan Interactiu va anar guanyant experiència; va esdevenir un objecte experimentat, codificat i estès en forma de context d'ús, no només de regles de funcionament. Va créixer gràcies al pas de molts convidats que hi van jugar i de nous residents que a partir del rastre deixat pels jugadors en forma de dades i d'observacions i hi van inscriure noves regles afegint-hi línies de codi, reprogramant-lo, reconfigurant-lo, incorporant nous entorns virtuals, nous comportaments, imatges i sons. Així, l'experiència d'hores i hores de joc i de desenvolupament dels participants va

prendre forma com a objecte codificat, constituint un sistema fluid on les experiències, expectatives, plans, i aprenentatges s'imbricaven a través del codi amb la materialitat de la llum, del so, de l'aire comprimit, dels cossos en moviment dels jugadors i dels batecs del seu cor.

5.4.1. Un objecte experimentat

La matèria o substància que constituïa el món del Tobogan Interactiu tenia una vessant tangible, tocable i mesurable. L'andròmina era un objecte transitable i manipulable (en el sentit d'altres objectes o coses que els humans manipulem o transitem habitualment, com ara hàbitats, eines o vehicles), amb una presència física d'una certa contundència que alhora generava certa estranyesa: era pesant, feia soroll, estava abillat amb una torre, un focus de llum infraroja, cables, un projector, un ordinador... recordava una atracció de fira i al mateix temps era simple i auster, com un enigmàtic equipament industrial especialitzat. També tenia una vessant intangible, l'entorn virtual que va anar canviant en cada nou experiment, que es revelava a través de la projecció d'imatges i actuava gràcies al sistema de visió artificial. Aquest entorn tenia comportaments i requeria un ús d'acord a unes regles de joc que poc o molt els convidats assumien. Algunes d'aquestes regles eren comunicades pels residents verbalment o mitjançant instruccions en un paper, però d'altres estaven inscrites en una capa més profunda i oculta que només es mostrava indirectament a través dels seus efectes. Certament com a part de la seva feina els residents s'esforçaven per aconseguir que els convidats es formessin un model mental sobre les vinculacions entre els inputs i els outputs del sistema, coneixement que era necessari per poder fer previsions, prendre decisions i interaccionar amb sentit amb el Tobogan Interactiu, i efectivament les observacions semblaven confirmar que molts

convidats interaccionaven amb el Tobogan Interactiu comprnent aquesta mena de relacions. Però hi havia quelcom que restava totalment ignorat pels convidats i que a l'hora constituïa la matèria de treball fonamental dels residents: el programari, amb totes les seves variables, funcions, classes, objectes, bucles, condicions internes, registres, eines i utilitats que feien possible la funcionalitat de l'andròmina, convertint un objecte de lona inflable en quelcom interactiu. Tot aquest conjunt de recursos no havia estat creat des de zero en el buit tecnològic, havia estat possible gràcies a l'existència prèvia d'altres andròmines. Si enteníem el projecte com una mena de taula parada, on els participants residents convidaven als altres participants a posar a prova determinades receptes i procediments per anar-los millorant progressivament, calia entendre que aquestes receptes es basaven en receptes prèvies que es podien elaborar gràcies a la disponibilitat d'ingredients i estris preexistents, i a l'establiment d'unes condicions ambientals molt específiques. En aquest sentit, un petit incident que tingué lloc al CosmoCaixa de Barcelona durant el congrés IDC2010 feu adonar a l'etnògraf de fins a quin punt el Tobogan Interactiu era un esdeveniment en el temps, més que no pas un objecte:

“Les demos del IDC2010 es fan a les aules de la planta -2 del CosmoCaixa. Quan arribo, primer vaig a parar directament a les aules i allà em trobo a en Pascal que m'informa que el Tobogan Interactiu està a l'espai anomenat Àgora. Hi entro per la porta principal i em trobo a dalt de tot, a la part superior del que haurien de ser les grades de butaques, però la graderia ha estat retirada i en el seu lloc una pared vertical cau a plom tancant un espai similar al d'una piscina, al fons del qual hi veig, en la penombra, el Tobogan

Interactiu mig inflat i una pantalla de retroprojecció on s'ha de mostrar l'aplicació sobre nanotecnologia encarregada pel mateix CosmoCaixa i que també ha estat desenvolupada al laboratori i dirigida per en Narcís.

Acaba de saltar el diferencial, la sala s'ha quedat sense corrent, i sota la claror somorta dels llums d'emergència estan intentant esbrinar perquè ha passat. Enregistro algun vídeo des de dalt. Torna a funcionar tot. Trobo la manera d'accedir a la part inferior de l'Àgora. En Pascal està provant Balloons. Veig alguns canvis: s'han afegit més fons i un línia horitzontal a l'alçada de la diana. Aquesta línia i la diana tenen un estil gràfic diferent segons el fons que tinguin al darrera, cosa que em sembla que millora la visibilitat de la diana. Les transicions entre fons són més àgils (duren menys i la línia puja fins a fixar l'alçada de la diana). També s'ha ajustat millor la captació de silueta de manera que ara les figuretes que es generen en interceptar els globus apareixen més fàcilment amb els braços amunt i al mig, no només avall com passava abans.

Durant les proves torna saltar el diferencial just en el moment que una noia es troba a dalt i en Pascal li demana enèrgicament que baixi immediatament. Sense electricitat el compressor es para, i tot i que el Tobogan Interactiu es desinfla lentament, el risc de que algú que sigui a dalt pugui caure des dels quatre o cinc metres que hi deuen haver fins al terra em fa adonar d'un altre nivell de virtualitat que opera aquí, la il·lusió de terra sòlid que proporciona el tobogan inflable, quan en realitat el cos es queda suspès a l'aire gràcies a la contínua feina del compressor.

Ve un tècnic i finalment el problema elèctric queda arranjat canviant el compressor d'endoll, per evitar la sobrecàrrega que suposa per a una sola línia elèctrica el consum del compressor, del canó, del focus d'infraroig, del PC i del monitor.”

(Quadern de camp, 10-6-2010)

Afirmar que el Tobogan Interactiu era un procés, un esdeveniment en el temps, responia no només a un posicionament acadèmic procliu a emfatitzar el paper del context. Incidents com el que acabem de descriure revelaven com el Tobogan Interactiu era un procés en un sentit literal, fins i tot en les seves vessants més tangibles. Res, ni tant sols el propi suport físic, es podia entendre com un objecte aïllat i estàtic, perquè tots els seus aspectes depenien del funcionament actiu i efectiu de tot un conjunt d'esdeveniments que el sostenia. A més, i com hem vist en l'anterior exemple, el Tobogan Interactiu podia comportar-se de forma imprevista tant pels jugadors residents, que coneixien les seves entranyes, com pels jugadors convidats que el descobrien. En aquest sentit, i per la seva interdependència amb els humans, podríem dir que allò que caracteritzava la seva existència no era la seva condició d'objecte “inanimat”, sinó la seva constant transformació en relació a les experiències de joc, la seva existència sempre en construcció, evolucionant. Resultava evident el pes decisiu de múltiples andròmines tecnològiques i conceptuals mobilitzades per fer possible l'existència del Tobogan Interactiu i la seva transformació.

Seguint el concepte d'entrellaçament desenvolupat per Hodder (2012) però condicionat pel costum d'usar diagrames per representar sistemes interactius, vaig intentar observar la malla d'esdeveniments que connectaven l'andròmina amb la resta del món. Els vaig classificar en funció de si creia que eren recursos dels

quals depenia el Tobogan Interactiu per a existir o bé de si creia que eren recursos que generava el seu propi procés de disseny i desenvolupament, és a dir, en funció de la direcció temporal del flux del qual formava part. Per fer-ho vaig manllevar dues categories d'ús habitual en el camp de la propietat intel·lectual i en informàtica, que de forma explícita o implícita són presents en el plantejament de Hodder: dependències i derivats.

5.4.2. Dependències i derivats

“- Pensar una aplicació amb un tempo molt marcat i que sigui molt atractiva - diu en Joan.

- Ara m'imaginava una bogeria. Una mena de joc, sistema, màquina, que si estires una palanca surt un líquid que cal esquivar i si ho fas passa una altra cosa. Crear un batec, com una màquina boja. A veure què se t'acut a tu. No et sentis condicionat. No cal que sigui realista - proposa en Narcís.

- A l'experiment seria interessant fer coses amb la silueta.

Col·lisions - continua en Joan.”

(Fragment de conversa enregistrada al Laboratori, 27-3-2008)

Per a l'anàlisi del paper de l'andròmina em vaig preguntar quines dependències podia plantejar el projecte del Tobogan Interactiu vers el seu context institucional, tecnològic i conceptual, i vaig elaborar algunes llistes provisionals.

Una primera llista feia referència a les dependències immediates que possibiliten l'existència del Tobogan Interactiu en tant que projecte de recerca: una d'elles

podia ser la pròpia fascinació del Cap de Projectes pels parcs d'atraccions, manifestada en projectes com Jocs d'Aigua i en prototips previs d'instal·lacions d'ús massiu basades en visió artificial. L'altre era el context institucional en el que s'havien encabit altres projectes previs com MEDiate o Jocs d'Aigua i on es va iniciar el Tobogan Interactiu. Una altre podia ser la col·laboració entre equips d'universitats de diferents països que havia funcionat durant el projecte MEDiate i el programa marc europeu d'ajuts a la recerca que havia proveït dels fons necessaris per al seu funcionament i que havia possibilitat el primer esbós conceptual del Tobogan Interactiu.

Hodder en analitzar la relació entre els humans i la tecnologia al llarg del temps, usa el terme “dependència” en dos sentits: “dependence”, recurs previ com a condició necessari per a l'existència d'una determinada situació; i “dependency”, obligació que contrauen els humans respecte a la tecnologia per mantenir-la en funcionament (Hodder, 2012: 17). Tenint en compte els recursos i les obligacions, vaig intentar elaborar una nova llista provisional centrada en aspectes estrictament tècnics, com ara la formació i experiència prèvia dels residents en programació i guionatge de sistemes interactius a temps real basats en visió artificial, el temps necessari per al desenvolupament, investigar solucions, fer proves... la connexió a internet per cercar informació de forma àmplia més enllà de l'experiència dels col·legues propers: definició de conceptes, literatura científica, exemples de codi i llibreries. Implica l'accés a aquesta informació en forma de publicacions, fòrums, webs, llistes de correu... Els recursos econòmics necessaris per a l'adquisició d'equipaments, dels components de programari que siguin privatis, per cobrir els costos del temps de desenvolupament... Les estacions de treball amb la potència adient per processar i renderitzar a temps real segons les necessitats del sistema de visió artificial i de la generació de gràfics o les eines usades directament en el

desenvolupament de les aplicacions, bàsicament programari per generar nou programari: IDEs (entorns de desenvolupament), programes diversos, llibreries, protocols i llenguatges.

El procés de disseny de l'andròmina no només aprofitava recursos externs, també en generava i n'estenia l'ús a través de les tasques de disseminació de l'equip i de l'aplicació sobre altres andròmines que es van desenvolupar en paral·lel. De fet, la disseminació de la recerca era una condició que imposava el propi marc acadèmic. L'etnògraf esperava que si el Tobogan Interactiu havia sorgit a partir d'experiències i projectes previs del seu entorn, les idees i procediments sorgides a partir del Tobogan Interactiu i les experiències viscudes durant el seu disseny i desenvolupament haurien de condicionar o contaminar aquest entorn. Quan entrevistà els residents preguntant obertament sobre aquest tema les respostes que obtingué per part de en Narcís, el Joan o en Pascal confirmaren poc o molt aquesta intuïció, però en revelaren dimensions inesperades:

“En paral·lel amb el Tobogan Interactiu he treballat amb força projectes, però tot són molt diferents pel que fa al tipus d'interacció. De fet, la major part es basen en pantalla multi-tàctil i per tant, crec que no ha afectat el fet de treballar amb el Tobogan Interactiu. En el que si hi ha hagut un aprofitament o una compartició de treball és en intentar aplicar mètode experimental quantitatiu en l'avaluació de tots aquests sistemes.”

(Narcís, entrevistat per l'etnògraf el 10-3-2011)

Per a l'equip, la influència del Tobogan Interactiu no es concretava en l'aparició de noves andròmines, sinó en la generalització d'un determinat mètode de treball,

la qual cosa equivalia a assumir que el Tobogan Interactiu representava un canvi que marcava un abans i un després en la forma de treballar.

“Del treball amb Robot Factory en va sortir una aplicació de captura amb Max/Msp/Jitter que ha anat evolucionant cap al software MouTe, que està en procés de finalització. Indirectament, potser la situació a la que em va portar el projecte és en molta part responsable de la decisió que vaig prendre de fer la tesi doctoral que estic fent, i de fer-la per lliure. “

(Joan, entrevistat per l'etnògraf el 23-8-2010)

Per a en Joan, en canvi, el Tobogan Interactiu sí que havia generat una andròmina concreta, *MouTe*, sorgit de la confluència entre el seu treball com a desenvolupador al Tobogan Interactiu i la seva tasca docent en sistemes interactius, però l'experiència al Tobogan Interactiu també havia condicionat decisions personals que afectaven la seva carrera acadèmica.

“Crec que el projecte del Tobogan ha influenciat els altres projectes en els que he treballat aquests anys més que no pas aquests projectes han influenciat la meva feina al Tobogan”.⁴⁰

(Pascal, entrevistat per l'etnògraf el 7-2-2011)

En termes d'influència, en Pascal donava més importància als derivats del Tobogan Interactiu que no pas a les seves dependències. De quins projectes

⁴⁰ L'entrevista es va efectuar per escrit en anglès. La frase exacta d'en Pascal sense traduir va ser: “I think that the Slide project has influence more the others projects I worked on this years that those project has influenced my work on the slide.”

parlava en Pascal quan deia que havien estat influenciats pel Tobogan Interactiu? Concretament de NanoCancer, Piplex, TMB i, a més, de l'aplicació Fishing per al Tobogan Interactiu. NanoCancer era una instal·lació interactiva desenvolupada al propi Laboratori, dirigida per el cap de projecte i on havia participat també en Pascal, però on hi havia estat treballant un equip format per altres estudiants que no havien participat directament en el disseny del Tobogan Interactiu. Havia estat presentada també al mateix espai Àgora del CosmoCaixa on s'havia presentat el Tobogan Interactiu durant el IDC2010 i consistia en una aplicació didàctica sobre nanotecnologia aplicada a la curació del càncer on els participants podien interactuar gestualment tocant una gran pantalla vertical. Una adaptació del sistema de visió artificial Pascuza, el mateix programari lliure basat en Open FrameWorks i OpenCV que en Pascal havia desenvolupat per al Tobogan Interactiu, permetia emular les característiques d'una pantalla tàctil gegant.

Piplex era un joc creat per en Pascal i dos estudiants més del CSIM que es va desenvolupar simultàniament al Tobogan Interactiu i es va presentar en diversos esdeveniments d'art i tecnologia. També usava Pascuza com a part del seu sistema de visió artificial, tot i que aquest cop treballava amb llum visible perquè necessitava diferenciar els colors dels objectes del món físic que captava.

Per tant semblava que convivien *derivats* en forma d'andròmines concretes amb una altre tipus de derivat en forma d'influència, coneixement o experiència que s'incorporava i condicionava subtilment la manera de treballar dels equips i les persones. Tot i que resultava difícil valorar la naturalesa d'aquesta *contaminació*, i òbviament resultava impossible de preveure quin impacte podria tenir en el futur. Vaig elaborar una llista de possibles derivats a partir de la meva pròpia observació i d'allò que li havien relatat els residents. Aquesta llista provisional tenia en compte elements com ara MouTe, el sistema de visió artificial basat en Max

d'aplicació en l'àmbit docent, que va ser desenvolupat per en Joan després de la seva experiència a RobotFactory; la mateixa tesi doctoral del Joan ha estat influenciada pel Tobogan Interactiu a l'hora de triar el tema i la forma d'afrontar-la; el mètode experimental quantitatiu aplicat a altres projectes a partir del Tobogan Interactiu; Pascuza, el mòdul de visió artificial basat en Open FrameWorks i OpenCV i desenvolupat per en Pascal per a Balloons, que ha estat usat també a altres projectes i aplicacions (NanoCancer, Piplex, TMB, Fishing). A més, Entre el 2009 i el 2012 van aparèixer un mínim de sis publicacions científiques vinculades al projecte del Tobogan Interactiu que anaven signades pel cap de projecte i alguns dels seus participants. Van ser presentades públicament en diverses edicions dels congressos internacionals CHI (Computer-Human Interaction) de l'ACM (Association of Computer Machinery), a diferents edicions de la conferència IDC (Interaction Design for Children) i en una publicació anomenada Procedia-Social and Behavioral Sciences.

5.5. Control

Resultava evident que només els participants residents prenen decisions sobre les estratègies de disseny i desenvolupament de l'andròmina. Ells eren els únics que tenien accés al Laboratori, i a través de l'Experiment aparentment mantienien un control absolut sobre l'andròmina en el sentit de ser-ne propietaris i decidir qui i quan el podia usar i també de ser els únics que tenien accés al codi font de les seves aplicacions, amb la conseqüent possibilitat de fixar les regles que hi inscrivien. Per la meua part, en tant que participava en les reunions de disseny i estava en contacte directe amb els membres de l'Equip, a través del feedback que establia podem dir que també gaudia d'un cert grau d'influència en el disseny, per

bé que petit.

Ara bé, tal i com hem vist, els participants convidats tenien suficient autonomia quan usaven l'andròmina fins al punt de desplegar formes d'ús imprevistes que en condicionaven la seva evolució, i estaven en millors condicions, per la seva manca d'expectatives sobre el projecte i per no haver viscut l'experiència de transitar repetidament entre el món físic i el digital, per explorar-ne potencialitats que restaven ocultes des del Laboratori. En certa manera en co-descobrien les possibilitats, i per tant estaven jugaven un paper molt actiu en el disseny de l'andròmina. Dit d'una altra manera, l'andròmina no podria evolucionar com ho feia sense la participació dels participants convidats, que completaven el seu disseny.

D'altra banda, la disseminació en publicacions científiques que feien els residents i el fet que els darrers prototips es basessin en programari lliure, facilitava la possibilitat que l'experiència fos reaprofitada i a que parts del codi poguessin ser usades en altres projectes per altres equips, és a dir, l'obria al món dels qui treballen (comunitat de programadors) amb el flux de la matèria digital (llibries, algorismes, classes...) la qual cosa en certa manera trencava potencialment el control de l'andròmina malgrat l'existència d'una patent, atès que una part del coneixement generat durant el procés de disseny podia ser usat en altres processos de disseny. I això malgrat que en un context de debat sobre els partidaris d'uns drets de la propietat intel·lectual (DPI) més forts o més relaxats (Fagerberg et al. 2004), semblava que els posicionament dels residents es decantava a favor dels DPI més forts. Preguntats sobre aquest punt, els residents proporcionaven respostes que tendien a centrar la qüestió en el reconeixement de la seva feina a la universitat i a la pròpia autoria, que creien assegurar a través de les publicacions acadèmiques i de la disseminació feta des del Laboratori. La qüestió de la possible

co-autoria dels convidats no es veia com a problema.

“La patent que hi ha sobre el Tobogan Interactiu fa que la UPF tingui els drets. A més, en estar contractat per la UPF tota la feina que hi faig suposadament li pertany. A mi això no em preocupa massa i com que amb els articles i altres formes de difusió ja queda clar que he estat jo l'artífex doncs crec que ja se'm reconeix la feina. D'altra banda, sempre penso que sempre tindrè idees noves i per tant no em preocupo massa de ser paranoic respecte els treballs anteriors. El que si intento és també donar el seu lloc a la resta de gent que treballa en les aplicacions com en Joan, en Pascal, etc.”

(Entrevista a en Narcís, 10-3-2011)

Des del meu punt de vista resultava significativa l'expressió "en ser contractat per la UPF tota la feina que hi faig suposadament li pertany". Era una resposta on al mateix temps es posava l'èmfasi en l'autoria en el sentit de ser l'artífex del projecte, obviant en el discurs la resta de l'entramat de dependències que feia possible l'existència, no ja de l'andròmina sinó de la pròpia idea del projecte, i on emfatitzava també la necessitat de donar visibilitat a la col·laboració d'altres residents. És a dir, s'assumia que el projecte no pertanyia als participants sinó a la institució on aquests treballaven i el reconeixement es reduïa a una qüestió que afectava únicament a l'investigador principal i per extensió a la resta de residents, en cap cas als convidats ni a les dependències. Interpel·lat sobre aquest punt, en Narcís va insistir en la qüestió de la idea original o inventiva:

“Una patent recull la conceptualització o la transformació “inventiva” per assolir un ens nou. Per tant, tot i que les concrecions de jocs i experiències del Tobogan Interactiu eren efectivament el resultat de molta gent, i que la viabilitat pràctica tecnològica de la instanciació concreta del Tobogan Interactiu de què disposem també és fruit de diverses persones, el procés “inventiu” de conceptualitzar una superfície inclinada i elàstica com a suport d’un sistema d’augmentació que permeti una experiència mixta física i digital, és 100% meva. (...) Senzillament se’m va ocórrer a mi i ho vaig formalitzar en paper jo sol.”

(Comentari d'en Narcís, 26-4-2015)

L'aposta dels residents per uns DPI forts semblava fonamentar-se en la doble articulació que Marilyn Strathern havia descrit en examinar la qüestió del copyright en relació a la producció del codi obert. Per a Strathern (2005) els defensors dels DPI forts volen assegurar un valor de canvi per recompensar la feina de l'autor en un context on es pretenia que la seva creació fos usada i coneguda pels altres però restringint-ne la seva reproductibilitat i possibilitat de derivació. La validació que incentivava l'autor a seguir creant es basava en el valor de canvi aconseguit per la seva creació. En contraposició, la validació obtinguda pels desenvolupadors de codi obert, seguint aquí a Strathern, es basava en el reconeixement de la seva autoria lligada al valor d'ús de la seva creació en un context d'autoria múltiple, on ningú no posseïa la totalitat d'allò creat, on tothom era necessari per completar l'obra, i on la creació fluïa i podia ser reproduïda i adaptada pels altres (Strathern, 2005: 22).

En alguns aspectes el Tobogan Interactiu semblava coincidir amb les formes de

producció/aprenentatge basades en el codi obert o les lògiques P2P⁴¹, com ara l'ús de recursos procedents del bé comú (llenguatges, llibreries, accés a un corpus de coneixement sobre algorítmica, visió artificial, disseny d'interacció...), també en el fet de plantejar una connexió entre producció, aprenentatge i generació de nou coneixement, i en que part d'aquest coneixement es posava a la disposició de la resta de la comunitat a través de la documentació científica que escrivien els residents, de la llicència oberta de part del programari generat, i de la disseminació que els residents feien a través de la seva participació en congressos i altres esdeveniments científics. Ara bé, mentre que el relat de les lògiques P2P intenta situar les relacions de producció entre iguals a través de capes permeables, en el cas observat semblava existir una distinció clara i diàfana entre qui tenia accés al Laboratori (residents) i qui no (convidats), qui prenia les decisions estratègiques sobre el seu desenvolupament i n'ostentava l'autoria (residents) i finalment qui era propietari de l'andròmina (la institució acadèmica). Però com hem vist, les decisions dels participants residents estaven condicionades per les experiències que vivien els participants convidats que habitaven fora del Laboratori, de manera que s'establí una mena de cercle d'interdependència, no només entre els residents, l'andròmina i els convidats, sinó també entre el rang d'opcions present a l'hora de prendre una decisió i la cadena d'esdeveniments que havien dut residents o convidats fins on eren en el moment de l'observació. Per entendre el vincle basat en les experiències de residents i de convidats semblava adient retornar a la noció d'expertesa però ara vista des d'una nova perspectiva.

41 La noció de bé comú (commons) és definida per Clippinger i Bollier (2005:263) com un règim social per administrar bens compartits i constituir una comunitat de valors i finalitats compartides. Clippinger i Bollier, en analitzar l'impacte de les tecnologies de la informació, especialment d'Internet, contraposen la doctrina del lliure mercat, basada en el valor de canvi, amb allò que els autors defineixen com una forma de concebre les relació entre els humans i els recursos que recupera la vella noció de bé comú i que es basa en la creació de valor d'ús mitjançant el treball dispers, col·lectiu i descentralitzat en xarxa (Clippinger i Bollier, 2005:275).

Així, mentre que en els discursos procedents del món del codi obert i de les lògiques de producció P2P es parla sovint de la integració d'experteses diverses com a forma de produir noves realitats i al seu torn també de generar nova expertesa (Ugarte, 2012), en el cas del Tobogan Interactiu semblava com si els participants experts construïssin nova expertesa a partir de la inexpertesa dels participants convidats.

Durant els anys que durà el treball de camp, em vaig dedicar fonamentalment a observar i a recopilar dades. Les vaig examinar, hi vaig cercar relacions i singularitats i vaig construir un relat intentant assolir certa coherència. A mesura que acumulava enregistraments i notes, que elaborava taules, llistes i diagrames, em vaig adonar que la complexitat del Tobogan Interactiu desbordava la classificació inicial basada en els participants i en la seva relació amb l'andròmina. No només perquè, com una imatge del conjunt de Mandelbrot (2004), cada bocí que analitzava revelava nous i més envitricollats nivells de complexitat, sinó també perquè el propi relat es convertia en una nova andròmina que s'anava escrivint i grafiant, a partir del qual prenen forma dos temes inesperats en iniciar la recerca: el paper del temps i el dels prototips, i amb ells la matèria i els fluxos assolien un protagonisme en aquesta història que mereix un capítol a part.



6. Espai de fluxos

Com hem vist en el capítol anterior, podem descriure el Tobogan Interactiu atenent a la seva materialitat no com a objecte sinó com un projecte que va evolucionant i que va generant nous projectes i que en el seu esdevenir produeix noves materialitats, allò que hem anomenat derivats. En aquest capítol reprenem l'anàlisi del desenvolupament del Tobogan Interactiu des d'una perspectiva temporal que em portarà a esbossar algunes primeres conclusions a partir de les dades obtingudes i a obrir una nova fase de recerca basada en la pròpia experimentació.

A mesura que avançava el treball de camp i que analitzava les dades que anava obtenint em vaig adonar que apareixien múltiples referències a dues qüestions que no eren fàcilment classificables com a persones, esdeveniments o objectes/coses. Una d'elles era el pas del temps, sempre present en el discurs i en les pràctiques dels residents i dels convidats, que al principi vaig esbossar com a possibles patrons i bucles a partir dels quals organitzar les activitats que observava, no sempre previsible. L'altra era la materialitat dels prototips desenvolupats al Laboratori i posats a prova durant l'Experiment, que en les meves notes assolien

un estatus més propi dels fluxos, dels mètodes i de les pràctiques que no pas dels objectes/coses. A ulls de l'etnògraf el Tobogan Interactiu esdevenia fluid, un espai obert que es podia entendre com a espai de circulació en el temps de materials a diferents nivells; com un espai de fluxos (Castells, 1996) més que no pas com un objecte finit i concret.

6.1. El flux del temps

“En Joan em comenta que ha estat treballant en el projecte a casa a la nit amb la seva filla en braços fins que s'ha quedat adormit. Que per demà no es podran fer proves encara perquè les coses que queden pendents, que en principi no són gaires, no es veu en cor de fer-les aquesta nit perquè necessita dormir.”

(Quadern de camp, 19-6-2008)

Tot intentant entendre què és el que havia estat observant, vaig arribar a la conclusió de que existia quelcom profundament diferent en la forma com el temps incidia en l'experiència de joc dels residents i dels convidats. Els residents treballaven permanentment pendents de l'Experiment, de la qualitat de les dades que generaria, de si la seva anàlisi proporcionaria uns resultats que encaixarien o no amb les seves expectatives. Al mateix temps el pes de l'experiència passada, dels anteriors Experiments i dels seus resultats, estava sempre present en el moment d'emprendre un nou curs d'acció. Els residents semblava que treballessin ignorant el present. Es diria que vivien en un present condicionat pel record del passat i per la incertesa del futur o en el que, Christian Dindler, des del camp de l'estudi del disseny d'interacció, anomena un “espai de ficció”. Espai des d'on qui

dissenya, gràcies a la seva capacitat de crear imatges sobre el futur, converteix el fet de dissenyar en un acte d'anticipació del futur (Dindler, 2010).

Els convidats, en canvi, semblava que ignoressin el futur i que es trobessin deslliurats del seu pes feixuc: estaven, en tot cas, condicionats pel seu passat com a participants, i en alguns casos potser també per altres experiències interactives com a dissenyadors o com a jugadors, però aparentment es limitaven a viure una experiència en temps present sense esperar res més enllà de l'esdeveniment que suposava interaccionar amb l'andròmina. Fins i tot considerant la pressió que podien exercir els altres convidats i acompanyants que assistien a l'Experiment, celebrant els encerts i lamentant les errades, el pes de les expectatives i de la repercussió dels resultats de l'Experiment no semblava comparable al que podien experimentar els residents. Vaig considerar que aquesta ja era una primera raó, bastant evident, que podia ajudar a entendre el fet que residents i convidats juguessin de forma diferent. I una anàlisi del paper que jugaven les expectatives per als residents implicava considerar el paper del temps durant el procés de disseny.

6.1.1. Temporalitat basada en cicles

La primera decisió va ser intentar definir els diferents eixos temporals que definien el procés de desenvolupament de la tecnologia. Durant el període observat, el projecte avançà seguint una pauta temporal repetitiva. Cada curs acadèmic es plantejava un nou Experiment que implicava una aplicació nova o bé una nova versió de l'aplicació usada a l'Experiment anterior. La coincidència de certes dates i períodes en cada curs definien una periodicitat basada en cicles de treball anuals. Tres moments estructuraven aquests cicles:

- Principis d'any: quan els estudiants del CSIM iniciaven el seu projecte final de màster, moment en el que començava el cicle de treball del nou Experiment.
- Entre mitjans de primavera i principis d'estiu: quan tenia lloc l'Experiment, moment en que calia que el prototip estigués operatiu i per tant en que calia finalitzar el desenvolupament del prototip.
- Just al principi o al final de l'estiu: quan els estudiants havien de presentar els seus treballs de màster, moment en que el processat de dades obtingudes durant l'Experiment i les conclusions havien d'estar finalitzades.

A partir d'aquests moments cada cicle estava estructurat en quatre estacions que a grans trets coincidien amb les estacions naturals de l'any:

- Hivern: conceptualització i desenvolupament de la nova sèrie de prototips i del nou Experiment.
- Primavera: organització i gestió de l'Experiment.
- Estiu: processat de les dades obtingudes durant l'Experiment, conclusions i presentació de resultats.
- Tardor: parada i disseminació.

El ritme de treball canviava en cada estació:

- Al principi de l'hivern el ritme era constant i pausat, les reunions de treball dels residents solien ser setmanals, amb dates que podien ser consensuades amb molta antelació entre els residents i l'investigador.

- Quan s'acostaven les proves d'usuari el ritme de treball s'accentuava sota la pressió de disposar d'un prototip de proves prou funcional i estable, les trobades dels residents podien ser en qualsevol moment i de vegades em perdia l'oportunitat d'estar-hi present per manca de disponibilitat en no disposar d'una agenda prou flexible.
- Durant l'Experiment, que podia durar un o diversos dies, el ritme de treball era frenètic, amb sessions intensives entre les quals, si calia, s'intercalava desenvolupament per efectuar correccions i ajustaments en el programari. Atès que durant les proves solien col·laborar escoles locals amb les quals calia pactar amb antelació un calendari, vaig aconseguir gaudir de l'oportunitat d'observar-ne algunes.
- En l'estació de processat de dades, conclusions i presentació de resultats també es treballava a un ritme accelerat per tal de complir amb les dates de presentació de resultats, especialment en el cas dels residents que havien de defensar els seus projectes de tesi de final de màster. En aquell moment es feia més evident un desfasament entre els anàlisis qualitius, que implicaven un processat més lent de les dades, i els mètodes quantitius que usaven els residents, de processat més ràpid.
- En l'estació posterior el projecte restava gairebé aturat, moment que era aprofitat pels residents per redactar textos científics i per atendre altres tasques, especialment les relacionades amb l'inici del curs acadèmic.

Aquesta periodicitat estava clarament vinculada amb el calendari escolar que imposava el context acadèmic, especialment pel fet de treballar amb estudiants del CSIM, però també intervenien altres factors. La pròpia forma de plantejar la recerca, basada en Experiments successius seguint la seqüència:

*plantejament de l'Experiment – desenvolupament del prototip – Experiment –
anàlisi dels resultats – reformulació de l'Experiment*

implicava ja una temporalitat cíclica, on el context escolar potser es limitava només a sincronitzar la durada dels cicles amb els cursos escolars. Possiblement si l'equip de treball hagués pogut ser més ampli la durada dels cicles s'hagués escurçat. En aquest sentit els residents manifestaven que si el projecte disposés de recursos econòmics suficients podria avançar més ràpid. Jo mateix vaig poder constatar com durant el darrer període observat, coincidint amb un ajut econòmic procedent d'un programa de recerca, el nombre de col·laboradors va augmentar i es van dur a termes diverses tasques de recerca simultànies que fins aleshores no s'havien observat. En comparar els cicles, vaig arribar a la conclusió de que tot i la seva seqüencialitat, el temps no semblava transcórrer de forma lineal sinó més aviat seguint diferents formes de temporalitat.

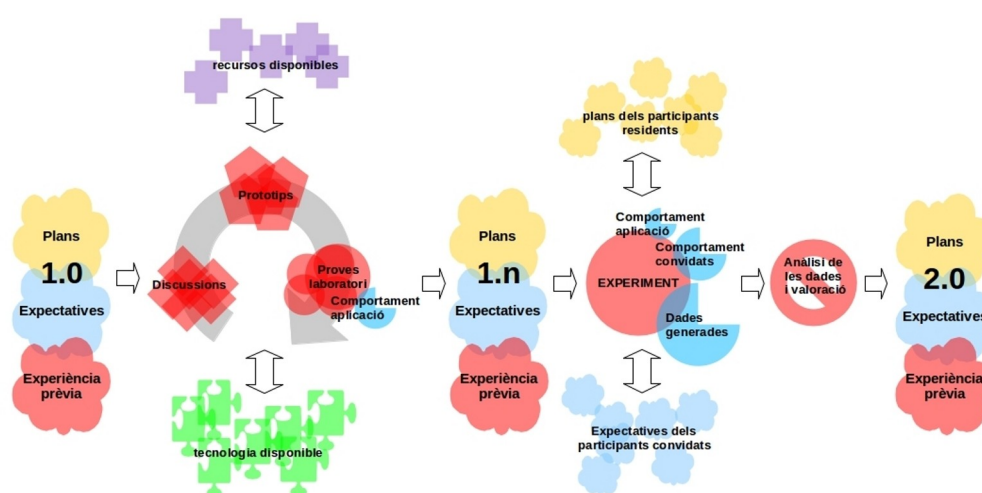


Figura 6-1: Les dues fases del bucle del disseny.

Primer el treball dels residents amb emuladors al Laboratori, que constitueix tot sol un bucle 'executat' múltiples vegades, i després l'Experiment amb els convidats. En cada fase es produeix

una renovació d'experiències, d'expectatives i de plans, i s'aprofiten i es generen recursos conceptuals i tecnològics. Imatge d'elaboració pròpia.

Un primer esquema temptatiu elaborat durant l'observació mostrava el procés de desenvolupament a través d'emuladors com un flux d'esdeveniment on els residents, mitjançant la generació de dades a través de l'Experiment, en recombinar certes dependències formades per experiències prèvies, expectatives, recursos i plans, generaven derivats formats per noves experiències, noves

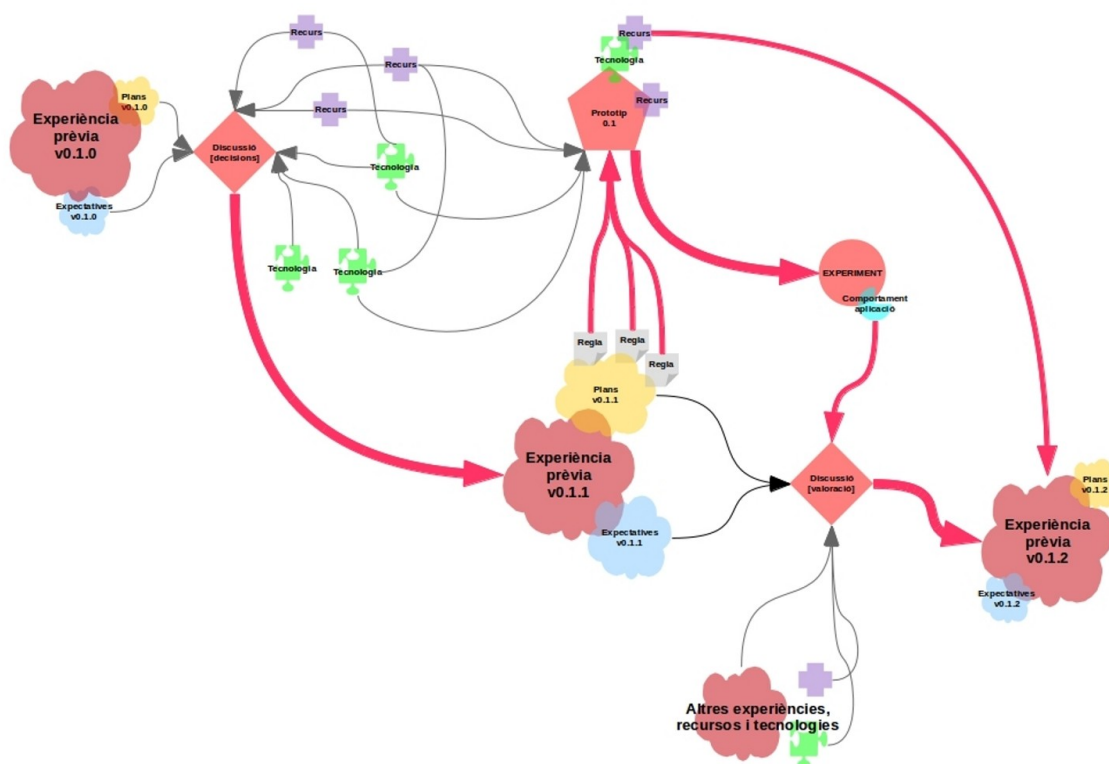


Figura 6-2: Les fases inicials del bucle de prototipatge.

Un instant de la fase de treball amb emuladors mostrada de forma detallada.

Imatge d'elaboració pròpia.

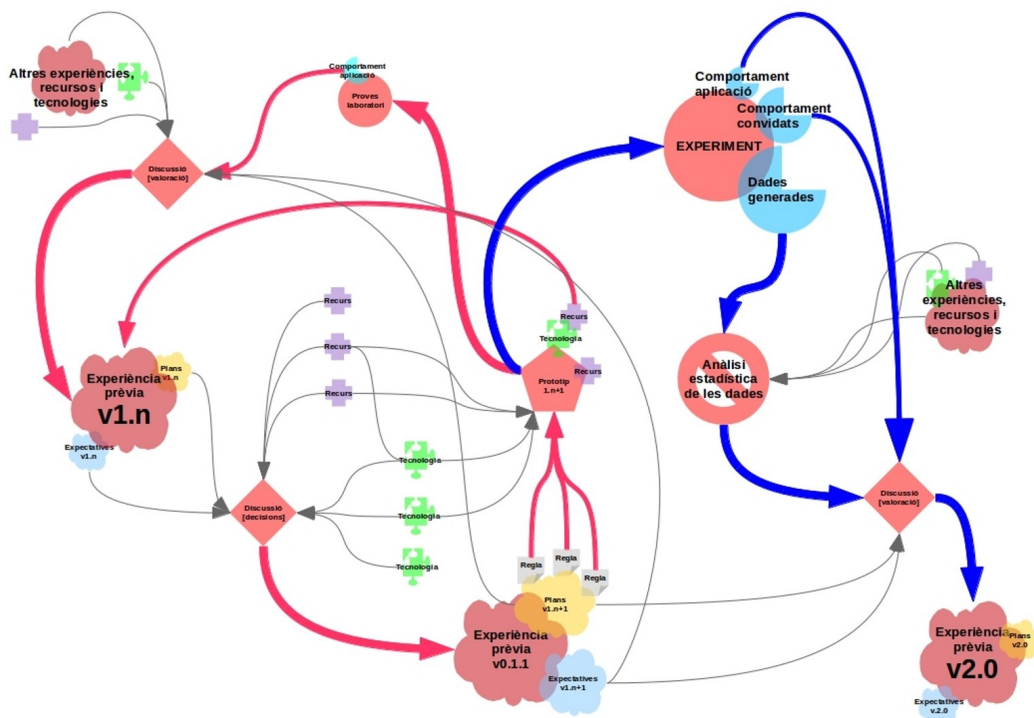


Figura 6-3: Les fases del doble bucle prototipatge-Experiment.

El treball amb emuladors (en magenta) tancant el seu bucle particular, connectat amb el circuit de l'Experiment (en blau). Imatge d'elaboració pròpia.

expectatives i nous plans (figura 6-1). A parer de l'etnògraf aquestes fases es succeïren tancant un bucle que s'havia repetit quatre vegades, amb periodicitat anual, entre els anys 2008 i 2011.

Analitzant més a fons un fragment d'aquesta estructura cíclica general es podien identificar canvis o variacions subtils al llarg del procés, que constituïen una actualització permanent dels plans dels residents a partir de la incorporació de nous recursos en funció de les noves experiències adquirides tant al treballar amb emuladors com a partir de la manera de jugar dels convidats durant l'Experiment (figures 5-2 i 5-3). De fet actuaven com un recurs més, la qual cosa suggeria un circuit complex i embolicat que recordava els processos d'innovació no lineals

d'algunes invencions, com per exemple la bicicleta o la vàlvula de buit, descrits per Bijker⁴² (1995).

6.1.2. Temporalitat basada en el focus

“- He parlat amb en Sergi – diu en Joan -. El tempo són beats per minut. Quan prepares activitats físiques penses en termes de tempo. Segons en Sergi, seria més important el recorregut per tornar a pujar al tobogan que no pas la caiguda en sí mateixa, per què durant la caiguda no es gasta energia.

- Sí, però depèn de com es despengin, sobretot si els usuaris s'agafen entre ells – respon en Narcís.

- Sí, no hi havia pensat.

En Joan ha trobat en estudis de música un altre concepte: *expressive timing*, que es refereix a com el músic s'ajusta a un determinat tempo. Porta un article imprès i grapat titulat “Timing is tempo-specific” de Henkjan Honing.

- Sí, és veritat, si un vals el fas molt ràpid sembla un hip hop i no un vals. El mateix ritme canvia de caràcter – afegeix en Narcís.

- L'article suggereix una analogia entre el *framerate* i el tempo per què tots dos treballen en beats/minut – diu en Joan.

- Aquesta analogia és una mica forçada – respon en Narcís.

- Es refereix a un exemple de pelis de fa anys, quan al passar-les

42 Bijker va descriure diferents processos d'innovació que havien conduït a invencions d'ús molt estès. Aquests processos no sempre presentaven linealitat. Per exemple, en el cas de la invenció de la bicicleta, el seu disseny va evolucionar cap a versions on la diferència de mida entre les dues rodes va anar augmentat amb cada nou model seguint un esquema de roda petita i de roda gran, fins que a partir d'un cert moment fou recuperat el concepte “antic” del model de dues rodes d'igual diàmetre i aquest evolucionà fins als models actuals. Sense aquesta inversió en el sentit del temps del seu procés de disseny les bicicletes d'avui en dia possiblement serien molt diferents de com les coneixem.

més ràpid el moviment no es veia – aclareix en Joan.

- OK.

En Joan treu un e-mail d'algú amb qui ha contactat de l'INEFC, i comenta que l'activitat física es vincula amb la intensitat i es mesura en funció del consum d'oxigen i de la freqüència cardíaca.

- Sí però hauríem de fer una mitjana – opina en Narcís.

Es plantegen el problema de si les proves seran generalitzables.

- Com ho mesurarem? - pregunta en Joan.

- A mesurar el batec cardíac ens podrien ajudar aquí (IUA) però pel que fa a l'oxigen... - respon en Narcís amb posat dubtós.

Intervinc a la discussió i suggereixo usar alguna cosa com ara un Holter⁴³. En Joan no n'havia sentit a parlar mai abans i en Narcís li ho explica i afegeix que li sembla massa ferragós carregar els usuaris amb un aparell de mesurament com aquest. En Joan suggereix usar un pulsòmetre dels que fan servir els esportistes però en Narcís comenta que no sap si n'hi poden haver que puguin emmagatzemar dades. En Joan aventura que potser es poden enviar a temps real però igual aleshores l'aparell resulta massa car, finalment s'ofereix a plantejar-ho a l'INEFC, a veure si poden col·laborar.

- Has pensat en plantejar l'Experiment? - pregunta en Narcís.

En Joan respon que l'e-mail (és refereix a l'e-mail del contacte de l'INEFC) aporta dades concretes sobre els rangs en beats per segon que corresponen a exercici de baix i d'alt impacte. En Narcís

43 Un Holter és un dispositiu portable usat per enregistrar l'activitat cardíaca al llarg del dia. El pacient duu a sobre l'aparell enregistrator, que funciona amb piles i disposa d'uns sensors que el pacient duu adherits a la pell i que capten algunes constants vitals d'una forma semblant a quan es fa un electrocardiograma.

examina les dades i les qüestiona perquè li semblen més pròpies d'atletes que no pas de gent del carrer, troba que són valors massa ràpids.

- Els primers experiments els basaríem en el tempo – proposa en Narcís - Dissenyem una aplicació que faci fer coses per poder veure com ajustem el tempo.”

(Quadern de camp, 27-3-2008)

Fins al moment en que vaig acabar el treball de camp i segons el propi relat dels residents, el projecte del Tobogan Interactiu havia passat per tres fases que al meu parer com a etnògraf coincidien amb tres canvis de focus conceptual i/o tecnològic que abordarem tot seguit. Comparant les dades de la cronologia que havia elaborat per mirar d'entendre el projecte, vaig identificar tres maneres diferents en que els residents havien hagut d'entendre i plantejar el Tobogan Interactiu al llarg del temps:

- a) **El Tobogan Interactiu com a instal·lació interactiva lúdica:** aplicació Virtual Mosaic basada en C++, OpenGL, EyesWeb, desenvolupada per un equip de residents mínim i posada a prova en condicions encara no sotmeses a les restriccions de l'Experiment.
- b) **El Tobogan Interactiu com a eina de salut per lluitar contra el sedentarisme i promoure la socialització:** aplicació Robot Factory (1.0) basada en Max i Virtools, i desenvolupada per un equip de residents que segueix sent igual o més petit encara però amb un nombre de convidats massiu sota condicions de joc menys restrictives que al paradigma següent. El projecte es planteja com a eina de salut per lluitar contra el

sedentarisme i per promoure la interacció social. Apareixen les nocions de *tempo* i *d'Experiment*. Es treballa amb prototips orientats a proves d'usuari on el component lúdic esdevé una condició prèvia i necessària de l'experiència d'usuari però no la seva finalitat.

c) **El Tobogan Interactiu com eina de recerca centrada en establir la relació entre Tempo d'Interacció i activitat física, com a pas previ a la consecució dels objectius finals del projecte:** aplicació Robot Factory (2.0) basada en Max i Virtools i aplicació Balloons (1.0 i 2.0) basada en tecnologia de codi obert (Pascuza, OpenFrameworks i OpenCV), i desenvolupada per un equip de residents progressivament ampliat i més interdisciplinari. El focus es centra en assegurar la relació entre activitat física i tempo d'interacció mitjançant la definició d'un Experiment en condicions de control. Altres aspectes de l'escenari final, com la interacció social, no es consideren com a part de l'Experiment i es reserven per a fases posteriors del projecte. Es continua treballant amb prototips orientats a proves d'usuari, el component lúdic segueix sent una precondition de l'experiència d'usuari, però el nombre de convidats és més limitat i està sotmès a restriccions més severes, com la composició dels grups en nombre i edats, la procedència escolar i la regla de jugar un sol cop.

Quines repercussions podien tenir aquests canvis de visió? Fins a quin punt aquests canvis afectaven el projecte? Podia parlar d'una sola andròmina que es transformava? i en què consistia aquesta persistència? O bé si es tractava de diverses andròmines que es succeïen en el temps... en què es diferenciaven? Els canvis de focus observats i descrits em feien pensar que certament el projecte del Tobogan Interactiu no semblava seguir un curs completament lineal, tot i que per entendre

el paper que hi jugava el temps calia considerar altres factors. Com veurem tot seguit, vaig resoldre que en aquest context d'observació, el temps no era només un medi a través del qual fluïa el projecte, en certa manera també es podia considerar com una eina. Els residents *aplicaven* el temps de formes diverses, fet que podia revelar diverses concepcions simultànies del temps. A l'etnògraf com a mínim li semblà identificar-ne tres: el temps com a paràmetre, com a forma de control i com a assegurança.

6.1.3. Les aplicacions del temps

A continuació passo a desenvolupar aquestes tres formes d'aplicar el temps: com a paràmetre, com a forma de control i com a assegurança.

6.1.3.1. El temps com a paràmetre

Des del punt de vista dels residents, la definició acadèmica de Realitat Virtual proposada pel cap de projecte: “interacció amb estímuls digitals generats a temps real”, proporcionava al “temps” un paper central en el diàleg entre l'andròmina i el jugador. En la documentació acadèmica publicada per l'equip abans del període d'observació el concepte de temps real es plantejava com una condició: en el decurs d'una interacció persona-ordinador la part digital havia de proporcionar les seves respostes als humans amb un retard de temps que fos imperceptible pels seus canals sensorials (Parés i Parés, 2006). La realitat, segons aquesta concepció de la Realitat Virtual, no tenia a veure amb la noció de simulació en el sentit d'aparença hiperrealista, sinó amb la d'immediatesa, que implicava treballar dins dels rangs de velocitat de resposta que definien els límits fisiològics del sistema perceptiu humà per a cada sentit.

Des d'aquest plantejament, però, l'investigador principal assumia que els humans en interaccionar amb un entorn digital que respon a temps real, potencialment conservaven en tot moment el control, atès que triaven on mirar, on anar i què fer, però que el dissenyador podia incidir per a mediar l'experiència d'una o altra forma. Atesa la naturalesa oberta d'aquest mitjà, considerava que un bon disseny de la mediatització de l'experiència, el que ell anomenava la definició de la Subjectivitat Virtual, podia ser un poderós factor de transformació de l'experiència mateixa (Parés i Parés, 2006:533). En el cas concret del Tobogan Interactiu, els residents es plantejaven la creació d'un *cervell* que havia de proposar una situació de joc engrescadora i modelar l'activitat dels jugadors, és a dir, es proposaven crear una andròmina que havia de proposar unes condicions de joc, ser sensible al comportament dels jugadors i ordenar-ne el seu espai i el seu temps, però on els jugadors tenien, al capdavant, la darrera paraula. Els residents convertien la gestió del temps en una capa d'abstracció que aspiraven a que fos possible conceptualitzar i ajustar de forma independent al guió d'interacció concret plantejat als convidats a través de l'entorn virtual. El temps era una qüestió fonamental dins del projecte i, en general, de la línia de recerca del cap de projecte com a investigador universitari.

6.1.3.2. El temps com a control

L'any 2008, quan començaven a definir els principis del *cervell*⁴⁴ de l'andròmina, els residents temptejaren els conceptes de “tempo” i de “ritme” manllevats del llenguatge musical. Finalment decidiren aprofundir en la noció de “tempo”. Es tractava de definir les situacions plantejades als convidats a través de

44 Recordem que segons la nota d'enrolament del curs 2007-2008 les tasques dels estudiants que s'incorporessin al projecte serien: “Desenvolupar un joc i un cervell per al Tobogan Interactiu que detecta i entén comportaments del grup de nens que hi juguen i que s'adapta al seu ritme i estructura o, pel contrari, els desafia a aconseguir nous objectius o configuracions.”

l'entorn virtual per a que canviessin seguint unes freqüències d'esdeveniments concrets. Els residents justificaven aquesta decisió assumint que aquesta forma d'usar el temps era una estratègia habitual en el disseny de videojocs i que ells l'aplicaven d'una forma que s'ajustava als seus objectius i a la seva plataforma.

Per exemple, en el cas de Robot Factory, el moviment de les pinces que transportaven les peces per muntar el robot i els canvis en altres elements de l'entorn virtual podien ser més ràpids o més lents, fet que els portà a anomenar aquest interval “Tempo d'Interacció”. En el cas de Balloons els globus podien aparèixer més seguits o més espaiats en el temps. Normalment es treballava amb tres variants de tempo d'interacció, un de lent, un de mitjà i un de ràpid (tot i que el valor concret dels tempos experimentà canvis al llarg del projecte). L'Experiment consistia en determinar: si els convidats es desplaçaven físicament per l'espai seguint el tempo d'interacció determinat per l'entorn virtual, és a dir, si en intentar interaccionar amb l'entorn virtual el tempo dels desplaçaments dels convidats s'ajustava al dels esdeveniments de l'entorn; si era possible mesurar i establir aquesta relació; i finalment si era possible variar el tempo durant una mateixa sessió de joc i aconseguir que els mateixos convidats canviessin el seu tempo de joc en conseqüència (aquesta darrera fase es va experimentar posteriorment a la meva estada al camp). Atès que els residents imaginaven situacions d'exercici físic pautades, els calia que a la llarga el *cervell* modulés l'activitat física dels convidats a través de variar el tempo d'interacció en funció de l'activitat física detectada o d'especificacions mèdiques, per això era tant important que l'andròmina *sabés* quin era el tempo de joc dels convidats. La idea era que l'andròmina tingués un comportament adaptatiu als moviments dels nens, respongués adequant el “tempo” a la seva activitat física. Com hem vist, no era

una qüestió gens fàcil.

Durant la major part del període d'observació els residents focalitzaren el seu esforç en assegurar la relació entre les accions físiques dels convidats, la seva detecció i el tempo d'interacció proposat per l'entorn virtual. Els residents pretenien que l'andròmina afectés (i fos afectada per) el temps present de les persones que hi interaccionessin, tant durant l'Experiment com en els usos futurs a llarg termini. L'andròmina, segons els plans dels residents, hauria de funcionar amb un temps propi i ser sensible a les accions dels humans, proposant-los un temps local particular, responent al temps dels jugadors. Per això el control del temps esdevé clau en la interacció entre l'andròmina i els humans. Durant el període observat, quan aquest "cervell" encara no era funcional, eren els propis residents els que actuaven com a *senyors del temps* en relació als convidats, intentant condicionar i determinar l'ocupació de l'espai i la seva experiència amb l'andròmina: limitant la durada del joc, el nombre de 'partides', modulant el 'tempo d'interacció' del joc i el flux dels participants a l'espai. Aquesta forma de control semblava força coherent amb altres decisions preses pels residents durant el projecte. La metàfora triada per a Robot Factory, una cadena de muntatge, i per a Balloons, fer esclatar globus en una variant del tir al blanc, es caracteritzaven totes dues per situacions que exigeixen comportaments repetitius i estereotipats, individualitzats i fàcilment parametrizables. Si afegim el fet que els residents en una primera fase havien parlat de 'bona' i 'mala' forma de jugar i de que, al llarg del període observat, semblaven reticents a incorporar formes de joc que s'apartessin del pla previst si això podia comprometre el sistema de mesurar l'activitat, em feien pensar que, tot i els evidents esforços que feien els residents per evitar que els convidats es sentissin com a conillets d'índies en un experiment de laboratori, aquest potser era precisament el lloc que es reservava als convidats

dins del projecte. No hem d'oblidar que en l'Experiment es tractava de posar a prova un prototip per tal d'obtenir dades per refinar i fer evolucionar el sistema interactiu.

Això feia que em preguntés com els residents imaginarien als futurs 'usuaris finals' de l'eina de salut que intentaven construir, si és que els imaginaven, però durant l'observació aquesta situació d'ús final semblava llunyana. En aquella fase, els residents estaven concentrats en resoldre un problema clau: assegurar el funcionament del sistema de mesurament, i per tant, el context finals d'ús era aleshores una preocupació molt secundària. En un altre estadi del projecte, quan l'andròmina es transforma en Fishing, el joc és ideat pels propis convidats quan se'ls proporciona l'oportunitat de guionar noves aplicacions i de posar-les a prova. Malauradament, en aquell moment ja havia finalitzat el meu treball de camp i no em va ser possible recollir dades d'aquesta experiència per poder determinar l'abast del canvi i el paper que hi van jugar residents i convidats, però a partir de la informació que els propis residents van proporcionar sobre Fishing, aquesta aplicació obria la porta a altres formes de relació futura amb els convidats, ja que no només eren ells els que posaven a prova l'interactiu, sinó que a més també participaven directament en el disseny de la interfície de joc. Semblava que els canvis introduïts per Fishing eren viscuts com quelcom prou important pels residents: part de la vocació de Fishing era deixar enrere la rigidesa incorporada per Balloons i fer un joc més variat i divers en activitats. Alhora que també es va voler que aquesta diversitat es traduís en ampliar la diversitat del tipus d'activitat física; quelcom que els residents anomenaven "qualitat de l'activitat física". Tot això sense perdre de vista la possibilitat de seguir controlant la "quantitat d'activitat física" a partir del Tempo d'Interacció que havien desenvolupat en l'anterior etapa. En certa manera, la participació dels nens i nenes en el disseny

d'una nova interfície es podria emmarcar també dins del context d'Experiment, sense que es busqués modificar substancialment la lògica de la interactivitat basada en el control del temps establerta pels residents.

6.1.3.3. El temps com a assegurança

El temps encara operava d'una altra manera més subtil, que en certa manera també era una forma de control per part dels residents, més concretament una forma d'assegurança per protegir-se de la incertesa. Es tractava d'una certa reversibilitat aconseguida a partir de les expectatives. Nielsen anomena a aquest procediment “inversió del temps”: la promesa d'un futur, i per tant el futur mateix, possibilita el present (Nielsen, 2011). En el nostre cas, no només la promesa d'un futur artefacte que serveixi per a fomentar l'activitat física saludable en nens i nenes legitima la recerca present, sinó que aquest futur conforma l'activitat en el present i funciona com una garantia de la seva continuïtat.

En certa manera, la promesa a llarg termini del disseny d'una futura eina de salut com el Tobogan Interactiu era el que feia possible la reserva d'un espai, d'un temps i d'uns recursos, on investigar en el present. Els residents presentaven memòries de treball que incloïen ponències en congressos científics, publicació d'articles, presentacions de tesi de màsters i concessió d'ajuts. El projecte del Tobogan Interactiu, imbricat en les formes de legitimació pròpies de la comunitat científica, anava emetent senyals a la comunitat on comunicava que allà s'estava investigant, fet que possibilitava que els investigadors seguissin existint com a tals. Des d'aquest punt de vista, la promesa d'un futur possibilitava l'existència del Laboratori en el present.

Aquesta qüestió ens retorna al tema de la persistència al llarg del temps. L'aprenent d'etnògraf s'adonà que el pas del temps no era l'únic flux que podia

observar. La pròpia andròmina també semblava evidenciar certa fluïdesa. No era sempre igual. La interfície física canviava de manera que quan els convidats hi jugaven durant l'Experiment era gran, elàstica i sorollosa, però sovint quan els residents hi jugaven durant el desenvolupament al Laboratori era petita i silent. La interfície lògica també era diferent al Laboratori i durant l'Experiment, i a més canviava al llarg del temps. L'andròmina canviava i al mateix temps presentava una presència persistent, com el riu d'Heràclit, on ningú no s'hi pot banyar dos cops, perquè el segon cop ni el riu ni nosaltres som els mateixos atès que ja hem canviat, i malgrat això seguim reconeixent el riu i ens seguim reconeixent a nosaltres mateixos. Però en aquest cas, no són dues entitats que es troben –el riu i la persona-, cada una de les quals flueix –i canvia- de forma independent, sinó que el riu és part de l'activitat de la persona i la persona canvia amb el riu.

6.2. El flux dels materials

“Avui sobre la taula hi ha:

- Un petit opuscle de la University of Technology Sydney titulat UTS Music Sound Design Symposium 2008.
- *Hybrid Space: New Forms* in digital architecture de Peter Zellner
- Exemplars d'uns quaderns editats per la Universitat d'Utrech.

En Joan està menjant un entrepà mentre tecleja. En Narcís apareix per la porta del laboratori i diu que va a buscar un altre entrepà i que tornarà en breu. Fa calor. Al fons, a l'esquerra de la gran pantalla de retroprojecció, un noi nou que jo no havia vist abans treballa en un PC. En general el laboratori està en penombra i en silenci. Només se senten els clics de ratolí i de teclat i, finestrals

enllà, la remor d'obres procedent dels edificis del voltant.

Ja estem tots tres asseguts a la taula. En Joan ens passa dos documents: la proposta d'aplicació i la d'Experiment. En Narcís s'aixeca a remenar una prestatgeria i torna amb un catàleg de l'Arts Electronica Center. En Joan em mostra un article que ha trobat a la xarxa. El miro per sobre i em crida l'atenció que parli d'entrevistes qualitatives, per bé que no en concreta els termes. En Joan mostra dos articles més. Després descriu els elements que apareixeran a l'aplicació. (...)

En Joan va bebent d'una llauna de CocaCola Zero. La conversa gira al voltant de la conveniència que durant el joc es construeixi alguna cosa. Repassen el redactat en anglès del fragment dels documents del Joan on es defineixen les hipòtesis de treball. La primera hipòtesi planteja crescendos. La segona adaptabilitat del costat del sistema.

En Narcís posa en dubte la primera hipòtesi. No veu clar començar ja tenint un sistema adaptatiu. Veu millor començar proposant un tempo a l'usuari per veure si l'usuari el segueix. Fa un esquema amb un llapis sobre un paper (crec que el darrera d'un dels documents que ens ha passat en Joan) i planteja un Experiment per contrastar si amb tempos diferents de l'aplicació llegim tempos d'interacció dels usuaris diferents. Segueix escrivint sobre el paper: 1) Validar sistema de mesura tempo usuari, 2) Corroborar la possibilitat d'imposar tempo a l'usuari i canvi de tempo i 3) Dissenyar i validar el sistema adaptatiu.

- Dissenyar primer els 2 experiments – diu en Joan.

- A l'ESOF s'ha de provar ja el punt tres amb el tobogan – contesta en Narcís.

Comenten les dates de l'ESOF. En Narcís dibuixa un esquema de l'espai físic disponible i de l'espai que podria ocupar el tobogan, que pel que sembla s'hi encabirà amb prou feines.

- Vull dissenyar bé els experiments i posar-me de seguida a programar – diu en Joan.

(...)

En Joan comenta que tenia previst treballar amb Processing però potser pel tipus d'aplicació que és seria més operatiu usar Flash. En Narcís hi està d'acord i comenta que Flash és una bona opció sobretot ara que existeix l'AIR, un entorn per reproduir Flash d'Adobe de codi obert. Queden que en Joan valorarà les opcions tecnològiques i es posarà a fer el prototip.

En Narcís fa referència al taylorisme (cita l'obra Human Factors), els estudis de moviments humans a les cadenes de muntatge. Suggereix que potser allà trobaran coses sobre tempo. Comenta que des del camp de l'usabilitat s'han contraposat les nocions de taylorisme vs. funology. S'aixeca a buscar un llibre i llegeix una descripció sobre taylorisme. Després ve amb dos llibres sobre jocs i joguines, cercant la imatge del robot que havia comentat abans. Estan parlant sobre jocs però no estan comparant amb altres jocs d'ordinador ni amb el propi fet de jugar. Segueix una discussió sobre la forma de detecció que s'interromp quan en Narcís li crida l'atenció que a la gran pantalla es projecten imatges d'un altre projecte en desenvolupament ara mateix. Pel que sembla en Narcís

manté l'atenció simultàniament en la conversa de la taula i en la projecció. Indica al noi nou que treballa en l'altre projecte que les imatges que està projectant evidencien un problema tècnic, i el noi li contesta que ja n'era conscient i que està intentant resoldre-ho.

(...)

Segueix un discussió entre en Narcís i en Joan sobre àrea i centre de caixa contenidora del sistema de visió artificial. En Narcís va fent un dibuix sobre el paper mentre parla. Diu “guardaríem dos punts de la caixa contenidora” i mentrestant va escrivint això:

$$\begin{aligned} & yz x - y l \\ & (x2 * x1) * (y2 * y1) \end{aligned}$$

En Narcís està definint com calcular àrees i centres de gravetat i intenta imaginar-ho dibuixant ambs gràfic de dos eixos que plantegen dues opcions. En una l'eix vertical és la distància entre centres i l'eix horitzontal és el temps. En l'altra són l'àrea de les caixes (ocupació) i el temps, respectivament. Mentre en Joan pren nota, en Narcís es queda pensatiu i va dient: “molt bé, molt bé. Podríem fer una planificació ara. Fes una planificació.”

També comenten la possibilitat, encara que sigui només aprofitant el 2D, d'usar Virtools, l'entorn de 3D interactiu a temps real que fan servir a les classes de Realitat Virtual per al MAD⁴⁵.

- Si fem l'aplicació amb Virtools també serveix com a demo per als estudiants – suggereix en Narcís.

En Joan pregunta si s'ha de veure la silueta de l'usuari

- Això serà un joc en primera persona, no en tercera persona, per això no es veu la silueta – respon en Narcís.

45 MAD: Master en Arts Digitals que ofertava la UPF a través de l'IUA i on en Joan donava classes.

La setmana vinent dijous i divendres és festa (1 de maig) per la qual cosa quedem que en Joan enviarà una planificació dimecres vinent i no ens trobarem fins el dijous de la setmana següent, 8 de maig.”

(Quadern de camp, 24-4-2008)

Tot i que el procés de disseny del Tobogan Interactiu podria semblar d'entrada un exemple del que Schrage anomena “cultura orientada a les especificacions” per la forma com els plans inicials assenyalen el camí a seguir i concreten què cal dissenyar i de quina manera, també hem vist com el paper fonamental que jugaven els cicles de prototipatge acostaven força la manera de treballar dels residents a la “cultura orientada als prototips” (Schrage, 2008). Per tant podia resultar pertinent preguntar-se, com feia Schrage, algunes qüestions essencials vinculades a la dinàmica del prototipatge, com ara qui tenia accés al prototip, en quines condicions podia modificar-lo i quins interessos perseguia. Aparentment totes aquestes respostes es trobaven al Laboratori, on de fet els prototips constituïen la materialitat del Tobogan Interactiu. Els prototips eren esbossos o proves que permetien als residents conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i posar a prova de forma progressiva les diverses funcionalitats de l'andròmina que finalment provarien els convidats. Per tal que els convidats arribessin a interaccionar amb l'andròmina segons les condicions desitjables que establien els residents, per a cada aplicació foren desenvolupats un seguit de prototips d'ús restringit al Laboratori, el resultat final dels quals era un prototip destinat a posar a prova l'aplicació durant l'Experiment amb els convidats i obtenir les dades que els residents necessitaven.

La pròpia versió que usarien els convidats durant cada Experiment era

considerada només com un prototip operatiu, una versió estable, que responia a les especificacions d'una fase determinada del projecte dins d'uns objectius més a llarg termini de la recerca. Per tant, el conjunt de la recerca centrada en el Tobogan Interactiu estava basada en el desenvolupament de prototips successius. No existia una “versió final” sinó que cada cicle de disseny incloïa un Experiment on es posava a prova amb els convidats una versió que es podia considerar com darrer prototip per a aquella fase concreta del projecte.

La progressió a través de prototips de laboratori també esdevenia un ensinistrament, una via a través de la qual els residents adquirien experiència en l'ús de l'andròmina tot jugant amb rèpliques cada cop més aproximades a les funcionalitats i al context d'ús que trobarien els convidats. El prototipatge constituïa un procés d'aprenentatge d'ús de les eines, tecnologies i conceptes.

6.2.1. Prototips emuladors

Com a conseqüència de diversos factors limitadors (especialment de manca d'espai per muntar l'inflable al laboratori però també conceptuals, tècnics i/o de personal), els prototips anteriors a la versió final no podien reproduir totalment les funcionalitats i context d'ús de l'Experiment i esdevenien emuladors, simulacres o aproximacions de la versió final on jugarien els convidats durant l'Experiment. La major part de diferències respecte a la versió final usada durant l'Experiment tenia a veure amb el condicionant que suposava usar interfície física del Tobogan Interactiu.

“La taula de treball d'en Pascal és a tocar de la gran pantalla mural, a la seva dreta. Una noia i un noi en altres taules estant treballant als seus ordinadors i em saluden en entrar. A la taula d'en Pascal hi

té un monitor pla panoràmic connectat a un PC de torre que està a terra sota la taula, hi està treballant i dedueixo que deu ser la seva estació de treball. A un costat hi té un portàtil Mac que suposo que deu ser el seu ordinador personal.

En Pascal em fa una explicació directament al monitor panoràmic de sobretaula, primer mostrant-me un gràfic esquemàtic sobre l'aplicació que pretén implementar i després fent funcionar un prototip en mode desktop⁴⁶ on es veu un fons amb un paisatge. Al costat del monitor una càmera amb un petit tríode enfoca un paper amb taques de color. En moure amb la mà la càmera les taques canvien de lloc dins del seu camp visual. Ho utilitzen per simular moviments dels usuaris. Movent amb una mà la càmera l'aplicació capta la silueta de les taques caient i poden usar-la per interceptar les trajectòries dels globus. El prototip funciona sobre l'estació de treball i es veu a través del monitor panoràmic de sobretaula. Amb el cursor controlat des del mouse pot interaccionar amb parts de l'aplicació.

En Narcís mou la càmera intentant interceptar el globus i li costa. En Pascal explica que si el globus surt de més amunt la trajectòria és més plana (per no sortir fora de la pantalla) mentre que si el globus surt de més avall la trajectòria és més parabòlica. En Narcís comenta: “Això pot ser un problema perquè l'usuari pot preveure amb massa antelació la trajectòria”.

En Pascal li explica que ho ha fet així per què li preocupa l'estructura acumulada de siluetes que puguin quedar a baix i com

⁴⁶ Versió funcionant directament al monitor, en el propi entorn d'escriptori del sistema operatiu, sense usar projecció.

les trajectòries dels globus les afectin. En Narcís respon que ja trobaran una solució a l'estructura però que no pot passar per fer l'aplicació massa fàcil,

- El que s'ha de resoldre ara és com fer les trajectòries dels globus – diu en Narcís -. Si el globus surt de dalt cau cap a avall però igual podria pujar amunt, sortir de la pantalla i tornar a entrar quan cau més enllà. Cal provar coses que no siguin massa fàcils.“

(Quadern de camp, 19-3-2010)

Aparentment els emuladors proporcionaven als residents ensinistrament i experiència d'ús de l'andròmina basada en comprovar funcionalitats i en detectar errors. En aquest punt vaig aventurar que aquesta forma de guanyar familiaritat amb l'andròmina possiblement estaria condicionant la forma com posteriorment els residents jugarien amb la versió final durant l'Experiment i per tant també la manera com esperarien que hi juguessin els convidats.

“Els ajudo mentre treuen la lent convencional del nou projector (Hitachi CPX-705) i posen una de tipus gran angular. A mi m'assignen la 'difícil' tasca de posar les piles al comandament a distància i de tibar de la bossa de plàstic encoixinat quan desembalem.

Després en Narcís i en Joan col·loquen el projector a lloc i el connecten al PC. En Joan obre el Virtools i sobre la gran pantalla vertical del laboratori apareix l'escena (*de Robot Factory*⁴⁷) ja amb

⁴⁷ expectatives i nous plans (figura 6-1). A parer de l'etnògraf aquestes fases es

tots els elements nous, il·luminació i sons. En Narcís ho ha modelat gairebé tot de nou, tret de les palanques i uns engranatges de dalt. Ara tot té un aire més d'ambient de fàbrica. Mentre ens estem allà mirant, en Joan afegeix la foto de la maquinària d'un rellotge de corda com a textura pels engranatges de fons. En Narcís suggereix que la textura no roti com els engranatges. En Joan ho prova. Al quedar fixa la textura i només girar la geometria dels engranatges sembla que s'hi reflecteixi alguna cosa metàl·lica.

Enfosqueixen el fons per què augmenti la sensació de profunditat i quedi en un segon pla. Suggereixo que igual al tobogan, amb més llum ambient, es veurà pitjor i amb tant element a l'escena costarà de veure els elements importants de primer pla i pregunto si no es pot desenfocar el fons per deixar-lo més en segon pla.

Durant una estona investiguen com aplicar boira a l'escena per esmorteir el fons i el Joan va fent ajustos. El problema és que amb la boira el primer pla també es perd. Mentrestant li comento al Narcís que trobo que la composició del fons de l'escena a nivell gràfic està molt ben compensada a nivell de tensió compositiva.

En Narcís m'ensenya uns nous focus d'estudi amb filtre RGB que atrapa la llum visible i actuen com a emissors d'infrarojos més difosos que no pas els que tenien abans, més casolans.

Sembla que les tasques que els queden pendents per resoldre són polir algunes coses a nivell estètic i solucionar algun bug o error: de moment l'únic que ha detectat és que les palanques salten de tant en tant quan no ho haurien de fer. Mentre parlem amb en Narcís ell

succeïren tancant un bucle que s'havia repetit quatre vegades, amb periodicitat anual, entre els anys 2008 i 2011.

van ajustant el suport del projector. Pel que sembla finalment usaran una fixació existent al mercat en comptes d'una fusta adaptada com estava previst inicialment.”

(Quadern de camp, 18-6-2008)

Durant el desenvolupament de Robot Factory 1.0 les diferències entre l'emulador i el prototip destinat a l'Experiment foren motiu de certa discrepància entre els residents, entre els quals m'incloïa com un participant més. Durant una sessió de treball vaig atrevir-me a argumentar que potser era un error mostrar l'entorn virtual com la simulació d'un espai tridimensional amb perspectiva central amb el punt de vista situat davant de l'inflable, quan, al meu parer –i aquí em posicionava clarament com a coneixedor del món del disseny, era evident que la il·lusió de l'espai es perdria si es desplaçava el punt de vista del jugador a la part superior de l'inflable, i a més el fet de dissenyar l'aplicació mentre es feien proves en la pantalla de retroprojecció, vertical i més petita que la rampa del tobogan, i on no era possible experimentar com es veia la projecció des de dalt, impossibilitava reproduir la percepció que tindria un jugador mentre lliscava rampa avall. Vaig intentar, sense èxit, il·lustrar-ho amb una metàfora no gaire brillant: no era el mateix veure ploure, els va dir, que veure venir el terra sent un gota de pluja. Els residents argumentaren, i mentre ho feien en Narcís dibuixà un croquis sobre un paper per fer-ho més didàctic, que en tractar-se d'una perspectiva central, la representació tridimensional seguiria sent consistent vista des de dalt. Amb aquesta resposta semblava que es resolia la qüestió, que d'altra banda tampoc semblava que preocupés massa els residents més enllà de fer atractiu el Tobogan Interactiu per qui se'l mirés des de baix. Jo no m'estava referint només a l'efecte òptic de la projecció sinó sobretot a la percepció del Tobogan Interactiu en el seu

conjunt, però els residents semblaven plenament convençuts que això no seria negatiu per al resultat final perquè, i entendre això va ser clau, ells creien que el fet de ser conscients de les diferències entre l'emulador i el prototip de proves els permetia preveure de forma raonable l'experiència dels jugadors en la situació de joc final, atès que aquesta era precisament, a parer seu, la seva feina com a dissenyadors de l'andròmina.

“- Hi haurà dues palanques i dues vàlvules de vapor a cada cantó – explica en Joan, i segueix -. Sis engranatges a dalt i cinc pinces que es mouen a dalt i que van passant, que es podran obrir i tancar. Una mena de motlle pel robot aquí baix on s'il·lumina la peça que toca següent perquè l'usuari sàpiga quina triar.

- Perquè per aquí van passant peces i tu has d'enganxar la bona – segueix en Narcís.

En Joan proposa que l'usuari hagi de descobrir la seqüència en la que ha d'accionar les palanques perquè apareguin les peces en l'ordre correcte. Una palanca fa caure cames, l'altra braços... I entremig cauran peces que no encaixen amb el motlle.

- No serà molt complicat això? Jo el que recordava és que les palanques aquestes eren per intentar evitar que la vàlvula bufés, no te'n recordes? - pregunta en Narcís. Segons en Narcís s'havia parlat que hi hauria alguna cosa que faria evident que la vàlvula era apunt d'explotar i aleshores es podria accionar la palanca. A en Narcís la proposta del Joan li sembla massa complicada. Segons ell no podem entendre què fa l'usuari si ha de passar una fase d'aprenentatge. El joc ha de ser fàcil per jugar-lo quasi des del

primer moment.

Parlen sobre un esquema dibuixant en un paper. És un dibuixet d'uns 5x8 cm. En Narcís s'ho mira com si estigués a dalt i en Joan com si fos a baix. En Narcís suggereix que el motlle podria estar en perspectiva i ho dibuixa. Descriu dues opcions, que les peces dolentes les apartis amb la mà o bé que només deixis caure les peces bones i si no cauen sobre el motlle es perden o reboten. Li sembla aquesta opció millor que no pas la primera. En aquesta descripció les peces es fan caure amb la mà. S'adonen que aleshores les palanques no tenen sentit. En Narcís suggereix que una d'elles podria servir per renovar el motlle quan ja estigui emplenat. En Joan veu problemàtic que cada palanca tingui una funció diferent i creu que el motlle un cop ple es pot buidar tot sol. De moment sembla que les palanques es destinen a aturar les vàlvules de vapor. En Joan diu que és millor que les peces puguin caure en qualsevol punt, no només al mig, per no restringir la mobilitat "sinó pot ser que s'esperin al mig a que passi la peça correcta". En Joan defineix la finalitat del joc com muntar robots a base de fer caure les peces correctes i d'evitar el vapor. Diu que hi podria haver un comptador de robots construïts. En Narcís comenta que ho estan pensant tot molt per jugar dret i que cal imaginar-s'ho sobre el tobogan. En Joan creu que les palanques es podrien accionar tirant-se mentre que les peces es podrien fer caure picant des de dalt. En Narcís veu que si et tires i les palanques estan una sobre l'altra les actives les dues alhora. Diu que cal considerar l'aspecte col·laboratiu i que ara tots els nens anirien per un sol objectiu. Pensa una estona i diu:

- Les palanques podrien servir perquè surtin peces. Sinó les pinces estaran buides. Les palanques un cop accionades al cap d'una estona es poden tornar a activar per quedar llestes per tornar a ser accionades. Això farà que es vagin activant i desactivant. Parla de la “versió pantalla” i de la “versió tobogan”-. A la pantalla has d'accionar palanques i esquivar vapor. Al tobogan mentre un nen es tira per accionar palanques un altre pot tirar una peça.

En Joan pregunta si el vapor es podria aturar tocant sobre les vàlvules. En Narcís suggereix que el vapor no afecti l'usuari sinó les peces, de manera que mentre tocant les palanques fas que surtin peces i tocant les pinces fas caure peces, aturant el vapor evitaries perdre peces. Diu que les vàlvules de baix et poden tornar a deixar el motlle buit i fer-te perdre tot el que has guanyat fins a aquell moment i les de dalt et poden fer perdre les peces que venen penjades. El vapor passa de ser un perill per a l'usuari a ser un perill per a la tasca que fa l'usuari i això segons en Narcís pot fer que els nens col·laborin fent tasques diferents.

Van definint diferents aspectes. N torna a repetir “Sí, em sembla que això funcionarà tant en versió de peu dret com en versió tobogan, i això és important”. En Joan diu que el tempo definirà cada quan passa un esdeveniment, que en funció de probabilitats podrà ser activació d'una palanca, vapor, peça... En Narcís afegeix que caldrà que el motlle vagi indicant si demana cames, cos, braços...

En general tota la discussió va sobre què fa el joc, les regles, la jugabilitat, els comportaments. En parlen i es mouen com si fos tot

físic: “les palanques fan això, els engranatges fan allò...” Connecten un cable de senyal de vídeo des de la màquina del Joan al projector i ho veiem en la pantalla mural. Ha preparat una demo amb i sense textura. L'estètica és 3D de render bàsic tipus videojoc però sense gran subtileses a la il·luminació o a les textures. No és hiperrealista. En la pantalla gran ho veiem a través de la finestra de visualització del Virtools. No és operatiu, només una demo en moviment. Ja té la major part d'elements que s'han comentat. A dalt al centre uns engranatges roden amb una lleugera tremolor. D'esquerra a dreta van passant unes pinces que oscil·len, el pas en freqüència i distància de les unes a les altres és aleatori. Al costat hi han palanques i uns cons que de tant en tant bufen núvols de partícules. De fons es veu un tub recargolat que en Narcís havia modelat. Ens acostem físicament a la pantalla i hi romanem a tocar, drets. Amb el cap arribem a les palanques. Primer sembla que això pot ser un problema però en Narcís diu que fins i tot pot ajudar a que el joc sigui més dinàmic en obligar l'usuari a ajupir-se per no fer caure peces accidentalment quan no interessa.”

(Quadern de camp, 29-5-2008)

“Es posen drets davant la pantalla mural i en Narcís mentre toca les pinces que van passant comenta que no hauria de poder ser que si l'usuari es queda en una sola posició i va picant que pugui triar la peça bona a caure.”

(Quadern de camp, 18-6-2008)

La pràctica del disseny com a anticipació del futur de la que parla Dindler, expressada a través d'espais de ficció basats en maquetes, gràfics, gesticulació i altres formes d'expressió (Dindler, 2010) va prendre en el cas del Tobogan Interactiu sobretot la forma de prototips. Vaig documentar, a part de les notes i dels dibuixos improvisats sobre qualsevol paper o sobre un bloc de notes i dels gestos i mímica dels residents, quatre prototips que varen ser usats durant el desenvolupament com a passos intermedis per imaginar la versió que acabarien usant els convidats i per anar provant les noves funcionalitats que emulaven algunes de les situacions que es donarien durant l'Experiment. La descripció de cada un fa evidents les diferències respecte al prototip final usat en cada cas durant l'Experiment:

6.2.1.1. Pantalla mural

Per a RobotFactory 1.0 es va aprofitar una pantalla vertical de retroprojectió d'uns tres metres de llarg per dos d'alçada com a interfície física. L'aplicació es projectava a la pantalla des de darrera. Un sistema de visió artificial que treballava amb infrarojos permetia captar la silueta del jugador sostreta de la projectió i establia la correspondència entre moviments físics del jugador a la interfície física i deteccions a la interfície lògica. El jugador s'estava dret a tocar de la pantalla i interaccionava estenent braços i cames amb els diferents dispositius que plantejava l'entorn virtual. A les imatges de la figura 6-4 es pot apreciar com les dimensions de la projectió, més petita que la rampa del tobogan, permetien que un sol jugador dret davant la pantalla arribés a tot arreu. Aquest emulador de la rampa del Tobogan Interactiu es va usar durant el desenvolupament i també per fer algunes proves d'interacció amb estudiants voluntaris de la Universitat. Els residents no van incloure aquestes proves com a

part de l'Experiment però els van resultar útils per testar l'entorn virtual.

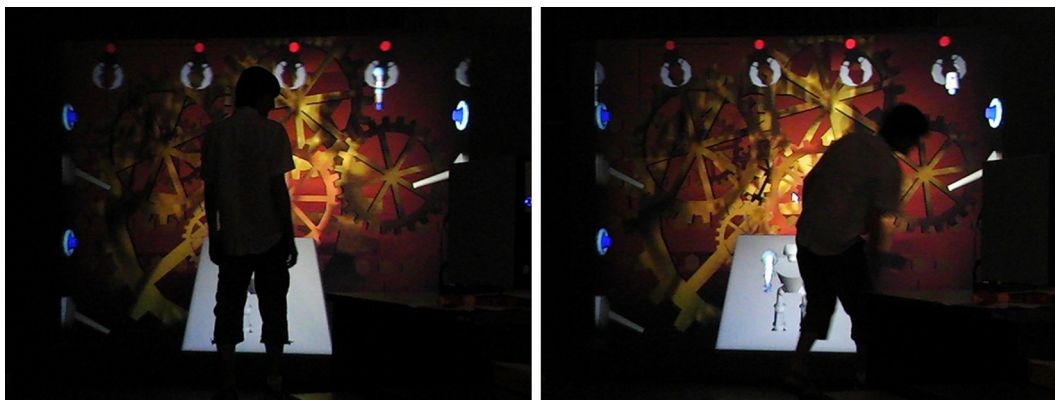


Figura 6-4: Robot Factory 1.0. Prototip de pantalla mural.

El jugador està dret i interacciona amb l'entorn virtual inclinant-se i estenent o movent braços i cames. Des de la posició central i amb alguns desplaçaments laterals arriba gairebé a tot arreu.

Fotos d'elaboració pròpia.

Prop de la pantalla mural es trobava el punt de treball amb un o dos ordinadors (un d'ells era el que feia funcionar l'aplicació) des del qual es duïen a terme algunes de les tasques de desenvolupament, fonamental programar. Era habitual veure en Joan assegut picant codi, engegant l'aplicació, aixecant-se a interaccionar a través de la pantalla mural per posar a prova allò que acabava d'escriure, i tornar a seure tot seguit per continuar desenvolupant l'aplicació.



Figura 6-5: Robot Factory 1.0. Entorn del prototip de pantalla mural.

Conjunt format per la gran pantalla vertical de retroprojecció i el punt de treball des d'on el resident exerceix simultàniament de desenvolupador i de jugador que posa a prova els canvis.

Foto d'elaboració pròpia.

A la figura 6-5 podem apreciar quatre nivells simultanis d'experimentar la realitat al Laboratori:

- L'espai físic del Laboratori (cos del resident, mobiliari, equipaments diversos, interfícies físiques...).
- El prototip basat en interacció de cos sencer (pantalla mural a l'esquerra) a través de la qual es pot apreciar la interfície lògica de l'entorn virtual.
- El prototip com a programari en desenvolupament (estació de treball al centre amb la seva CPU, monitor, teclat... des de la qual es controla la

informació que s'envia a la pantalla mural i la que es percep a través de la càmera).

- Un ordinador portàtil des del qual el resident està fent consultes a Internet per resoldre qüestions tècniques vinculades al desenvolupament o simplement per mantenir-se connectat i al corrent de la resta d'activitat externa al Laboratori.

6.2.1.2. Tobogan sense escala lateral ni mur posterior

Existien diversos models d'inflable que havien estat construïts abans de l'inici de l'observació. Aquesta variant va ser observada al juny del 2008 abans de l'Experiment amb RobotFactory 1.0. i en aquell moment va ser usada per fer proves d'usuari prèvies a l'ESOF (figura 6-6). L'espai interior més gran disponible on fer proves era el CRAI, un edifici industrial annex al de l'Institut, aprofitant que estava just acabat de rehabilitar i que encara no contenia mobiliari. El problema era que la tecnologia usada en la construcció de l'edifici, d'estil modernista, basada en forjats metàl·lics cada pocs metres, impedia muntar el model de tobogan inflable complet. Aquest altre, en no disposar d'escala calia afegir una escala plegable provisional i saltar des d'allà a la part superior del tobogan o bé enfilar-s'hi directament aprofitant la pròpia rampa del tobogan. I en no disposar de mur posterior calia anar amb molt de compte de no caure cap enrere. Per aquesta raó les proves no es van poder fer amb nens sinó amb estudiants voluntaris de la Universitat. Els residents no van incloure aquestes proves com a part de l'Experiment però ja els van permetre reproduir les condicions de joc d'una forma més semblant tot i que no idèntica a la de l'Experiment.



Figura 6-6: Versió del tobogan inflable sense escala ni mur posterior.

Es va instal·lar per fer proves prèvies a l'Experiment de l'ESOF. Foto d'elaboració pròpia.

6.2.1.3. Maquetes de Balloons

Per a Balloons 1.0 en Pascal va construir diversos emuladors (figura 6-7) del tobogan amb materials d'ús quotidià: paper blanc i de color, un fragment d'embalatge de poliestirè, gots de plàstic... Per la seva mida reduïda s'estaven a la pròpia taula de treball, al costat de l'ordinador des del qual en Pascal desenvolupava l'aplicació. En la versió més sofisticada (i interactiva) dues línies sobre un full de paper representaven la divisió entre rampa, escales i replà superior. La base de poliestirè proporcionava la inclinació de la rampa. Sostenint-los a mà o mitjançant un senzill agafador, els residents movien uns ninotets de

paper de color que representaven els cossos dels jugadors, i una webcam captava els seus desplaçaments i els transferia a l'aplicació.

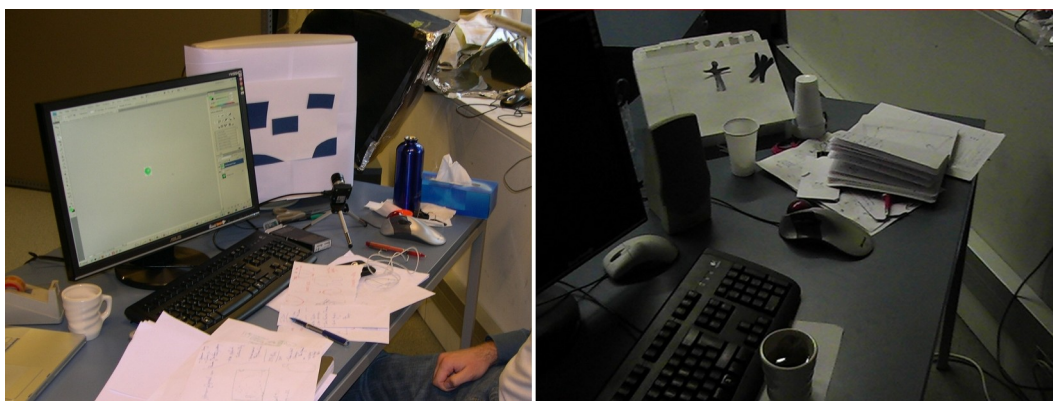


Figura 6-7: Balloons 1.0. Dues variants d'emulador.

A l'esquerra una maqueta inicial construïda amb paper blanc i cartró de color fixada sobre un monitor. Es pot apreciar la càmera sobre un mini trípod. A la dreta una maqueta més avançada construïda amb un full de paper enganxat sobre un fragment d'emalatge de poliestirè i figuretes de paper de color simulant els cossos dels jugadors. Els gots cap per avall són el suport de la càmera, que aquí no es veu. Fotos d'elaboració pròpia.

Aquest emulador actuava com un sistema de realitat augmentada. Movent els ninots sobre la maqueta, els residents podien observar al monitor com es comportava l'aplicació quan el jugador físic simulat interceptava un globus virtual. En el moment en que es va usar la maqueta més avançada, en Pascal estava intentant que l'aplicació captés la silueta del jugador i la convertís en la figureta que apareixia a l'entorn virtual i s'acumulava construint estructures, per la qual cosa un dels objectius de la maqueta era, a part de millorar el sistema de detecció de col·lisions entre el jugador físic i el globus virtual, posar a prova el sistema de reconeixement de visió artificial a l'hora de definir contorns de la silueta del jugador (figura 6-8).



Figura 6-8: Balloons 1.0. L'emulador en funcionament. Fotos d'elaboració pròpia.

A la figura 6-8 podem veure, a l'esquerra, l'objecte negre amb cable damunt de la columna de gots de plàstic: és la webcam. Al monitor es pot veure una finestra superposada corresponent al sistema de visió artificial (Pascuza). La part verda correspon a la interfície d'ajustament, la finestreta central de dalt mostra la imatge en blanc i negre que enviava la webcam, i a sota es veu la sostracció de la silueta del ninotet de paper que sostenia amb la mà un dels residents i que emulava el cos d'un jugador. La finestra gran de fons mostra la resposta visual que generava Balloons 1.0 en aquesta fase preliminar.

A la imatge dreta es mostra la mateixa aplicació amb un dels fons proporcionats per la dissenyadora externa que és usat per valorar l'efecte final. La taca blava gran correspon a la silueta del "jugador" que acaba de ser detectat quan interceptava un globus virtual. Més avall en vermell es veu el punt amb el cercle vermell de la diana i per sota les taques verdes, vermelles i blaves corresponen a les siluetes acumulades generades en intercepcions anteriors.

6.2.1.4. Balloons, versió de desenvolupament

Per a Balloons 1.0 en Pascal també va realitzar proves sobre el tobogan inflable complet en l'emplaçament físic definitiu on es realitzaria l'Experiment. En

aquell moment la Universitat ja podia proporcionar aquest espai, ubicat en els baixos d'un edifici de recent construcció que disposava d'una sala amb les dimensions necessàries i les condicions d'il·luminació idònies per a la realització de proves amb el Tobogan Interactiu. La versió de l'aplicació encara era preliminar, amb detalls pendents de resoldre, entre ells l'efecte de representació de la silueta del jugador, que primer seria millorat i posteriorment substituït per un sistema d'icones. El propi Pascal va posar a prova l'andròmina jugant-hi ell mateix i convidant a jugar-hi a col·legues seus que estudiaven al CSIM. Es tractava de proves informals destinades a comprendre el comportament de l'aplicació abans de passar a l'obtenció de dades (figura 6-9).

Els residents semblaven convençuts que a partir d'un prototip de pantalla vertical retroprojectada o d'una maqueta de porexpan de sobretaula podien anticipar de forma raonable allò que passaria amb el prototip on jugarien els convidats durant l'Experiment en la versió inflable. El fet que la interfície física (el conjunt format per l'inflable, el projector, la càmera, el focus, els altaveus...) només canviés al Laboratori durant el desenvolupament però es mantingués invariable durant els Experiments amb els convidats, tenia dues implicacions aparentment contradictòries però també complementàries que podien ajudar a entendre aquesta forma de pensar:

1. Existien diferències evidents en el context físic on residents i convidats aprenien a jugar amb l'andròmina, perquè de fet no jugaven amb la mateixa andròmina. La major part del temps els residents jugaven amb emuladors i només just abans de cada Experiment jugaven amb la versió final per a cada Experiment, mentre que els convidats només jugaven amb la versió final de l'Experiment on participaven.
2. Però la interfície física durant l'Experiment era sempre la mateixa en cada

Experiment i només els residents assistien a tots els Experiments. Per tant els residents anaven acumulant experiència sobre la forma com ells mateixos i com els convidats hi interaccionaven i aquest coneixement es tenia en compte en cada nova fase de desenvolupament.



Figura 6-9: Balloons 1.0. Proves de prèvies a l'Experiment.

Realitzades amb un prototip on la interfície física ja era la definitiva però la interfície lògica encara estava en desenvolupament. Es poden distingir les ombres que projecten els jugadors (en gris) de les imatges que genera l'aplicació a partir de les siluetes dels jugadors (en blau). Foto d'elaboració pròpia.

En contraposició al que passava al món físic, l'entorn virtual sí que va anar canviant d'un Experiment a l'altre, i també es van introduir canvis en el sistema de mesurament. Durant l'observació vaig arribar a la conclusió que la interfície física era més aviat un mitjà, una eina, que s'adaptava en funció de les condicions de

treball (al Laboratori i a l'Experiment) i que per als residents era una qüestió que no centrava els seus esforços. Atès que les seves limitacions els impediien triar i s'havien de conformar amb treballar amb emuladors, a falta de res millor els residents donaven per fet que allò que anaven fent al Laboratori els informava de com seria l'experiència final. La qüestió central que els ocupava era la capa digital que augmentava el Tobogan Interactiu. Treballar en la capa de programari, especialment en l'entorn virtual i en la interfície lògica en particular, centrava gran part dels seus esforços. Els residents treballaven amb bits, fent i refent el codi font mitjançant un llenguatge de programació i un entorn de desenvolupament. El codi es podia considerar la seva matèria primera de treball i d'expressió de la mateixa manera que ho podria ser la fusta per a un fuster. Com veurem tot seguit, però, a diferència de la fusta el codi era una matèria que podia ser tant fluïda com el propi temps.

6.2.2. El codi

A través del codi els humans proporcionem a les màquines programables les instruccions que requereixen per al seu funcionament. Fonamentalment és un conjunt d'instruccions que el maquinari ha d'executar de forma precisa. El codi té la propietat sorprenent d'executar accions sobre les dades i alhora d'actuar com a recipient de dades (Mackenzie, 2006: 5–6). Un aspecte notable del codi és que treballa exclusivament dins de l'espai virtual dels ordinadors (Berry, 2011). Fent una analogia amb el mateix concepte que usa Castells (1996), Berry denomina a aquest espai virtual “espai de fluxos”. El codi, doncs, flueix. Per escriure'l els programadors necessiten un programari d'edició. Perquè l'entengui el maquinari cal un programari de compilació que el tradueixi. I perquè funcioni en un

ordinador habitualment calen altres components de programari que proveeixen de l'entorn de funcionament adient. Per tant, l'escriptura, compilació i execució del codi d'un programa està mediatitzada per altre programari (Berry, 2011: 10) i en conseqüència està sotmesa a la dinàmica derivada del funcionament, les actualitzacions i les dependències de les capes que treballen per sota i per dalt. Atès que tot aquest programari està sotmès al canvi, qualsevol programari que treballi per sobre també canvia. Per a fer-nos una idea, Hodder (2012:107) en mesurar la complexitat dels entrelaçaments entre coses i humans en funció del nombre de dependències localitzades afirma que un cotxe involucra menys entrelaçaments que un avió, però aquesta mesura del nivell de complexitat no sembla extrapolable als objectes codificats o ampliat amb programari, així els 7 milions de línies de codi del programari de l'aviònica i dels sistemes de suport d'un avió Boeing 787 semblen poca cosa comparats amb els 100 milions de línies de codi del programari d'un automòbil de darrera generació.⁴⁸

El món del codi ocupava un espai central en el Tobogan Interactiu. Deixant de banda les qüestions vinculades estrictament a l'ajustament del sistema de visió artificial, que especialment a partir de Balloons assolí una forma molt optimitzada que requeria menys atencions per part dels residents, quasi totes les discussions es centraren en estratègies que es posaren a prova escrivint codi font. Els límits i possibilitats que imposava el codi semblaven condicionar decisivament l'andròmina i la manera de treballar i de pensar dels residents, i en darrera instància d'experimentar l'andròmina.

El codi semblava jugar un doble paper: permetia escriure les instruccions que

48 Comparar les línies de codi del programari de les eines físiques i lògiques que ens envolten pot ajudar-nos a tenir una idea general de la complexitat que s'amaga al darrera, especialment si considerem que cada mil línies de codi d'una versió final ja testada conté entre 15 i 50 errors (McConnell, 2004). El site Information is Beautiful recull en una interessant infografia les dades procedents de diferents fonts que permeten establir aquesta comparativa d'una forma visual: <http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/million-lines-of-code/>

executaria l'andròmina però també servia per inscriure en l'andròmina les regles d'ús que a través de l'entorn virtual serien proposades als jugadors, en el sentit d'establir els límits o condicions en les que els convidats viurien les seves experiències d'interacció amb l'andròmina. Com ja hem comentat, en Narcís afirmava que la funció del dissenyador consistia en definir les condicions de mediació a través de les quals la interacció adquiria sentit i significat per a l'*usuari* (N. Parés i R. Parés, 2006). Al Tobogan Interactiu el codi era en gran part el suport d'aquestes condicions de mediació, establia la capa a través de la qual els jugadors assolien l'experiència de joc. Però a diferència d'altres suports materials, el fet que el codi funcionés només dins de l'espai de fluxos de l'ordinador li proporcionava una naturalesa extraordinàriament flexible. Les característiques del codi possibiliten que sigui fàcilment replicable, reutilitzable i modificable, per tant permeten adaptar solucions desenvolupades externament i també aplicar les solucions pròpies, o alguns dels seus fragments, en altres contextos.

“En Joan exposa que ha trobat un problema de comunicació entre la captura i el Virtools⁴⁹. En David el va ajudar a implementar llibreries amb C++ però no va funcionar. Creuen que 'd'aquí a tres setmanes quan acabi les classes' el podria ajudar a trobar una solució definitiva però de moment en Joan pensa que es podria fer amb Jitter⁵⁰ de manera que Virtools tingués una sèrie d'objectes i preguntés si en aquelles posicions la sostracció localitza deteccions o no. Per tant la detecció d'objectes no es basaria en la silueta o la caixa contenidora de l'usuari sinó en si hi han canvis en base a la

49 Virtools és un programa que permet interacció a temps real amb gràfics 3D.

50 Jitter és un conjunt d'extensions afegit al programa Max/MSP que li proporciona funcionalitats per a tractament de vídeo en temps real i 3D. Max/MSP/Jitter es basa en programació visual i ha estat molt usat en produccions i esdeveniments audiovisuals i multimèdia.

sostracció, és a dir, comparant els frames que entren de la càmera amb la imatge inicial de referència sense usuaris. La caixa contenidora es localitzaria però per a altres propòsits, no de detecció.

- Com és possible que funcioni des de Jitter i des d'altres coses però no des de C? - pregunta en Narcís.

- No ho entenc, el Carles i el Dani que hi treballen em van dir que les llibreries eren una mica punyeteres – respon en Joan.

A en Narcís li sembla bé treballar amb Jitter. Diu que es podria fer un log de la caixa contenidora i de les posicions activades.”

(Quadern de camp, 29-5-2008)

Dins del projecte del Tobogan Interactiu, el codi constituïa una porta oberta cap al món *exterior*, Laboratori enllà. Seguint a Hodder, vaig començar a percebre el codi com una mena de membrana que permetia que les dependències i els derivats del Tobogan Interactiu fluïssin sense desfer-lo. Concretament, el codi estava al seu torn, condicionat per algunes dependències molt directes en forma de fragments de codi extern o de llibreries necessàries per aconseguir funcionalitats molt específiques, i per altres dependències més indirectes però imprescindibles: les capes de programari i maquinari de més baix nivell necessàries per a poder funcionar. Això implicava que els residents havien de fer una tria d'eines de desenvolupament, de sistema operatiu, de processador... que condicionaven l'andròmina i la seva posterior evolució.

Els coneixements en programació del desenvolupador però també que el codi fos lliure o privatiu, que es triés un recurs que comptés amb una comunitat de suport o que fos un codi ben o mal documentat, podien ser decisius a l'hora d'incorporar-lo

al projecte o de que fos usat en altres projectes en paral·lel. Aquests factors podrien ajudar a entendre que Pascuza, el mòdul de visió artificial desenvolupat per a Balloons, fos usat en paral·lel i posteriorment en múltiples aplicacions dins i fora del Tobogan Interactiu, mentre que la solució per al mateix problema adoptada prèviament a Robot Factory basada en Max tingués un recorregut més limitat i servís d'inspiració, però hagués de ser replantejada de cap i de nou, a l'hora de crear nou programari. La permeabilitat que proporcionava el codi podia ser viscuda pels residents com una oportunitat. Així era habitual que els residents cerquessin a través de la xarxa ajut extern en forma de llibreries, classes, funcions o qualsevol altre fragment de codi o d'exemple d'ús de codi, que els ajudaven a construir els seus propis algorismes, a entendre com connectar parts del seu codi o a dotar al programari que estaven desenvolupant de funcionalitats que altres programadors ja havien codificat abans estalviant temps en programar i depurar errors. Però també podia ser viscuda com una font de problemes quan les capes subjacents de programari no es comportaven de la forma esperada, quan apareixien incompatibilitats o quan s'adoptaven solucions externes mal documentades que feien perdre temps o que conduïen a carrerons sense sortida. Així, Robot Factory treballà sobre Max i Virtools perquè no es trobà una manera eficient de que Virtools es connectés directament amb la càmera. I en el cas de Balloons, la idea inicial de captar la silueta dels convidats i representar-la de forma reconeixible fou finalment substituïda per una representació estereotipada basada en una col·lecció d'icones perquè, malgrat que la major dels prototips previs a l'Experiment incloïen el reconeixement i representació de la silueta, la combinació de llibreries i algorismes usades no donaren els resultats satisfactoris que s'esperaven.

6.3. La necessitat de fluir per comprendre l'espai de fluxos

En aquest apartat presento les conclusions d'aquesta primera etapa de la recerca com a observador de l'activitat del Laboratori i intento donar algunes respostes a les preguntes inicials. Aquestes respostes però, em portaran a noves preguntes i aquestes a buscar una nova forma d'aproximar-me al meu objecte de recerca que presentaré al següent capítol.

Considerar el Tobogan Interactiu com un espai de fluxos de temps i de programari em va proporcionar un nou punt de vista des del qual m'era possible recuperar les categories d'usuari, dissenyador i sistema interactiu usades per l'equip del Laboratori, tot examinant la complexa trama d'interconnexions que les vinculava, però alhora suscitava nous interrogants. Així, amb tot el que havia observat fins ara podia esbossar algunes respostes provisionals a les preguntes que m'havia formulat abans de començar la recerca, però aquestes respostes obrien noves incògnites.

Havia començat preguntant-me on i quan comença i quan acaba el disseny de la mediació d'una experiència de Realitat Mixta. Fins a on havia pogut observar, el disseny de la mediació de l'experiència del Tobogan Interactiu no havia finalitzat, era un procés que restava obert, que fluïa en el temps havent començat molt abans de les meves observacions, abans de Virtual Mosaic i tot, la primera aplicació del Tobogan Interactiu, però que prenia una forma cíclica basada en bucles molt concreta centrada en la noció d'Experiment a partir de l'any 2008 amb Robot Factory. La resposta anava molt vinculada a dues preguntes més: qui i què hi participa directa o indirectament? I quines relacions amb altres dissenys o persones s'estan mobilitzant? Des d'un punt de vista del procés de disseny, la mediació de l'experiència del Tobogan Interactiu derivava de dissenys previs, com

Jocs d'Aigua, MEDIATE o el Ball del Fanalet, i en paral·lel s'estenia a noves formes de mediació com les que es desplegaven a NanoCancer o a Piplex. Considerant l'experiència requerida per al seu desenvolupament, el Tobogan Interactiu havia començat molt abans. Es nodria directament de les múltiples experteses desplegades per en Narcís, en Joan i en Pascal; també de tots els altres participants residents que hi havien treballat, que com hem vist eren molts i s'ocupaven d'aspectes molt diversos; i era obvi que també de l'expertesa de tots els usuaris que havien passat pels Experiments, per bé que a partir de l'observació no quedava clar en què consistia exactament aquesta expertesa. També semblava que el component lúdic de l'experiència d'ús del Tobogan Interactiu, les expectatives dels dissenyadors i les formes de socialització desplegades durant l'ús podien estar jugant un paper important en el procés de disseny. Quin era aquest paper i com es concretava, a partir de l'observació tampoc no quedava del tot clar encara.

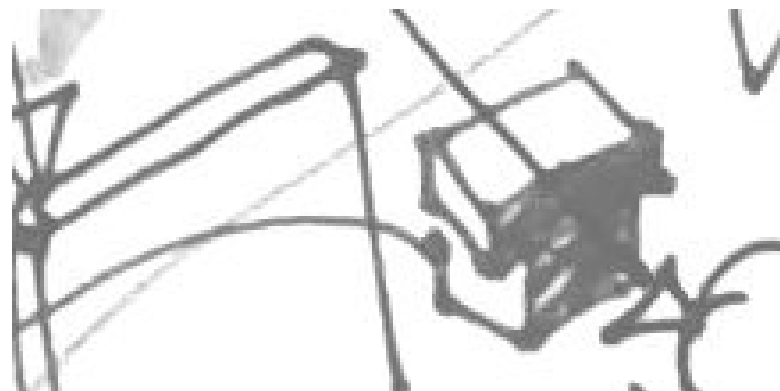
Considerant la materialitat del procés de disseny, les dependències del Tobogan Interactiu eren tantes que a l'hora d'intentar comprendre la noció de sistema interactiu que empraven els dissenyadors calia tenir present que l'existència del Tobogan Interactiu era possible gràcies al flux d'una gran quantitat de recursos de tota mena i anava molt més enllà del guió d'interacció i de les interfícies observables. Alguns d'aquests recursos eren molt tangibles, com ara la necessitat d'un espai gran i cobert, l'escassetat del qual havia obligat els dissenyadors a desenvolupar el Tobogan Interactiu amb prototips emuladors, però també n'hi havia d'altres, com el proveïment continuat d'electricitat, els materials i els processos de fabricació que havien possibilitat l'existència física de l'inflable i del sistema de compressió d'aire, les condicions d'il·luminació adients, el focus, el projector, la càmera o l'ordinador; d'altres menys tangibles, com les capes de programari necessaris per al seu funcionament en forma de sistema operatiu de

l'ordinador, de llibreries i d'utilitats específiques; i finalment també d'altres de caire més organitzatiu i social, com les comunitats que mantenien aquestes tecnologies, la pròpia forma de gestió i organització del Laboratori i el seu marc institucional, que es concretava en un entorn universitari de docència i de recerca. Pel que fa a les preguntes que tenien a veure amb l'ús de la tecnologia: com l'ús afectava l'evolució del disseny? quin era l'ús que en feien dissenyadors i usuaris?, com s'organitzaven per usar-lo?, quines funcionalitats i finalitats atribuïen els usuaris al Tobogan Interactiu i quin paper jugaven les expectatives a l'hora d'usar-lo? L'observació havia revelat que en alguns moments dissenyadors i usuaris havien usat el Tobogan Interactiu de formes clarament diferenciades i que això havia tingut conseqüències per al disseny, especialment vinculades a la qüestió de les expectatives, en el sentit d'afectar els resultats dels primers Experiments. I fins i tot quan dissenyadors i usuaris havien convergit en la seva forma de joc, els usuaris havien desplegat maneres de jugar vinculades a la seva forma de socialitzar-se a través del joc que, sense comprometre la naturalesa de l'Experiment, evidenciaven formes d'ús de dissenyadors i usuaris que seguien sent subtilment diferenciades. Aparentment les diferències d'ús tenien a veure amb el paper que havia estat reservat a dissenyadors i usuaris, que pel que hem vist no es podia resumir en una frase del tipus “els dissenyadors dissenyen i els usuaris juguen”, sinó que dissenyar i jugar estaven molt vinculats, de manera que quan els dissenyadors posaven a prova els prototips també hi jugaven, i d'altra banda els usuaris a través del joc estaven afectant el procés de disseny fent-lo evolucionar. Aparentment semblava per les respostes que proporcionaven els usuaris que majoritàriament s'adonaven de les funcionalitats i del sentit dels entorns virtuals amb els quals havien interaccionat, i que aquests entorns virtuals focalitzaven l'atenció dels usuaris més que no pas el Tobogan Interactiu com a objecte físic.

Com a etnògraf havia dedicat gran part de la meva observació a intentar entendre en què consistien les experiències vinculades al Tobogan Interactiu. Havia participat en les reunions de treball, havia viscut de prop la vida al Laboratori, havia observat els jugadors i havia jugat jo mateix dalt del Tobogan Interactiu. La distinció entre participant residents i convidats m'havia estat útil per veure que tan uns com els altres “jugaven” amb l'andròmina i que les diferències de joc eren més el producte de les diferents expectatives entre uns i altres i de l'expertesa del joc i del seu funcionament que no pas de que els jugadors convidats no fossin experts en disseny. A més, i com veurem en el capítol de conclusions això tindrà conseqüències en la comprensió del propi disseny.

Aparentment semblava que un tret distintiu dels residents (a partir d'ara podem tornar a usar el terme de “dissenyadors”) era que al Laboratori passaven la major part del seu temps programant. Programar i posar a prova l'andròmina era quelcom íntim que passava entre el dissenyador, l'algorisme i el disseny, i quelcom que resultava difícilment observable. Els dissenyadors s'estaven asseguts davant dels seus monitors gran part del dia picant codi. Fer i desfer algorismes formava part de la seva feina i era una tasca que podien realitzar fins i tot atenent altres tasques domèstiques. Ja em vist com en Joan havia passat algunes nits a casa seva programant Robot Factory 1.0 mentre sostenia en braços la seva filla recent nascuda. En Pascal sovint menjava davant l'ordinador mentre escrivia codi. Programar no era simplement escriure, no era només definir regles, era molt més, era un nus de fils d'acció enredats, era part d'un context i creava un context. Tenia quelcom màgic, una mena d'alquímia que insuflava vida als dissenys i els proporcionava capacitat d'interacció amb els humans. Però gran part d'aquesta màgia restava oculta. Els dissenyadors participaven del flux del temps i el codi d'una forma que l'observació participant no havia pogut revelar. L'etnògraf es

trobava atrapat en el món físic, sense possibilitat d'anar més enllà mitjançant les tècniques observacionals que havia usat fins aleshores. Per arribar a comprendre millor en què consistia i com afectava el trànsit que els dissenyadors efectuaven constantment entre el món físic i el món dels algorismes cada cop es va fer més necessari un nou moviment. Vaig trobar el camí seguint les passes d'Ingold quan afirmava que calia seguir i acompanyar el moviment de les persones i dels materials, en comptes de limitar-se a observar-lo (Ingold, 2011a). Em vaig plantejar seriosament que havia de deixar de ser algú que observa una realitat per passar a ser algú que flueix, acompanya i experimenta en primera persona quelcom que, si no és ben bé la realitat que es pretén comprendre, com a mínim és una realitat que li permet anar més enllà, ampliar i complementar el coneixement assolit a partir de l'observació participant. Així fou com vaig decidir deixar de ser etnògraf “encastat” per esdevenir “maker”.



7. Dissenyant una caixa negra

En aquest capítol tracto sobre la meva experiència dissenyant un senzill sistema interactiu de realitat mixta per tal de posar-me dins la pell de l'equip de disseny del Tobogan Interactiu. En el meu paper d'etnògraf "encastat" em semblava que m'havia dedicat bàsicament a l'observació, participant en l'equip només en comptades ocasions (com a col·laborador en els experiments), o com a investigador que havia d'aportar unes dades que fossin significatives per l'equip (l'anàlisi de les formes de joc presentades en els capítols 5 i 6), però que restava "extern" a les decisions que es prenen sobre l'interactiu. A més a més, em semblava que havia quelcom que escapava a la meva observació sobre l'andròmina (recordem que havia estat observant l'equip hores i hores programant davant de l'ordinador però que m'era difícil entendre el què feien) i que només podia acostar-m'hi emulant d'alguna manera el procés. Tenia certa experiència com a programador, sobretot per a entorns web, i volia entendre què significava programar una andròmina com la que havia estat observant durant 4 anys. La meva idea era doncs "obrir la caixa negra", però no només en termes metafòrics com podria fer un investigador social de la tecnologia o com a eina conceptual de Callon (1986), sinó literalment, fent-ne una jo mateix.

7.1. Caixes negres niuades

Si els mecanismes interns i els principis de qualsevol objecte físic ja esdevenen per a la majoria de la gent que en fa ús una caixa negra, quan existeix una capa digital el codi constitueix una caixa negra dins de la caixa negra (figura 7-1). Un nivell més profund i intangible, on no n'hi ha prou amb físicament *obrir la joguina per saber com està feta per dins*, a més cal accedir a la capa lògica, al codi font, entendre el llenguatge i comprendre la vinculació entre els algorismes i la capa sensible a través de la qual l'andròmina obté informació del seu entorn i genera una resposta.

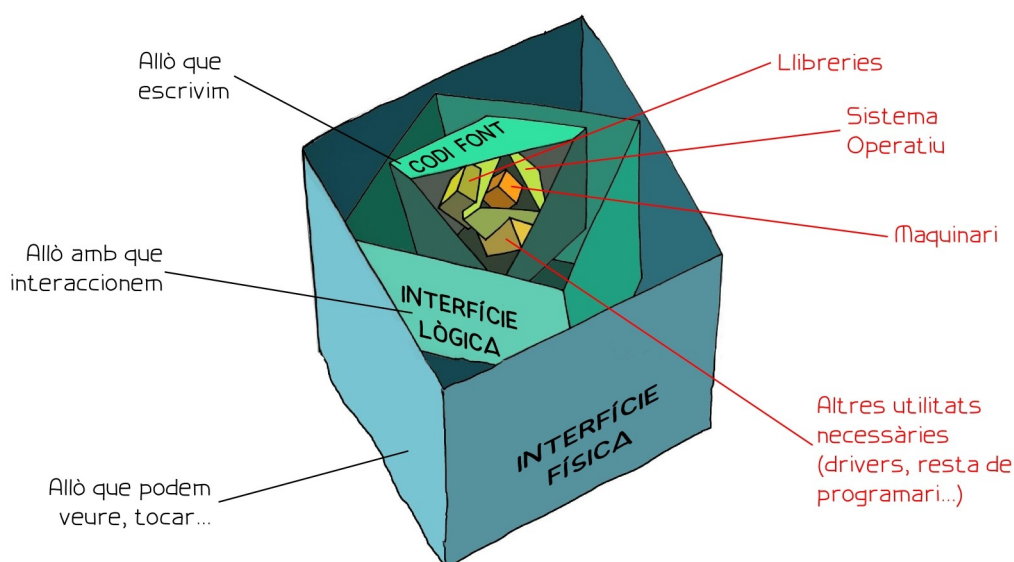


Figura 7-1: Dins de la caixa negra.

La caixa negra està formada per múltiples caixes niuades. Imatge d'elaboració pròpia.

Entre els anys 2008 i 2011 havia estat observant als dissenyadors i als usuaris quan interaccionaven amb el Tobogan Interactiu, i havia seguit de prop el seu procés de disseny, però sempre en tercera persona, com un espectador. Durant l'observació, i malgrat el meu paper d'etnògraf encastat no em vaig treure mai de sobre la sensació de ser un observador extern, aliè a allò que observava, ni tan sols

quan vaig col·laborar directament amb els membres de l'equip de disseny, ni quan vaig interaccionar amb el Tobogan Interactiu, perquè sabia en tot moment que jo no era ni un dissenyador del Tobogan Interactiu ni un usuari més. Em volia situar al marge perquè no volia confondre la meua feina com a investigador social de la tecnologia i la meua experiència com a dissenyador, malgrat que durant el meu treball de camp aquests dos “barrets” es van intercanviar més d'un cop. Per això, simultàniament a una sensació d'estranyesa també havia experimentat certa sensació de familiaritat amb alguns aspectes de la materialitat del Tobogan Interactiu.

Com ja he comentat, abans de començar aquesta recerca jo tenia experiència en disseny d'interacció i programació, especialment per a aplicacions en xarxa, on la interfície física estava estandaritzada, era coneguda i previsible (un teclat, un ratolí, un monitor, una pantalla tàctil o una webcam...) però no estava tant avesat a les aplicacions que posaven a prova interfícies tangibles amb una presència física important com la del Tobogan Interactiu. De fet, en Narcís m'havia comentat que creia que el Tobogan es trobava a mig camí entre la Realitat augmentada i la Virtualitat augmentada perquè segons ell la capa física i la virtual tenien una importància similar. Això volia dir ser ben bé al mig del contínuum de realitat-virtualitat proposat per Milgram et al (1994), a mig camí entre la Realitat Augmentada i la Virtualitat Augmentada. Precisament un dels grans reptes inicials que hagueren d'afrontar els dissenyadors en el primer període observat era aconseguir que la materialitat de l'entorn virtual aconseguís equiparar-se a la materialitat de la capa física. Les entrevistes a peu de tobogan que jo havia efectuat com a etnògraf sota les condicions de l'Experiment fins i tot semblaven indicar que, aparentment, els usuaris obviaven la capa física i descrivien l'andròmina considerant més la seva interacció amb l'entorn virtual que no pas

amb l'entorn físic. Les meves observacions també apuntaven a que els dissenyadors centraven els seus esforços en l'entorn virtual i en el sistema de mesurar l'activitat física i la seva relació amb el tempo d'interacció.

Al Laboratori era habitual trobar un dissenyador escrivint codi i veure com s'aixecava a provar un prototip, tornava a seure i seguia programant. Tal i com havia passat abans amb la noció d'usuari, el fet d'escriure codi i de provar el prototip, modificant, comprovant el resultat de la modificació, avançant versió a versió, em resultava tan habitual que com a etnògraf aquest fet em passà per alt perquè estava massa familiaritzat amb aquest procés en tant que dissenyador. Només després d'allunyar-me un temps del Laboratori, d'examinar les meves notes molts cops i d'intentar començar a explicar la meva experiència amb la perspectiva que dona allunyar-se del camp, em vaig adonar de que els dissenyadors, com l'Àlícia a la terra de les meravelles, passaven gran part del seu temps creuant un llindar subtil entre dos mons: en un jugaven usant el seu propi cos, físicament, posant a prova el prototip, en l'altre jugaven amb la ment, mitjançant el llenguatge, escrivint algorismes, modificant i actualitzant allò que constituïa l'essència més profunda del prototip: la inscripció de la lògica que guiaria la seva interacció amb els humans (figura 7-2).

Si volia entendre el Tobogan Interactiu era imprescindible comprendre en què consistia desenvolupar una andròmina a través de prototips, i per poder-ho explicar no n'hi havia prou amb haver-ho vist fer, bàsicament perquè no m'havia estat possible observar què passava quan els dissenyadors alternaven el món del codi amb el món físic. Certament ho havia vist fer, però quan això havia passat no havia estat capaç d'adonar-me'n i d'intentar esbrinar com vivien aquest trànsit els dissenyadors. Si volia aprofundir en aquest aspecte em calia viure-ho en primera persona, em calia passar per l'experiència d'aquest trànsit entre els dos mons.

Inspirat pel que havia vist fer als dissenyadors em vaig disposar a crear la meua pròpia “caixa negra” per passar d'un món a l'altre.

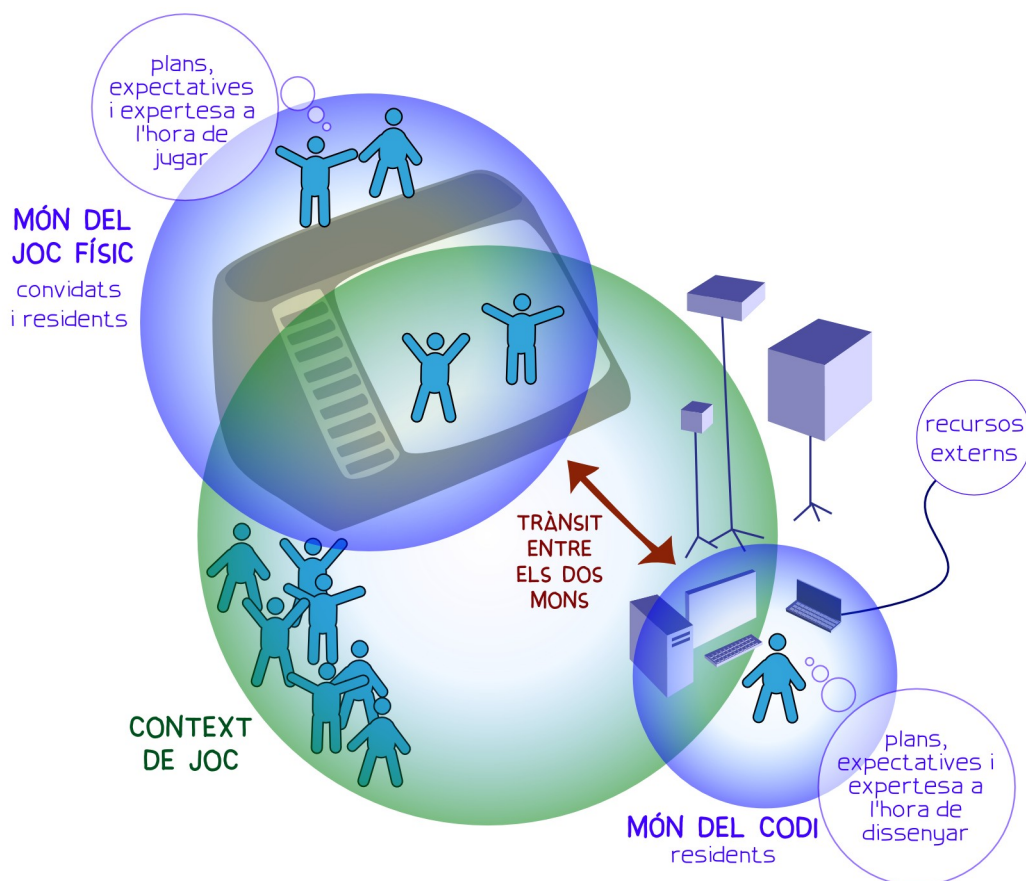


Figura 7-2: El trànsit entre el món del codi i el del joc físic. Imatge d'elaboració pròpia.

En paral·lel a l'observació participant jo havia anat assolint certa experiència fora del camp en el disseny d'interacció amb càmeres i sensors com a part de la meua feina com a docent. Entre els anys 2010 i 2014, vaig tenir l'oportunitat de participar en el disseny i desenvolupament de diverses andròmines senzilles que proporcionaven interacció basada en diversos sensors, entre ells l'ús de càmera. Aquests desenvolupaments tingueren lloc en un context totalment desvinculat del Laboratori. Mentre hi participava, abillat amb el barret de dissenyador, no podia evitar de comparar el procés de disseny que estava seguint amb el que havia

observat els anys anteriors i encara seguia observant al Laboratori, on duia el barret d'etnògraf. La tecnologia que usava fora del Laboratori era rudimentària comparada amb la usada pels residents al Tobogan Interactiu, però resultava útil, no per replicar el Tobogan Interactiu, sinó per experimentar un procés de disseny basat en emuladors, per viure en primera persona l'experiència que suposava treballar amb prototips successius, que calia posar a prova físicament en un entorn controlat, i que emulaven la situació que posteriorment s'esdevindria, quan l'andròmina fos exposada en el seu context final de funcionament. Havia vist els dissenyadors del Tobogan Interactiu usar prototips emuladors i vaig decidir construir el meu propi emulador de procés de disseny, per obtenir una experiència que m'ajudés a entendre des de nous punts de vista el procés de disseny del Tobogan Interactiu. El que segueix és l'intent del jo etnògraf de deixar de ser etnògraf per, des de la posició de dissenyador, auto-observar-me mentre dissenyava, i comparar el meu procés amb el que coneixia del disseny del Tobogan Interactiu.

7.2. Què veu una andròmina que hi veu?

El procés de disseny que comentaré tot seguit havia estat precedit pel desenvolupament d'altres andròmines on, poc o molt, jo havia anat acumulant experiència en l'ús de sensors a través d'Arduino⁵¹ i del llenguatge Processing aplicat a la detecció de moviment basada en càmera. Processing és una variant del llenguatge Java que ja coneixia de projectes anteriors, l'havia triat perquè em resultava fàcil d'usar, facilitava la feina de generar gràfics interactius, de connectar amb dispositius externs i comptava amb una extensa comunitat de

⁵¹ Recordem que Arduino és una plataforma de maquinari lliure, basada en una placa amb un microcontrolador i un entorn de desenvolupament, dissenyada per a facilitar l'ús de sensors i actuadors en projectes diversos.

desenvolupament on rebre suport amb molts exemples de codi lliure consultables i reaprofitables. De fet, Processing era un llenguatge que alguns dissenyadors del Tobogan Interactiu, com en Joan i en Pascal, havien usat per a desenvolupar alguns dels seus projectes anteriors.

Com se sol dir, escriure codi aparentment no és gaire diferent d'escriure una recepta de cuina, tot i que una gran diferència és que pretenem que el codi sigui executat d'una determinada manera en funció de que es compleixin unes determinades condicions. I atès que escrivim instruccions que executarà una màquina ens cal escriure en un llenguatge de programació concret, traduir-lo al llenguatge que pugui entendre un processador i finalment executar-lo. Tot i que en alguns llenguatges es pot escriure amb un senzill processador de textos, existeixen algunes raons que fan aconsellable treballar amb un programa específic per programar, és a dir, amb un IDE (Integrated Development Environment). La primera raó és que el llenguatge en el que escrivim, tot i que ens permet inventar-nos moltes expressions (noms de variables, de funcions, de classes...) requereix l'ús de paraules clau pròpies del llenguatge que cal escriure sense errors i respectant una determinada sintaxi. Un IDE, mitjançant ajuts com ressaltar les expressions que reconeix o el suggeriment de la paraula completa que intentem escriure, ens facilita la feina i contribueix a que cometem menys errors. Una altra raó per usar un IDE, entre moltes d'altres, és que sol incorporar funcions de debugging, això permet que el codi que hem escrit sigui revisat per detectar possibles errors bàsics però malauradament freqüents com ara l'ús de variables no inicialitzades, crides a funcions inexistents o mal escrites, o altres tipus de molestos errors (oblidar-se de tancar un parèntesi, de finalitzar una línia amb un punt i coma o tractar una variable com si tingués valor d'enter i de decimal simultàniament, per exemple). Alguns IDE també permeten posar a prova el

programa que hem escrit fent-lo treballar per simular l'efecte final recolzat per una consola on notificar errors o visualitzar informació que ens interressi generar durant el procés de debugging. Cal tenir present que alguns errors no tenen a veure amb un mal ús del llenguatge sinó amb un mal plantejament de les instruccions que hem programat, fet que inicialment passa desapercebut per l'IDE i que només podem detectar quan el fem funcionar i el posem a prova en diferents situacions. Un IDE també compila el codi i el converteix en llenguatge que pugui interpretar el processador (en el cas de Processing el converteix en bytecodes perquè el pugui interpretar la màquina virtual Java instal·lada sobre el sistema operatiu, la qual cosa permet en teoria que al compilar el codi no calgui fer-ho per una plataforma concreta, tot i que com veurem les dependències compliquen aquesta situació).

Probablement el programa més conegut del món perquè és el que apareix a l'inici de gran part de manuals de programació de molts llenguatges és "Hello World". És útil per comprovar que hem instal·lat correctament l'IDE i que tot funciona bé. Consisteix en proporcionar a la màquina les instruccions perquè ens saludi mostrant les paraules "Hello World" al monitor. En Processing, atès que està orientat a generar gràfics, el més habitual és demanar a l'ordinador que dibuixi alguna cosa.

Un exemple incorporant interacció, podria ser demanar que l'ordinador dibuixi una línia des d'un punt donat fins a la posició on desplaçem el cursor per la pantalla amb l'ajut del nostre ratolí (figura 7-3):

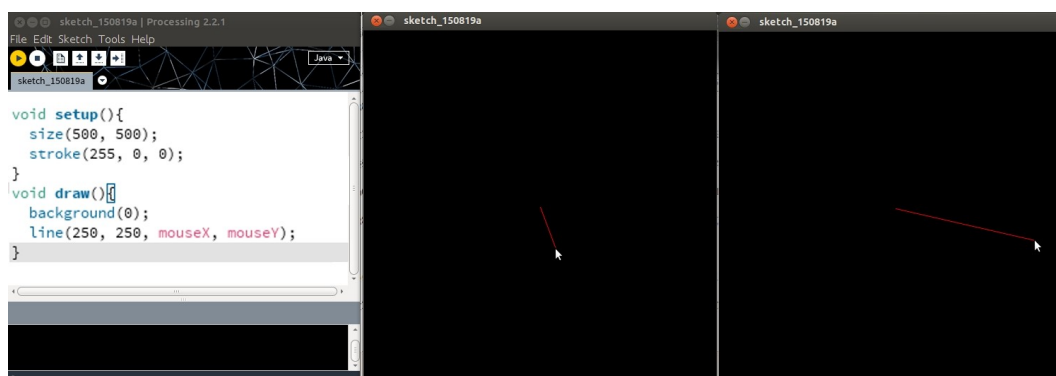


Figura 7-3: Programant amb Processing.

A l'esquerra l'IDE de Processing amb el codi font d'una aplicació interactiva bàsica. Al centre i a la dreta captures de pantalla de la finestra de sortida durant dos moments de la interacció. La posició del ratolí apareix representada amb una fletxa. El comportament de l'aplicació consisteix en que un dels extrems de la línia vermella està ancorat al centre de la finestra i l'altre segueix el cursor allà on vagi. Imatge d'elaboració pròpia.

En aquest exemple veiem que el codi està dividit en dos blocs, anomenats funcions⁵². A la funció `setup()` hi escrivim informació que volem que sigui executada un sol cop, normalment informació sobre l'entorn. En aquest cas usem `size(500, 500)` per fixar la mida de la finestra a 500x500 píxels dins de la qual es dibuixarà la nostra línia. Usem `stroke(255, 0, 0)` per definir el color de la línia, que per defecte està codificada en color RGB⁵³ i en aquest cas correspon al vermell.

Pel que fa a la funció `draw()`, si no indiquem el contrari aquesta funció (i totes les instruccions que contingui) serà executada per defecte uns 60 cops per segon en funció de la capacitat del processador i de la complexitat de l'algorisme, de manera que constitueix una mena de rellotge que fa funcionar contínuament el

52 Les funcions són fragments de programa que inclouen línies de codi que agrupem per ser usades o cridades quan ens interressi fer-ho. Les funcions `draw()` i `setup()` estan predefinides en el llenguatge Processing. L'expressió “void” indica que es tracta de funcions que no retornaran cap valor.

53 RGB: el color està codificat en tres components o canals, Red, Green i Blue (vermell, verd i blau). Correspon al color llum i normalment es reserven 8 bits per cada una, en total 24 bits. Com que amb 8 bits es poden codificar fins a 256 tons de lluminositat, el resultat és que amb color RGB es poden codificar més de 16 milions de colors.

nostre codi. Es tracta del nostre bucle principal i s'encarrega de llegir sensors, seguir instruccions i proporcionar una sortida. En aquest cas usem *background(0)* per pintar de negre la nostra finestra. Després amb *line()* dibuixem una línia des del punt $x=250$, $y=250$ fins al punt on es trobi el ratolí en aquell moment. Per saber on és el ratolí usem *mouseX* i *mouseY*. El resultat és que el programa constantment està pintant de negre la finestra (tapant així tot el que hem pintat abans), dibuixant la línia vermella fins allà on tinguem el ratolí, tornat a tapar-ho tot, tornant a dibuixar la línia, i així successivament. Com que les ordres s'executen molts cops per segons, el nostre cervell ens fa veure una línia vermella que connecta el centre de la pantalla amb el cursor i el segueix de forma contínua sigui on sigui que el movem amb el ratolí mentre ens mantinguem dins de la finestra, com si la línia fos un objecte que nosaltres podem escurçar si acostem el cursor al centre, allargar si ens allunyem, o fer girar més o menys ràpid segons desplaçem el nostre ratolí. En realitat la persistència de la línia és una il·lusió, el que veiem són línies noves diferents i el seguiment dels nostres moviments no és continu sinó que es basa en mostres analitzades cada petites fraccions de temps de forma repetida. La rapidesa d'anàlisi i resposta és el que proporciona la sensació de que *una* línia segueix els nostres moviments, i per tant de que podem fer-la actuar com nosaltres volem, de que tenim agència sobre ella.

Però en pretendre desenvolupar la meua pròpia andròmina jo no buscava la interacció a través de l'ús habitual del ratolí o del teclat, sinó a través del moviment del cos. El primer problema a resoldre era aconseguir que l'andròmina 'veiés' als humans que s'hi havien de relacionar. El moviment es pot detectar de diverses maneres. En llum visible es poden usar sensors com les fotoresistències⁵⁴,

⁵⁴ Una fotoresistència, també coneguda com fotocèl·lula o LDR (light-dependent resistor) és un component electrònic que incorpora un semiconductor amb la propietat de variar la resistència elèctrica en funció de la llum que li arriba. En connectar un LDR a una entrada analògica d'una placa Arduino i llegir aquesta entrada obtindrem un valor que oscil·larà entre 0 i 1024 en

que detecten variacions de lluminositat sobre un sensor. També es pot detectar la presència sense llum visible, per exemple amb un sensor de proximitat basat en infrarojos o en ultrasons⁵⁵, que ens permetrà saber a quina distància es troba un

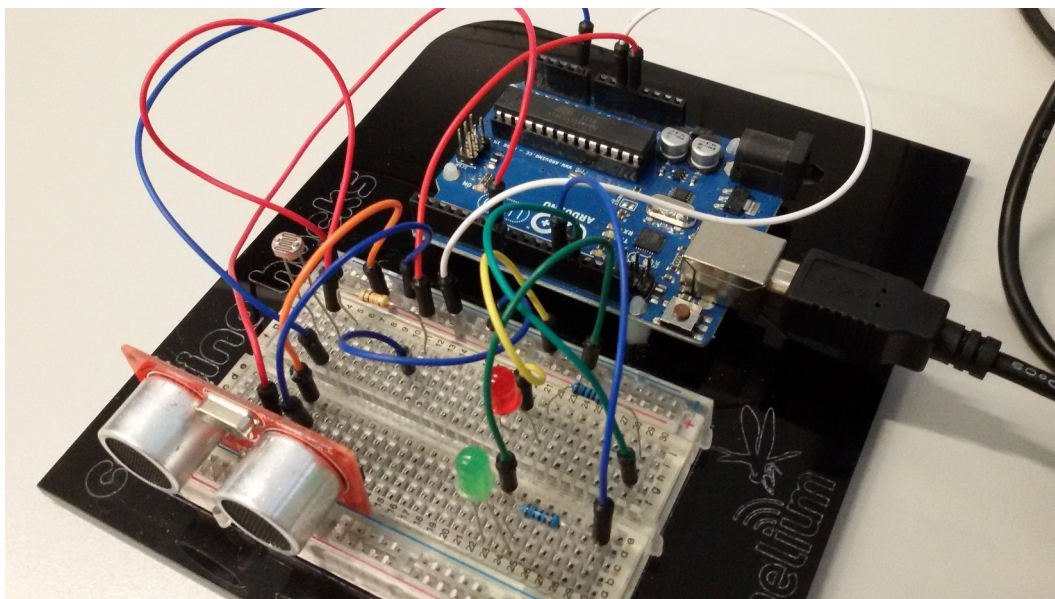


Figura 7-4: Prototip amb Arduino i sensors.

Placa Arduino UNO (en blau) connectada a una breadboard (translúcida) equipada amb un sensor de proximitat basat en ultrasons (els dos 'ulls' de l'esquerra de la imatge, en primer terme) i una fotoresistència per detectar la llum visible (l'element circular amb un circuit intern en zig-zaga, amb dues potes llargues i envoltat de cables). Imatge d'elaboració pròpia.

Un dels problemes de l'ús de sensors és la rigidesa, atès que el seu abast, característiques i posicionament condicionen molt les interfícies lògiques. cos del

funció de la quantitat de llum rebuda, així el nostre programa estarà al corrent de la llum que arriba al sensor.

55 Normalment els sensors de proximitat basats en infrarojos o en ultrasons treballen amb un emissor que emet llum infraroja o ultrasons i un receptor que mesura els rebots reflectits. La durada d'aquests rebots permet determinar la distància a la qual es troba el cos davant del sensor i comparant lectures durant petites fraccions de temps podem saber si una cosa s'acosta o s'allunya. En el cas dels infrarojos l'emissor i el receptor també es poden posar l'un en front de l'altre i en comptes de mesurar rebots es pot mesurar la interrupció del feix de llum quan passa un cos, com a la porta d'un ascensor.

detector i si s'acosta o s'allunya. A la figura 7-4 podem veure un exemple d'una placa Arduino connectada a una breadboard que vaig equipar amb una fotoresistència i amb un detector de proximitat per ultrasons per a un prototip de disseny d'interacció destinat a ús docent.

Existeixen diverses formes de guanyar flexibilitat. La que explicarem aquí es basa en captar l'escena a través d'una càmera, com al Tobogan Interactiu, i mitjançant el programari establir quines zones són sensibles i què ens interessa detectar. Així una mateixa interfície física (la càmera, el programari de visió i la projecció) es pot usar per treballar amb múltiples interfícies lògiques.

Explicaré una manera prou elemental d'aprofitar una càmera que permeti entendre amb facilitat en què consisteix la detecció de moviment. Per començar, l'andròmina 'veu' a través d'una càmera digital que disposa d'una petita matriu de sensors sensibles a la llum on es forma una imatge. Aquesta imatge està composada per un mosaic de punts, que s'anomenen píxels, els quals han estat codificats amb diferents intensitats en funció de la llum que ha arribat a través de l'òptica de la càmera i del disseny de la matriu de sensors. A cada píxel se li assigna un determinat color però si es treballa amb llum infraroja, com en el cas del Tobogan Interactiu, aleshores cada píxel rep un valor de lluminositat i la imatge resultant és com una foto en blanc i negre amb matisos de gris.

La càmera és capaç d'enviar moltes imatges successives a un ordinador en molt poc temps, normalment de l'ordre d'unes quantes desenes per segon. Per tant, la informació procedent del seu entorn que rep l'andròmina consisteix en un flux d'imatges formades per píxels, amb unes mides concretes (resolució) i una qualitat determinada de color per cada píxel (profunditat de bit, que pot admetre des de només blanc i negre fins a milions de colors), entre d'altres paràmetres.

Si una persona es mou davant de la càmera, a les imatges que anirà rebent el

programa encarregat de processar la informació hi hauran píxels que aniran canviant de color o lluminositat allà on la persona es mou. Habitualment, el programa que s'encarrega de gestionar aquesta informació es dedica a comparar el valor de tots els píxels (o dels que el programador desitgi) de cada imatge que va arribant amb els d'uns valors de referència, que poden ser els d'una imatge presa per la càmera abans de començar la interacció, la imatge analitzada immediatament abans de l'actual, o bé o un color concret. Comparant aquesta informació el programa pot localitzar en quines regions s'estan produint canvis. Un segon nivell d'anàlisi pot, a partir de la informació reunida sobre aquestes regions, anomenades *blobs*, determinar-ne les mides, la posició, el contorn i altres paràmetres que poden resultar útils. La correlació d'aquests paràmetres pot ser usada per generar informació de més alt nivell, per exemple per determinar la quantitat o qualitat de canvis que s'estan produint davant de la càmera, per reconèixer patrons de formes o de moviments, etc... A partir d'aquí, aquesta informació pot ser usada per aquest o un altre programa com a input a partir del qual, i en funció d'un determinat guió d'interacció, actualitzar l'estat intern d'un entorn virtual, moure objectes, animar l'esquelet d'una figura, etc... i generar una resposta a través d'imatges, d'emissió de sons, d'activació de servomotors, etc...

A mode d'exemple, com es pot veure a la figura 7-5, si escrivim un programa que compari el valor de cada píxel i representi en pantalla la seva posició només si supera certa lluminositat, el programa podrà localitzar un punt de llum que es mogui dins d'una sala fosca, la qual cosa ens permetrà, per exemple, moure una font de llum (en aquest cas era un lot de leds) i que els nostre gest sigui dibuixat en una pantalla, és a dir, permetrà que la nostra andròmina segueixi el moviment del lot per la sala mentre el vegi la càmera i el tradueixi a una resposta visual seguint unes regles concretes. Com resulta obvi i deixant de banda els

condicionants que imposen la sensibilitat, l'òptica, el maquinari o el programari de la càmera, aquesta andròmina tal com l'hem explicat no serà capaç de veure la nostra mà o el nostre cos, tret que siguin realment molt lluminosos, ni cap altre element de l'escena que no generi la lluminositat per sobre d'un llindar on l'algorisme de comparació consideri que és significatiu.



Figura 7-5: Exemple de tracking o seguiment basat en el color.

Vaig generar aquesta imatge movent un petit punt de llum vermella davant d'una càmera connectada a un ordinador on funcionava una aplicació que havia programat per identificar el color de la font de llum en cada frame que la càmera enviés a l'ordinador, i per representar cada detecció en pantalla amb un cercle. Les línies uneixen deteccions successives, representades amb cercles, per tant reproduïxen el traç pintat a l'aire amb el llum. Per discontinuar el traç (dibuixar les lletres separades) simplement he tapat el llum amb la mà i l'he destapat uns instants després. Imatge d'elaboració pròpia.

Per la mateixa raó, tampoc veurà el lot si tota la sala està tan intensament il·luminada que la llum del lot es confongui amb la llum ambiental. És a dir, l'andròmina només pot detectar quelcom si es troba dins del rang de detecció i si és quelcom processable segons els seus algorismes d'anàlisi. Això, que pot semblar una obvietat, resulta fonamental per entendre una andròmina basada en visió artificial de tipus algorísmic, perquè, en certa manera, implica que l'andròmina només podrà veure allò que els seus dissenyadors han previst que vegi.

En el cas del Tobogan Interactiu, que en les versions observades només podia obtenir informació dels jugadors a través del seu sistema de visió artificial, això volia dir que la detecció d'activitat es produiria només en el cas que els jugadors despleguessin accions dins dels rangs de detecció previstos pels dissenyadors, que eren els qui escrivien els algorismes d'anàlisi. La realitat que no fos parametrizable sense soroll no seria significativa per a l'andròmina. Existeixen altres formes no algorísmiques d'afrontar aquesta qüestió combinant visió i intel·ligència artificial, per exemple mitjançant xarxes neuronals, on un programa no sap inicialment què ha de veure i “aprèn a veure” a base de pràctica, però aquest és un nivell d'anàlisi que no va ser usat al Tobogan Interactiu. Per tant, el sistema sensorial del Tobogan Interactiu s'havia de basar en captar aquells estímuls que els dissenyadors fossin capaços de parametritzar. L'Experiment es podia entendre com un intent de validar aquest procés de parametrització destinat a que el futur cervell fos capaç d'extreure del món físic la informació rellevant necessària per interaccionar de forma satisfactòria amb éssers humans, però també implicava un intent d'aconseguir condicionar el comportament dels humans perquè s'ajustessin a allò que l'andròmina podia percebre.

7.3. Preparant el trànsit

Aquesta és la història de com el meu jo dissenyador va fracassar però el meu jo d'aprenent d'etnògraf en va treure alguna cosa útil, al capdavall. Amb motiu del 75è aniversari de escola d'art i disseny on jo treballava, estudiants i professors van dissenyar i construir una instal·lació destinada a ocupar una plaça molt concorreguda de la població. El disseny va ser assumit per equips interdisciplinaris d'estudiants de disseny d'interiors, disseny gràfic i serigrafia artística, recolzats per professorat de cada disciplina. Els estudiants van proposar les idees inicials que guiarien el disseny, les van desenvolupar i es van encarregar després de dur-les a la pràctica. El disseny preveia que al centre de la instal·lació es projectaria a la nit un audiovisual interactiu que serviria de reclam i també com a font de llum per il·luminar la instal·lació des de dins. El primer guió d'aquest audiovisual incloïa una projecció sobre el terra de diverses figures en moviment i un sistema de visió artificial que permetés detectar la presència dels visitants i aconseguir que les figures reaccionessin quan els visitants els passessin per sobre. La feina de creació d'aquesta andròmina la va assumir un equip format per dues estudiants, que col·laborarien en el guió d'interacció i assumirien el disseny dels gràfics de la interfície lògica, de diversos professors que s'encarregarien de construir els elements tangibles de la interfície física i de mi, que m'encarregaria de la coordinació, treballaria en el guió i en la programació.

El projecte de l'audiovisual durà tres mesos, al principi dels quals vaig treballar en el guió de l'aplicació mentre efectuava en paral·lel un seguit de proves per disposar d'un sistema de visió artificial que fos capaç de detectar la presència dels visitants. Una càmera situada al sostre del contenidor podria veure passar la gent només si era possible sostreure les seves siluetes i diferenciar-les de les imatges

que es projectarien al terra. Calia, per tant, que la càmera no treballés en l'espectre de llum visible sinó en el d'infrarojos, tal i com es feia al Tobogan Interactiu, i així podria ignorar els canvis d'il·luminació de la projecció. Vaig cercar informació a Internet, fonamentalment en pàgines de tutorials i fòrums, per aprendre a implementar un sistema de visió basat en infrarojos. Vaig buscar, descarregar i instal·lar la llibreria OpenCV, la mateixa que havia estat usada al Tobogan Interactiu. Malauradament em vaig trobar amb problemes de compatibilitat amb la configuració de la màquina en la que feia el desenvolupament. També vaig provar alternativament alguns exemples de reconeixement d'imatge basats en la llibreria Gstreamer.

Les polítiques d'austeritat a les que estava sotmesa l'escola com a servei públic ens impedié dedicar recursos al projecte i només podíem comptar amb reutilitzar materials que ja teníem, per tant per poder disposar d'una càmera d'infrarojos vaig seguir un tutorial en vídeo trobat a YouTube i vaig reaprofitar una vella webcam que tenia a mà, li vaig extreure el filtre d'infrarojos que venia de fàbrica i li vaig afegir un filtre casolà de llum visible usant un fragment de pel·lícula fotogràfica velada. Pel que havia vist al Tobogan Interactiu, i pel que anava descobrint fent proves, em caldria una bona font de llum infraroja per il·luminar l'escena. Malauradament no disposava de pressupost per adquirir o fabricar-ne una, per tant aquesta via quedava morta i calia replantejar-ho tot de nou, ara basat en llum visible.

Em vaig adonar de, com a mínim, dues conseqüències derivades de processar informació procedent del món físic més enllà de la que arribava a través d'interfícies físiques “domesticades” amb les quals estava acostumat a treballar, com el teclat, la pantalla tàctil o el ratolí. La primera era que calia posar en pràctica, i per tant haver après, no només a programar i a fer ús de codi procedent

de llibreries i exemples programats per altres, sinó també a entendre el maquinari, la càmera i l'ordinador, com a dispositius interconnectats que bescanvien informació. Això implicava considerar la relació que s'estableix entre el món digital i el món físic quan intentem obtenir-ne informació, com ara la sensibilitat, angle i orientació de la càmera, la forma de passar el flux de dades des de la càmera fins al programa, com extreure la informació de cada píxel a partir d'aquest flux, com processar-la i en funció de les regles establertes generar una resposta visual i/o acústica a través de la projecció.

La segona conseqüència era que l'increment de factors interrelacionats augmentava la possibilitat d'errors, d'inconsistències i de problemes. Per tant creixia el risc de patir vies mortes, com havia vist a *Balloons* amb l'intent finament desestimat de captació i representació realista de la silueta dels convidats. Però les vies mortes, a més de resultar frustrants i de fer perdre moltes hores de treball, també es convertien en una gran oportunitat d'aprenentatge. No hi havia res com un problema persistent per estimular una recerca profunda. A través del procediment de prova i error vaig aprendre moltes coses sobre com treballar amb una càmera que no vaig acabar aplicant finalment però que podria usar en altres futures andròmines, havia adquirit experiència. Estava vivint un procés d'aprenentatge que em proporcionava molt més que no pas allò que estrictament necessitava, l'experiència de dissenyar augmentava la meva expertesa en alguns àmbits i canviava la meva noció d'allò que era possible fer.

Per tal que la projecció al terra no interferís, em vaig plantejar establir zones on la projecció romangués constant sense canviar de color i que fossin les úniques àrees que explorés els sistema de visió, de manera que els canvis visuals només els podrien produir els visitants al passar per damunt, això evitaria que fossin els canvis en la pròpia projecció els que fossin detectats. Aquesta mena d'interruptors

o detectors òptics els vaig posar a prova movent papers de colors davant d'una webcam convencional que tenia per casa i veient els resultats al monitor, després amb moviments dels meus peus i finalment amb els de qualsevol persona que s'acostava a la zona de proves. El resultat de treballar amb aquest emulador fou entendre que no necessitava extreure siluetes, semblava que en tenia prou prenent mostres de color d'uns quants píxels de cada zona de detecció (amb un de sol hi havia massa soroll derivat de les oscil·lacions de lluminositat ambiental i dels reajustaments automàtics que efectuava la pròpia càmera). El primer emulador, doncs, estava orientat a posar a prova i a definir els límits dels procediments de captació d'inputs procedents del món físic.

A partir d'aquí calia dissenyar un guió d'interacció basat en les limitacions del sistema de detecció que només podia percebre l'activitat en un punts discrets i reservats de la projecció. El disseny de l'interactiu era un encàrrec que intentava recollir el sentit general de la instal·lació que havia estat proposada conjuntament per un ampli conjunt d'estudiants recolzat pel professorat. Ara bé, tot i que durant el disseny es va anar retornant informació a la comunitat sobre com evolucionava el projecte, la comunitat com a conjunt ampli no va participar directament en el guió ni en el desenvolupament. Seguint un procés de divisió del treball orientat a executar tasques en paral·lel i a optimitzar recursos, aquest procés es va delegar en un reduït nombre de persones.

Per prendre les decisions sobre el guió i ajustar-lo a allò que permetia el sistema de detecció, les dues estudiants i jo vàrem marcar al terra amb cinta de pintor un rectangle de la mida prevista per a la projecció i ens vàrem situar sobre el terreny, parlant, gesticulant i imaginant les situacions de joc amb l'ajut de fragments de paper amb els que vam improvisar, vam posar a prova o vam descartar possibles elements del joc. Era el segon emulador. El vam usar per guionar i també per

determinar la mida que havia de tenir cada element gràfic, la seva aparença, el seu comportament a l'espai, la seva velocitat i la mena de situacions que s'esperaven. Tal i com havia passat al Tobogan Interactiu, però, en el procés de definició del guió d'interacció no hi varen participar persones alienes “al laboratori”.

Per raons vinculades al context socioeconòmic, a les polítiques d'austeritat que ja he esmentat, que tenien molt a veure amb la situació de creixent precarietat de l'educació pública i de la resta de serveis públics del país, l'audiovisual i tota la instal·lació anaren prenent un caire cada cop més reivindicatiu, i així fou com el guió de l'audiovisual, que fou anomenat Drets⁵⁶, acabà sent un joc d'inspiració Arcade on els jugadors, trepitjant les dues zones de detecció, podrien desplaçar a dreta i esquerra un rai amb naufrags per esquivar mines o per interceptar salvavides que anaven recorrent contínuament la pantalla de forma aleatòria, evocant el concepte de supervivència en un entorn hostil. Certament el tema del joc estava vinculat directament al context socioeconòmic, però de la mateixa manera que al Tobogan Interactiu, cap persona aliena al nucli de dissenyadors va participar en la tria de metàfores, en el disseny d'elements o de comportaments.

Diversos condicionants guiaven el disseny a nivell visual: la projecció havia de tenir molt de groc per il·luminar d'aquest color el centre de la instal·lació (el groc era el color que simbolitzava la defensa de l'educació pública) i com que preocupava la qualitat de la imatge de la projecció, es van triar colors amb el màxim contrast possible (sobretot negre sobre groc) i un grafisme amb la màxima simplicitat i llegibilitat possible (estil funcional). En tots els casos la presa de decisió, com al Tobogan Interactiu, es basava en un criteri construït a partir de l'experiència prèvia, no en preguntar als futurs jugadors quines creien que serien les estratègies de comunicació que encaixarien millor amb les seves preferències o

56 El nom Drets jugava amb un doble sentit: feia referència a la lluita pels drets socials i també a que per jugar ens calia romandre drets damunt la interfície.

les del seu entorn.

A partir d'aquí, per guanyar temps, mentre una part de l'equip es dedicava a dissenyar els gràfics i una altra a resoldre els suports del mirall i del projector, jo vaig començar a programar el joc. Tot i que Processing es basava en Java i per tant el codi es podia escriure sense tenir en compte el sistema operatiu, el fet que a casa treballés sobre Linux i a l'escola sobre Windows va implicar haver de vèncer algunes dificultats derivades del canvi de plataforma. La versió 1.5 de Processing que usava en aquell moment requeria per defecte el programari QuickTime per capturar vídeo. Atès que QuickTime era privatiu, sobre Linux vaig haver d'usar com alternativa la llibreria oberta GSVideo (que a partir de la versió 2.0 de Processing ja va venir instal·lada per defecte en ambdues plataformes), però el codi escrit en una màquina s'havia de modificar lleugerament en l'altra de manera que importés la llibreria i usés objectes propis d'aquesta llibreria. Per evitar aquest petit inconvenient, atès que a diari la feina començada en una màquina es continuava en una altra, vaig afegir una funció que permetia accionar els sensors directament movent el cursor per la pantalla amb el ratolí, sense haver d'usar la càmera, això permetia provar les funcionalitats en les que no estava directament involucrada la càmera. Així gran part dels comportaments del joc es van programar i provar replicant la situació d'interacció física final en mode d'aplicació de sobretaula, sense usar la projecció. Era el tercer emulador. No era una situació equivalent, però en certa manera recordava als emuladors de sobretaula usats a Balloons, especialment pel que fa a experimentar la sortida gràfica en un monitor en comptes de veure l'efecte final sobre la projecció a mida real en l'emplaçament definitiu.

Quan els suports del mirall i del projector van estar instal·lats a l'escola, vaig procedir a muntar tot el conjunt, improvisar un suport per a la càmera, connectar-

ho tot i començar a fer proves físiques amb una versió del joc híbrida per a ratolí i per a càmera, que em va permetre posar a prova el sistema de detecció. Era el quart emulador, que com es pot veure a la figura 7-6, després va evolucionar cap a una nova versió on s'anaven redefinint els suports. Ajustar qualsevol cosa, la càmera, el projector, una àrea de detecció, va resultar enormement lent comparat amb la fase de programació del joc. Connectar tots els dispositius implicava, per començar, disposar de cables de senyal i de potència prou llargs (va caldre localitzar extensors i preses múltiples), i enfilar-se dalt d'una cadira o d'una taula per treballar en alçada. També calia controlar la il·luminació ambiental d'una sala molt més gran que el despatx o l'habitació on s'havien fet les primeres proves de detecció. Manipular materials, per exemple crear un nou suport per a la càmera, implicava tallar i soldar metall, encolar elements sintètics, llimar, pintar... Sortosament l'escola disposava d'eines i tallers, i de professorat especialista disposat a col·laborar. Tots els problemes es resolien, però cada un engegava un nou curs d'acció que involucrava més col·laboradors, eines i materials, i afegia més complexitat a l'agenda. En el cas del Tobogan Interactiu la major part d'elements físics es van definir durant les primeres versions i ja no varen canviar gaire, en comparació amb el programari. Durant la fase d'observació del Tobogan Interactiu a l'etnògraf li havia passat per alt que tots els elements físics estaven allà com a resultat d'un determinat curs d'acció que els connectava amb esdeveniments i contextos que s'estenien cap al passat i dels quals ho desconeixia gairebé tot, però que estaven condicionant aspectes essencials del procés observat, com per exemple les dimensions de l'inflable o el fet que s'estigués usant un tobogan i una càmera i no qualsevol altre cosa.



Figura 7-6: Emuladors de la interfície física de Drets.

A l'esquerra una versió on es pot apreciar com la càmera està ubicada dins d'una capsa de paquets de paper i s'aguanta amb una ouera fixada amb cinta adhesiva blava. El projector està dins d'un mòdul artesanal de fusta disposat verticalment . A la dreta es pot veure una nova versió on la càmera ha canviat d'ubicació i de suport (aquest cop construït amb un el tub procedent d'un pota de cadira, una pletina i el capçal d'un trípede espatllat), també s'ha substituït el suport artesanal rígid del projector per un d'industrial ajustable que treballa horitzontalment. Tot el conjunt (projector, càmera i mirall) segueix penjant provisionalment d'uns llistons de fusta recolzats sobre els tirants metàl·lics de la volta del sostre i subjectats amb brides de plàstic. Fotos d'elaboració pròpia.

Finalment em vaig trobar allà on més volia anar a parar, treballant simultàniament en el món del codi i en el món físic. Vaig prendre plena consciència de que les problemàtiques en ambdós mons eren diferents. Els procediments, implicacions i habilitats requerides també eren diferents, però sobretot que el temps transcorria de forma diferent i també que els esdeveniments en un món interferien l'altre. Vaig entendre perfectament perquè en Joan havia programat Robot Factory de nits i en Pascal no s'aturava per menjar, perquè vaig viure en pròpia pell la pressió que suposava resoldre problemes imprevistos, que no sempre depenien d'un curs d'acció clar i previsible, quan la data de finalització s'acostava i anava arribant el moment d'enllestir una versió final de proves.

7.4. El dissenyador i l'etnògraf bescanvien els papers

Em vaig trobar fent allò que com a aprenent d'etnògraf havia vist fer tants cops al Laboratori. Escrivint codi, desplaçant-me a la zona de projecció, interactuant físicament amb el joc, tornant a seure i seguint escrivint codi, depurant errors, depurant, depurant, depurant. Em vaig adonar que desenvolupava una percepció múltiple del joc. Podia pensar en el joc a nivell global però també en cada un dels seus detalls externs i interns, ara bé, quan algun aspecte quedava satisfactòriament resolt passava a un segon lloc i l'atenció es focalitzava en un nou problema. Mica en mica les qüestions derivades de la interfície física s'anaven resolent i les prioritats se centraven en la interfície lògica, en la detecció, en ajustar valors de variables, en optimitzar algorismes, i també en els aspectes superficials però fonamentals de cara a l'experiència de joc, com ara incorporar els gràfics definitius, afegir efectes de so, resoldre qüestions de visualització, comportaments dels objectes, efectes visuals... Anys més tard, quan en Narcís va poder llegir el meu relat sobre Drets, va identificar aquest moment crític del procés de disseny i ho va expressar així: “Quan les forces quasi ja no existeixen, llavors cal atendre aquelles qüestions que, tot i semblar superficials són essencials per a que els usuaris tinguin una bona experiència d'usuari.

Molt sovint en aquest punt els dissenyadors ja no poden més, o senten que ja han solucionat tots els problemes ' importants' o bé ja no queda més temps perquè els estudis o proves ja s'han de fer i llavors aquesta fase ja no es fa. Això acaba afectant totalment les impressions dels usuaris que, després de l'enorme esforç dels dissenyadors/desenvolupadors donen un feedback del tipus: 'bé... està bé...' que frustra tot l'equip...”.

Quan les estudiants van facilitar els gràfics que havien preparat va resultar que no tots seguien les especificacions o potser les especificacions no havien estat ben

definides. Ja no hi havia temps per refer-los i es van haver de combinar els gràfics definitius amb els provisionals, menys elaborats, que havia creat jo per disposar d'una sortida gràfica. Eren petits contratemps que s'anaven sumant i anaven donant forma a l'andròmina a través de les seves successives versions.

També em vaig adonar de que el trànsit entre el món físic i el del codi era fàcil quan es tenia ben present al cap l'estructura del codi, les crides entre objectes, els paràmetres de mapatge entre els inputs del sistema i la seva correspondència en la interfície lògica, però que aquest trànsit es tornava feixuc si passaven uns quants dies sense poder-hi treballar i apareixien els dubtes sobre la funcionalitat d'algunes parts del codi. El món extern al procés de disseny l'afectava constantment. Jo, com els dissenyadors del Tobogan Interactiu, també em dedicava a la docència i a la gestió. Havia de preparar classes, corregir, assistir a actes, resoldre qüestions d'organització. Qualsevol tasca que reclamés la meua atenció dificultava el meu procés de disseny doblement. Pel temps que em restava i perquè en tornar a treballar-hi necessitava més temps encara per tornar a recuperar la concentració i la visió global. Aquí resultaven fonamentals tots els comentaris incorporats al codi per facilitar-ne la interpretació, però fins i tot disposant d'un codi ben comentat resultava més difícil treballar quan l'estructura de l'aplicació i la seva vinculació amb el món físic es deixava de tenir prou present.

Durant el desenvolupament vaig demanar la col·laboració de professors i estudiants perquè provessin el joc. Igual que al Tobogan Interactiu, aquests col·laboradors no havien participat directament en el procés de disseny. En el meu cas succeïa que gairebé cap sabia programar o tenia nocions de disseny d'interacció.

En alguns casos els col·laboradors requerien moltes instruccions abans de fer res,

en d'altres es posaven a provar i a explorar pel seu compte. Jo els solia informar de les regles bàsiques del joc abans de començar a jugar. No hi varen haver gran sorpreses però sí estils de joc diferents. S'hi estaven una estona, sovint feien comentaris de sorpresa per usar una andròmina amb la que no estaven familiaritzats (tot i que en aquell moment la interacció de cos sencer amb projeccions al terra ja es podia experimentar en molts llocs) o bé es justificaven dient que *no eren gaire bons jugadors* si no se'n sortien assolint els objectius proposats pel joc.

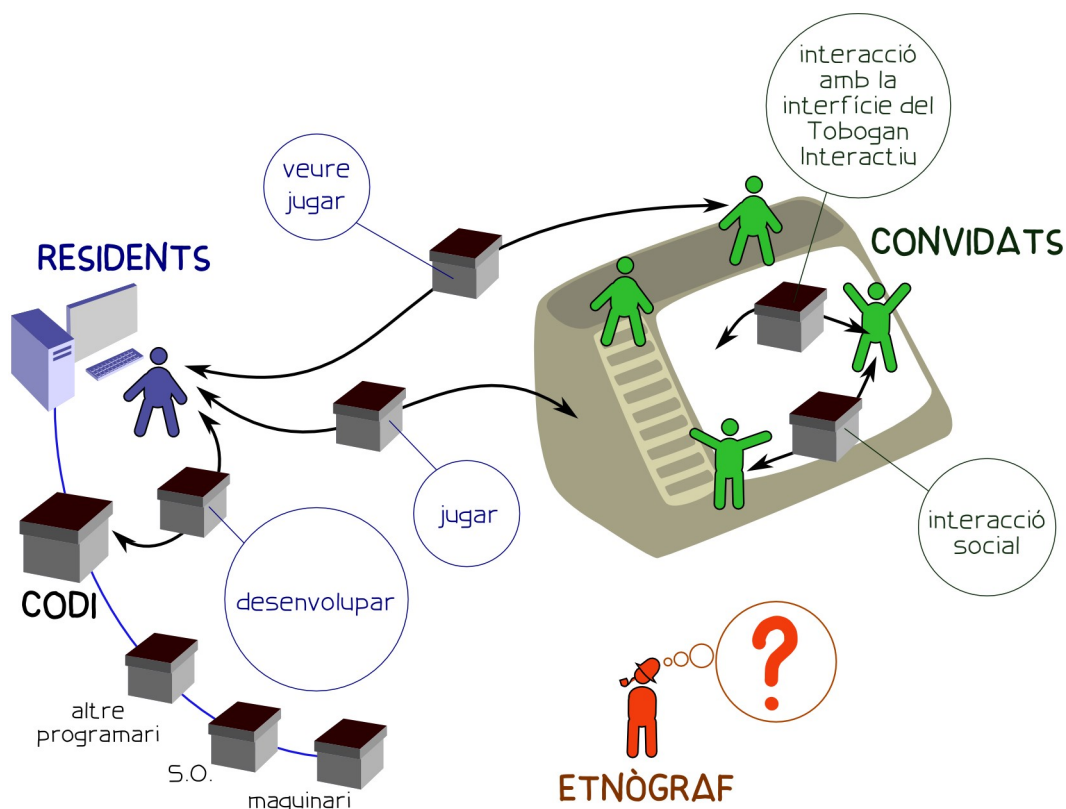


Figura 7-7: Les múltiples caixes negres que planteja el Tobogan Interactiu.

L'etnògraf i també, en alguns casos els propis participants, s'enfronten al repte de relacionar-se amb múltiples caixes negres. Imatge d'elaboració pròpia.

Reflexionant sobre el Tobogan, em vaig adonar de que el desenvolupament d'una andròmina de realitat mixta implicava tot un conjunt d'àmbits que restaven ocults

per a un observador extern, però també per als mateixos participants, fins i tot per als propis dissenyadors. Així, en el Tobogan Interactiu es podien identificar tota una col·lecció de 'caixes negres' de les quals era possible observar-ne els inputs i outputs, però on resultava difícil o impossible accedir als seus 'mecanismes' o dinàmiques internes (figura 7-7).

A Drets també passava això. En haver-me encarregat de la part tecnològica, jo era qui tenia un coneixement més profund d'algunes d'aquestes caixes (les que tenien a veure amb la programació de la interfície lògica i amb la forma com aquesta es vinculava a la interfície física) però també altres parts de l'andròmina constituïen per a mi caixes negres que restaven per sota: de les llibreries usades només en coneixia la manera de cridar els seus objectes, del propi llenguatge usat només en coneixia les expressions, que suposava que feien crides a recursos de més baix nivell propis de la plataforma que només es feien evidents quan fallaven, per exemple en el cas de la dependència de QuickTime ja esmentat, i, en general, només tenia una idea parcial de com funcionava el flux d'informació quan el programa s'executava (com ara l'ordre en que s'interpretaven les línies del codi, el canvi de valor de les variables, o els valors inadmissibles. És a dir, coneixia allò que resultava útil durant les tasques de debugging per depurar errors). Altres aspectes del flux només es feien evidents quan es produïa un mal funcionament intern, especialment vinculat a bucles o a condicions mal resoltes durant la programació o el plantejament inicial que no preveïen situacions extremes.

Algunes d'aquestes situacions les detectava jo mateix quan posava a prova el disseny, però d'altres només es feien evident quan altres persones hi jugaven. També em vaig adonar de que quan jugaven els *altres*, els que no havien participat directament en el procés de disseny del guió o de programació, em descobria a mi mateix intentant imaginar què pensaven o què sentien en relació a l'experiència

que estaven vivint, per intentar entendre perquè actuaven d'aquella manera o perquè els cridava l'atenció allò i no allò altre. Els *altres* eren per a mi un misteri, a voltes previsible, a voltes inextricable.

Vaig treballar en millorar algunes inestabilitats, especialment derivades del sistema de detecció, que de vegades generava falses deteccions o no detectava correctament els jugadors. Sortosament la data per fer la instal·lació es va ajornar per mal temps, la qual cosa va proporcionar alguns dies addicionals per seguir millorant els emuladors. Sempre faltaven coses per polir o per implementar. Em vaig adonar de que, tot i que la meva forma de jugar no era gaire diferent de la forma en que jugaven els altres jugadors, en general la meva manera de jugar tenia a veure amb la finalitat de provar el joc, sobretot per comprovar el sistema de detecció però també per forçar el joc a respondre en les situacions extremes (quan les variables arribaven al seu límit, quan activava els dos detectors simultàniament...). Però necessitava als usuaris. A més de que veient jugar als altres podia confirmar si les estratègies de joc imaginades durant la fase prèvia de disseny eren les que s'adoptaven majoritàriament o no, els altres també tenien l'estranya habilitat d'explorar les situacions extremes on era més probable que fallés el programa per errors de disseny. A mi em costava forçar aquestes situacions límit precisament perquè eren situacions no previstes que escapaven a meva lògica del disseny. A més em vaig adonar que jo rarament jugava partides senceres, més aviat posava a prova jugades o situacions concretes. I anava acumulant una experiència de joc que em permetia jugar d'una forma més fluida, cometent menys errors i també creant menys situacions d'error en la pròpia aplicació que no pas els altres, com quan algú que està acostumat a conduir un cotxe vell i atrotinat el condueix sense problema però quan l'agafa algú altre se li espatlla just sortir del garatge. Vaig observar als jugadors i vaig depurar el codi

fins que finalment arribà el dia.

Tots els elements foren traslladats a l'emplaçament definitiu a l'aire lliure, dins d'un contenidor industrial al centre de la instal·lació. Per a la col·locació del mirall, que estava fixat al sostre del contenidor amb cables d'acer tensat, varen caldre quatre persones. Els suports del projector i de la càmera foren menys feixucs de muntar. Per calibrar el sistema va caldre esperar, perquè la llum ambiental era excessiva per veure la projecció. L'ordinador es diposità damunt del sostre del contenidor i per mantenir el control de l'aplicació s'utilitzà un teclat i un ratolí sense fils. El teclat es quedà sense piles en mig de les proves i calgué buscar-ne de noves. El sostre del contenidor, de panells sintètics, es carregava d'electricitat estàtica i va caldre fixar cables i crear un efecte de gàbia de Faraday per evitar molestes descàrregues elèctriques que m'enrampaven cada cop que pujava a ajustar alguna connexió. El cel, que havia estat esplèndid la major part del dia, s'ennuvolà a la tarda i caigueren quatre gotes amb el consegüent risc per l'ordinador i el cablejat, que es trobaven damunt del sostre sense protecció. Fins al darrer moment vaig treballar ajustant el sistema de visió i comprovant que tot funcionés correctament, tot fent modificacions menors del codi font, mentre al meu voltant equips d'estudiants i professors es dedicaven al muntatge de la resta de la instal·lació.

7.5. El final i el principi

Cap al vespre, quan la llum ambiental de l'abril mediterrani minvà a la plaça i fou possible projectar la imatge al terra amb suficient contrast, els primers en jugar varen ser estudiants de l'escola, alguns del quals ja l'havien provat, l'havien vist funcionar o bé altres companys els havien explicat com funcionava.

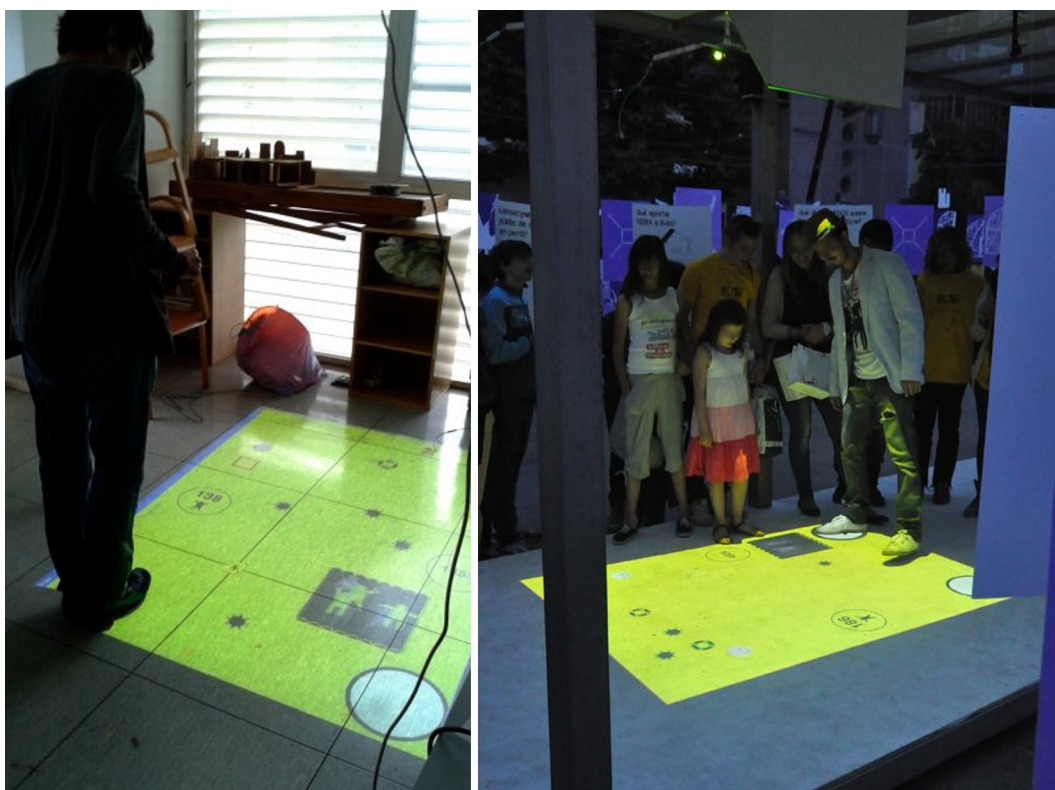


Figura 7-8: Dets. Prototip i versió final.

A l'esquerra una prova d'usuari realitzada a l'escola amb un "participant convidat" que s'està damunt d'una de les dues zones sensibles de la projecció (cercles blancs amb vora negra). A la dreta la versió final en el seu emplaçament definitiu a l'aire lliure on es pot veure un jugador jugant de la forma 'esperable' envoltat de 'públic'. Fotos d'elaboració pròpia.

Estiguessin familiaritzats o no, s'hi aproparen actuant amb certa prudència, sense deixar-se anar massa, comportament que vaig interpretar que podia respondre al fet que hi havia present personal de l'escola i a que tot plegat tenia un cert aire institucional. Jo em sentia massa nerviós pendent de que tot funcionés bé i no gaudia gaire del moment però la forma de jugar que observava no era gaire diferent de la que havia vist a les proves anteriors i per tant de moment no hi havia sorpreses (figura 7-8). Aparentment tot funcionava bé.

Després es van posar a jugar altres persones que no estaven vinculades a l'escola,

especialment nens, alguns de força petits, i la situació va canviar dramàticament. Al cap d'una estona em cridà l'atenció que els nens intentaven interaccionar amb qualsevol cosa que es mogués a la projecció, fos interactiva o no. Fins i tot encara que s'adonaven que algunes parts reaccionaven i produïen un efecte sobre el joc, els nous jugadors trepitjaven o saltaven al damunt dels gràfics. De vegades eren petits intents o incursions, però en d'altres ocasions eren autèntiques invasions de l'àrea de joc, carreres i salts (figura 7-9).



Figura 7-9: Drets. Subvertint el joc.

Versió final en el seu emplaçament definitiu a l'aire lliure on es poden veure dues modalitats d'interacció amb l'andròmina que no havien estat observades amb els emuladors. A l'esquerra salts durant una projecció d'introducció al joc que no era interactiva. A la dreta intent d'interacció d'una jugadora amb un objecte virtual que es mou però que no és directament interactiu, i un petit jugador envaint l'àrea de joc. Fotos d'elaboració pròpia.

Com a conseqüència dels salts reiterats dels nens tota l'estructura del contenidor vibrava lleugerament. En estar construïda amb tub d'acer de 10x10 cm i no ser precisament lleugera, en principi no semblava que hi hagués cap risc. Els salts i corredisses es van anar tornant cada cop més freqüents, i passada una estona alguns nens es van començar a queixar de que els costava jugar o de que *el joc no feia res*. Vaig fer algunes comprovacions, tot i que no resultava fàcil amb un munt

de nens saltant sobre la projecció que no marxaven ni tant sols quan la interfície de joc havia estat substituïda pel codi font.

Aleshores vingué la primera sorpresa. El sistema de visió estava completament desajustat. L'explicació semblava ser que la vibració havia fet rotar o desplaçar algun element, possiblement la càmera. Vaig intentar reajustar el sistema per programari actualitzant els paràmetres de l'aplicació i també movent manualment la càmera, però no n'hi havia prou. Els desplaçaments havien estat excessius, semblava que la càmera, el projector i el mirall s'havien desorientat tots tres alhora. Calia pujar, comprovar i reposicionar-ho tot. En aquell moment vaig experimentar una barreja de sentiments contradictoris. Allò havia deixat de funcionar *com calia* perquè *els jugadors no jugaven com haurien hagut de jugar*. Després de tants esforços, de tantes comprovacions, *tot havia anat bé fins que alguns jugadors havien jugat malament*. El jo dissenyador seguia reaccionant: els petits jugadors, els nens, no jugaven com s'esperava. El joc no havia *estat dissenyat per a ells*, els altres, els grans, sí que havien jugat bé... Però el nens eren allà i el que havia passat *posava en evidència que els suports no eren prou robustos, que hi havia hagut errades de disseny i de gestió de l'esdeveniment en no preveure la possibilitat que s'acabava de produir, que el programa no semblava prou flexible per fer un reajustament...*, Els nens m'estaven “boicotejant el joc”!

I aleshores mica en mica, superat el moment de crisi inicial, va anar ressorgint el jo aprenent d'etnògraf i el dissenyador s'esfumà per uns instants. Tornaren els records d'allò que havia viscut durant els anys anteriors com a observador. Era aquella una sensació semblant a la que havien experimentat els residents durant l'Experiment de Robot Factory a l'ESOF, al 2008? Vaig mirar els nens com saltaven sobre la projecció. Una evidència: ni el guió d'interacció tot sol ni l'aparent manca de resposta de l'andròmina impedié que els jugadors seguissin

intentant jugar. Els nens perseguïen les imatges en moviment i intentaven trepitjar-les. No semblava que els desanimés gaire que reaccionessin de forma coherent o no als seus gestos. Les qüestions sobre el disseny, de fet, ara ja no importaven gaire. Un cop el jo “etnògraf” havia tornat, es va formular diverses preguntes. Allò que estava vivint li resultava útil per entendre millor el món dels residents? De fet ni la tecnologia, ni el guió, ni l'aplicació, ni les expectatives, ni el context de Drets no tenien res a veure amb el Tobogan. Si aquella experiència l'apropava al món dels residents no era concretament als residents del Tobogan Interactiu, sinó més aviat a una categoria genèrica de desenvolupadors d'andròmines de realitat mixta. Existia una categoria així? Era útil?

Amb el teclat sense fils a la mà, allà palplantat mirant com uns nens havien destarotat els meus plans de dissenyador auto-reflexiu que havia dissenyat una andròmina basada en visió artificial, em semblà que em resultava fàcil entendre les resistències dels residents del Laboratori a apartar-se dels seus plans, a ignorar les limitacions dels emuladors, a reconèixer les aportacions que feien els convidats des de la seva particular expertesa. A mi, que tenia poca cosa a perdre, aquells nens m'estaven proporcionant un punt de partida, una lliçó, un potencial, una invitació a dissenyar futures andròmines seguint camins inesperats. Entenia, però, que en el cas del Tobogan Interactiu aquesta situació podria haver estat viscuda múltiples vegades pels residents al llarg de la seva experiència prèvia de disseny, i d'una forma cíclica a través de bucles que es repetien al llarg del període observat, sota la pressió de les seves poderoses expectatives i plans. Però també podia tractar-se simplement dels sentiments d'un aprenent de dissenyador, d'un neòfit. Quelcom que els residents podrien haver viscut durant el disseny de les seves primeres andròmines però que ara ja no experimentaven de la mateixa manera. Fins a quin punt l'experiència d'un dissenyador inexpert, encara que

estigués familiaritzat en altres àmbits del disseny, podia proporcionar quelcom remotament proper a allò que experimentaven els residents?

Certament el procés que havia viscut dissenyant una andròmina i observant com els altres interaccionaven amb ella plantejava algunes diferències importants respecte al procés que havia observat com a etnògraf:

- Drets era un joc sense cap finalitat de recerca o de posar a prova sistemes de detecció i regulació, contràriament al que passava amb les aplicacions del Tobogan Interactiu.
- Drets s'acabava allà, no hi hauria versió 2.0, era la versió final, la instal·lació posada a prova era un producte destinat al seu públic definitiu. En canvi, al Tobogan Interactiu durant el període d'observació no hi va haver cap moment final, tot eren versions i proves intermèdies en el camí cap a la millora del sistema de modulació del trànsit dels usuaris, fins i tot considerant la discontinuïtat de Robot Factory.
- A Drets no es van introduir regles externes al propi programari. Els jugadors no van ser triats per edats, ni dividits en grups, ni es va limitar el seu temps de joc. En aquest sentit jugar amb Drets es va assemblar a les situacions de joc lliure observades al Tobogan Interactiu, però no a la situació de joc durant els experiments per obtenir dades.

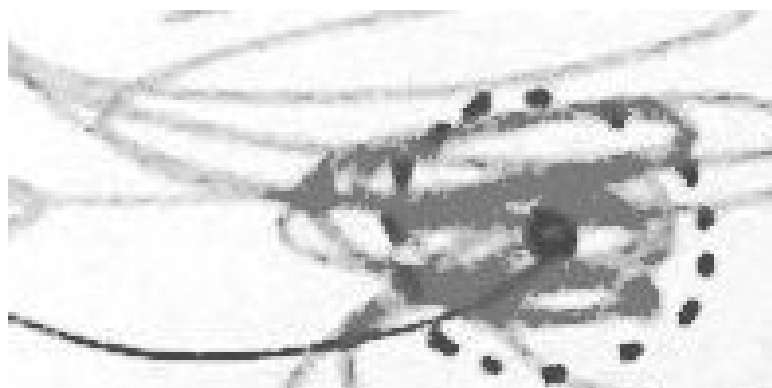
No era possible establir paral·lelismes directes, extrapolar coneixement d'una procés de disseny a l'altre, però l'experiència m'havia ajudat a prendre consciència del paper que podien jugar factors que fins aleshores havia passat per alt. Especialment d'algunes implicacions derivades del trànsit permanent entre el flux dels materials físics (per provar les interfícies) i el flux de la matèria digital (per

escriure i depurar el codi), del paper que jugaven les regles i de l'impacte que suposava observar els altres jugadors sotmès a la pressió de les pròpies expectatives.

Cal remarcar que en aquesta recerca l'investigador no havia esdevingut maker per clonar o usurpar la condició dels informadors, sinó per emular situacions afins a les que podrien viure els informadors, com una aproximació, basada en una pràctica maldestre, d'aficionat, per assolir la *tinkerability* (Resnick i Rosembaun, 2013) necessària per conèixer i dialogar amb els processos materials involucrats en l'objecte d'estudi. Aquesta recerca reivindica la necessitat que l'investigador tingui prou coneixement previ sobre l'objecte d'estudi per poder encastar-se entre els informadors, dialogant amb els humans. Però també, en tractar-se d'un dissenyador que usava mètodes etnogràfics per comprendre el disseny sense ser un científic social, aquesta recerca reivindica la necessitat d'embrutar-se i dialogar amb els materials, amb els no humans, i intentar obtenir així certa aprehensió dels processos observats anant més enllà del coneixement obtingut per l'observació o la descripció verbal a partir de l'entrevista.

A més, a partir d'aquesta experiència se'm va fer evident que calia revisar les dades obtingudes durant els anys anteriors, considerar noves preguntes i realitats que no havia considerat abans, i replantejar algunes afirmacions sobre allò que creia haver observat.

La noció de "maker", segons la qual cal deixar de considerar l'etnògraf com algú que per entendre el món observa i col·lecciona dades, i començar a considerar-lo com algú que que flueix amb els materials, que "fa les coses" (maker) per viure-les i comprendre-les des de la seva pròpia experiència (Ingold, 2013), em va permetre acostar-me al Tobogan Interactiu com a procés i dialogar amb la seva materialitat i amb la seva temporalitat.



8. Revisant categories

En aquest capítol faig recapitulació i elaboro conclusions a partir de repensar les categories que m'han servit per descriure i analitzar la vida al Laboratori i el Laboratori ampliat en las fases d'experimentació del Tobogan Interactiu, així com el caràcter de la relació entre dissenyadors, usuaris i sistemes interactius.

Com recordarem, les categories inicials que havia usat partien d'una divisió *a priori* entre humans, esdeveniments i objectes/coses. A més, les categories es basaven en l'existència de diverses relacions aparentment asimètriques entre el que entenien com a participants (dissenyadors i usuaris), l'andròmina (com a objecte o cosa) i els esdeveniments (com allò què feia cadascú, incloent la meua activitat com a etnògraf "encastat"). Com veurem tot seguit, l'anàlisi d'aquestes asimetries aparents revelà una complexitat *barroca*, en el sentit usat per Law i Mol (2002), on cada fragment és un món independent, que les feu borroses, menys asimètriques i molt més útils per entendre l'objecte d'estudi, perquè m'ajudaren a assolir noves maneres de veure menys basades en idees preconcebudes. El problema en adoptar una terminologia pròpia va ser però, qüestionar les categories vernaculars (*dissenyador, usuari, sistema interactiu*) en gran part, perquè eren també les meves categories nadiues com a dissenyador i de

les quals volia fugir.

D'alguna manera buscava una descripció que des del camp dels Estudis Socials de la Ciència i la Tecnologia em donessin una visió alternativa als manuals i metodologies de disseny, una visió que esdevingués més amplia i respongués a les meves preguntes sobre el significat de la relació entre humans, i entre humans i no humans en el disseny de tecnologia. Especialment em preocupava la visió que es tenia des de l'IPO de l'usuari com a subjecte passiu en el procés de disseny, pel qual es dissenya la tecnologia, però que no es convidat a participar en el seu disseny. Dissenyem pensant en l'experiència de l'usuari, en que li sigui útil, entretingut o profitós, però construïm per a ell una "caixa negra" que nosaltres, els "experts" controlem. A través d'aquesta tesi, doncs, em preguntava a mi mateix (mentre em posava el barret d'etnògraf, de maker o de dissenyador) com dissenyem, per a qui, per a què i quina hauria de ser la relació de les persones amb les eines o amb els ambients tecnològics tan complexos que som capaços de crear i de compartir.

Tot seguit revisaré les meves categories analítiques posant-les a dialogar amb les categories dels meus informadors i reprendré els temes que han anat sortint al llarg d'aquests capítols i que considero més rellevants com a conclusions d'aquest treball,. Així, he dividit aquest capítol en quatre apartats corresponents a "jugar bé", "expertesa", "fluxos" i "(co)disseny".

8.1. "Jugar bé"

Com hem vist al llarg dels capítols anteriors, el joc és un element clau en el desenvolupament del Tobogan Interactiu. No obstant, la forma en la que havia estat introduïda la noció de diversió en el disseny del Tobogan Interactiu no estava exempta d'ambigüitat. Per als dissenyadors, la diversió dels usuaris era una

condició necessària del sistema interactiu i un mitjà. Calia que els usuaris “juguessin bé” per tal de poder validar les dades generades durant l'Experiment i també per assegurar que els nens i nenes fessin activitat física. Aquesta manera de fer instrumental aparentment podria semblar que encaixava amb la “Physical Computing for Serious Fun” d'investigadors com els del e-Media lab⁵⁷ tot i que el Cap de Projectes va manifestar que no se sentia proper ni identificat amb el plantejament dels anomenats “serious games” en la mesura que, per a ell, la diversió havia de jugar un paper fonamental. La diversió doncs, és a la base del disseny de l'interactiu, però com un mitjà per aconseguir una altra cosa: l'activitat física, la sociabilitat, etc.

8.1.1. La necessitat de jugar

Els dissenyadors necessitaven que els usuaris “juguessin bé” en tres sentits diferents però interrelacionats: a) que els usuaris es divertissin amb l'interactiu fent una activitat física saludable; b) que el sistema interactiu respongués adequadament (detectant correctament els moviments i pujant o baixant el ritme de la interacció) a les accions dels usuaris i viceversa; c) que el joc fos suficientment regular per tal de permetre la commensurabilitat de les dades de l'Experiment, fet que permetria poder contrastar la seva hipòtesi.

Com hem vist, els dissenyadors també es relacionaven amb el *sistema interactiu* (l'andròmina) que estaven creant a través del joc i d'imaginar els futurs jugadors. La seva experiència de creació i d'ensinistrament en el joc estava basada en l'ús d'emuladors, que allora modulaven la seva pròpia experiència de jugadors, i per

⁵⁷ L'e-Media lab és un laboratori vinculat a la Universitat KU Leuven de Bèlgica. El seu objectiu, sintetitzat en la expressió “Physical Computing for Serious Fun”, és desenvolupar aplicacions per millorar les habilitats dels jugadors en alguna àrea a través de la interacció lúdica amb interfícies tangibles.

tant, les seves expectatives sobre el desenvolupament del joc i la forma com interpretarien posteriorment el joc dels participants convidats (els usuaris). Les aplicacions estaven concebudes com a jocs i els usuaris eren imaginats com a *jugadors*. Testar el joc volia dir jugar al joc. En certa ocasió, mentre érem al Laboratori el cap de projecte arribà a afirmar: “per això faig aquesta feina, perquè m'agrada jugar”. De fet, com ja s'ha comentat, testar els prototips mentre s'anaven ajustant consistia també bàsicament en *jugar* amb els prototips. Així doncs, una distinció entre dissenyadors i usuaris basada en qui jugava i qui no resulta confosa, en la mesura de que tots els participants compartien una aproximació lúdica al sistema, per bé que amb matisos.

Per als usuaris, que he anomenat participants convidats, la finalitat semblava que fos simplement divertir-se provant quelcom no experimentat abans. En qualsevol cas, per als usuaris la diversió estava vinculada a l'experiència del joc, i aquesta estava relacionada amb les regles que se'ls-hi proporcionaven (vinculades a complir uns objectius com fer robots o interceptar globus per poder acumular siluetes i passar pantalles), amb la dificultat física que oferia el tobogan, i també amb el plaer de lliscar i saltar sobre la superfície elàstica del tobogan inflable.

El meu treball de camp va mostrar que en les diferents modalitats “creatives” de joc dels participants convidats (usuaris) analitzades, un factor que semblava rellevant era l'equilibri assolit pels jugadors entre l'eficàcia per aconseguir els objectius del joc i l'esforç físic que implicava jugar, de manera que algunes de les modalitats de joc desplegades pels usuaris aconseguien els objectius desitjats minimitzant l'esforç. Es a dir, no percebien l'activitat física com la finalitat del joc, sinó com un mitjà. Per això, els resultats presentats al capítol 5 de l'anàlisi dels vídeos realitzats va posar en relleu que pels usuaris “jugar bé” era aconseguir els objectius del joc (fer robots, atrapar globus) de la forma més eficient possible,

i que això implicava dos elements claus que els dissenyadors no havien tingut en compte: la cooperació espontània entre els jugadors per tal d'assolir les fites i l'aprenentatge dels jugadors per observació del que feien els altres i (en el cas del primer Robot Factory) per la pròpia experiència de jugar-hi repetidament. Concretament en el cas de Robot Factory, aquests dos elements feien que els jugadors juguessin cada cop "millor" en termes d'eficàcia en assolir les fites del joc, però juguessin cada cop "pitjor" en termes del control de les variables necessari per poder dur a terme l'Experiment (recordem que l'auto-organització dels jugadors trencava amb la circularitat del moviment en el tobogan i fomentava que uns jugadors es quedessin al peu de la plataforma i uns altres dalt per poder fer així més robots).

Fins a quin punt el factor diversió intervenia en aquestes estratègies resultava difícil de determinar. Atès que els dissenyadors no havien aplicat cap mètode sistemàtic per avaluar el grau de felicitat que proporcionava el Tobogan Interactiu, els resultats del seu Experiment depenien d'un factor no parametrizat que podia ser fruit de diferents formes de vinculació al prototip que responguessin a diverses maneres d'incorporar les necessitats dels jugadors. Segons un estudi de Zaman et al. (2012) del e-Media lab, centrat en projectes on la diversió tenia un pes rellevant en el disseny d'interacció, en la major part de casos examinats no existia un bon sistema d'avaluar si els 'usuaris' efectivament es divertien o no ni en què consistia la diversió per a ells, i l'estudi arribava a la conclusió de que la noció de diversió podia tenir més a veure amb la interacció social que no pas amb l'activitat física (Zaman et al. 2012). D'atra banda, però, l'experimentació amb les "exertion interfaces" de Mueller, Agamanolir i Picard (2003) suggeria que practicar activitat física durant la interacció amb la tecnologia podia facilitar la interacció social. El Tobogan Interactiu plantejava situacions on activitat física, diversió i interacció

social apareixen vinculades, tot i que no semblava clara quina era la naturalesa d'aquesta vinculació. Sobre aquest punt, el Cap de Projectes comentà que fins aleshores no havien trobat que ningú mesurés de forma mínimament justificada el grau de diversió perquè no hi havia una definició de cap dels termes vinculats a diversió en les publicacions acadèmiques, com ara *fun*, *enjoyment* o *engagement*... Segons ell, el que més s'havia intentat formalitzar era *flow*⁵⁸, però creia que el qüestionari per mesurar el *flow* era poc robust.

De tota manera, el que pretenien els dissenyadors era que els usuaris juguessin, i mesurar el major o menor grau de diversió no era una prioritat tret que realment s'avorrissin tant que volguessin deixar de jugar. Segons ells, si això passés es reflectiria en el fet que no farien la quantitat d'activitat física que haurien de fer. Així, mesurar la quantitat d'activitat física dels usuaris podia considerar-se com una forma indirecta de mesurar la diversió⁵⁹.

El “jugar bé” no responia a un intent finalista per part dels dissenyadors de dissenyar el comportament de l'usuari, atès que la finalitat era que la interacció dels jugadors (incloent aquí com a “jugador” el propi sistema interactiu) fos fluïda, de manera que l'andròmina s'adaptés al comportament dels jugadors i viceversa. Això requeria que el sistema de mesurar l'activitat física funcionés bé, i ja hem vist les dificultats que implicava validar el sistema de modular el flux dels usuaris durant el seu pas pel Tobogan Interactiu. Pels dissenyadors, que els usuaris no "juguessin bé" no era un problema en ell mateix ni comportava cap

58 La teoria del flow va ser proposada per Csikszentmihalyi (1990). Se centra en l'experiència de felicitat o benestar que els humans vivim quan resolem una tasca o superem un repte gràcies a les nostres habilitats. Aplicar-la al disseny de jocs implica valorar com es compleixen una sèrie de condicions, entre elles percebre objectius clars, obtenir respostes immediates, modificar la noció del temps, perdre autoconsciència o assolir sentit de control sobre l'experiència, entre d'altres .

59 De fet, durant el període observat no vaig trobar indicis de que els dissenyadors estiguessin interessats en alguna forma d'aprehensió de l'experiència viscuda pels usuaris més enllà de verificar la jugabilitat de les seves aplicacions. Els dissenyadors definien la seva feina com la de “dissenyar les condicions de mediació de l'experiència” (Parés i Parés, 2006) assumint d'una forma més o menys explícita que l'experiència que vivia l'usuari era quelcom íntim on no podien arribar directament.

decepció. El problema era que en trobar-se el disseny implicat en un projecte de recerca amb una hipòtesi que verificar amb mètodes estadístics era del tot necessari controlar el context (la forma de jugar) per a que les dades fossin commensurables. Atès que el sistema que havien creat els dissenyadors només podia parametritzar el flux dels cossos dels usuaris, “jugar bé” era una categoria que els propis dissenyadors havien usat per validar l'origen de les dades obtingudes.

Per altra banda, la meua experiència del Tobogan Interactiu es basava en l'observació dels dissenyadors i dels usuaris, i quan l'havia experimentat en primera persona (interactuant, pujant i baixant) ho havia fet per intentar entendre en què consistia l'experiència d'ús, però aquesta finalitat no encaixava amb les possibilitats d'imaginar o modificar el sistema, ni amb les necessitats de testeig dels dissenyadors, ni tenia una finalitat majoritàriament lúdica com la dels usuaris. Això m'havia dut finalment a construir el meu propi disseny en un intent de millorar la comprensió sobre aquest relliscós assumpte. Aquesta pràctica m'havia fet adonar de que, més enllà de la dificultat per part del dissenyador d'arribar a determinar allò que els jugadors estaven experimentant, el fet que algú extern a l'equip de disseny jugués amb el “seu” disseny li proporcionava al dissenyador una nova experiència completament diferent a la de jugar, a la d'imaginar o a la de desenvolupar un prototip, era l'experiència d'interpretar com jugaven els altres al “seu” joc.

Durant la fase en la que vaig poder crear els meus propis prototips va prendre sentit per a mi l'expressió “jugar bé” que havia escoltat dir als dissenyadors. Com ja he explicat, en el cas estudiat, els usuaris eren els participants necessaris d'un experiment i la validesa de les dades que aquest experiment generés depenia en gran part, segons els dissenyadors, de que l'experiència que visquessin els usuaris

resultés prou atractiva i estimulant. Els dissenyadors no tenien una forma de mesurar l'experiència dels usuaris, per tant basaven la seva valoració en la seva pròpia experiència, en allò que sentien des de la seva posició de dissenyadors: jugant, imaginant com jugarien els altres i finalment veient jugar als usuaris.

L'experiència de veure jugar als altres era determinant en l'Experiment, i “veure jugar als altres” té aquí un sentit literal, perquè els dissenyadors rarament comentaven amb els usuaris com havia anat el joc. La seva experiència com a dissenyadors davant del joc dels usuaris es basava en observar els seus cossos, la seva gestualitat i els seus desplaçaments en relació al Tobogan Interactiu com a objecte físic i com a entorn virtual. Dissenyadors i usuaris jugaven, però jugar, com hem vist, no era ben bé el mateix pels uns i pels altres. La pròpia noció de joc, i del sistema que el sustentava, que fins ara he anomenat andròmina, tampoc semblava unívoca, com veurem tot seguit.

8.1.2. Els imponderables de la socialització

Una obvietat que jo havia passat per alt fins que no vaig dissenyar el meu propi sistema interactiu era que, com a conseqüència de la pròpia forma d'organització de l'equip de disseny, els dissenyadors solien programar i aprendre a usar el Tobogan Interactiu en solitud però els usuaris jugaven sempre en grup. Durant el procés de disseny de Drets jo havia viscut algunes fases en que col·laborava estretament amb altres persones que s'encarregaven dels gràfics i de construir parts de la interfície física, també havíem dissenyat el guió d'interacció entre diverses persones, però durant gran part del temps, especialment durant el desenvolupament del programari, havia experimentat una situació que podríem definir com de “solitud del dissenyador”: la feina que fa el dissenyador és possible gràcies a la feina prèvia i simultània de molta altra gent, però es troba sol vivint el

trànsit entre el món del codi i el de la interfície tangible, i sovint també es troba sol depurant errors, sol aprenent a usar el sistema que va creant, sol veient els altres usar el seu sistema i preguntant-se què pensen i per què fan allò o allò altre. I finament es troba sol avaluant els resultats, encara que després pugui compartir aquesta avaluació. En el cas del disseny del Tobogan Interactiu, aquesta solitud restava en molts moments suspesa quan es trobaven els diferents membres de l'equip, especialment durant la presa de grans decisions i durant l'avaluació, però la solitud era habitual en el dia a dia de la implementació i del testeig.

Normalment els dissenyadors del Tobogan Interactiu programaven i usaven en solitari el sistema per comprovar els canvis que havien implementat en el codi, i així aprenien a usar un sistema multiusuari en mode monousuari. *Posteriorment* podien posar en comú amb altres dissenyadors part de la informació generada durant aquest procés i també usar el sistema amb els seus col·legues, però sempre es tractava d'una petita part de les hores totals de pràctica dedicades a posar a prova i per tant a aprendre a usar el sistema. Aquesta pràctica contrastava molt amb el fet que els usuaris sempre usaven el Tobogan Interactiu en grup i sovint ho feien envoltats d'un cert auditori format per altres grups que esperaven o que acabaven de passar pel seu torn.

Segons el propi relat dels dissenyadors, a través de l'Experiment cercaven validar la funcionalitat del "sistema" que havien creat. Però per aconseguir dades útils volien evitar que els usuaris caiguessin en comportaments estereotipats o sense sentit i per aquesta raó, tal i com ja s'ha comentat, els dissenyadors intentaven que els usuaris visquessin una experiència lúdica que els fes oblidar que es trobaven en un experiment. Com a conseqüència de l'intent d'assegurar la fiabilitat de les dades, els dissenyadors passaven molt més temps en contacte amb el sistema que no pas els usuaris. Aquesta diferència no era casual sinó una estratègia dels

dissenyadors lligada a les condicions ideals per validar experimentalment el prototip (els dissenyadors volien evitar el biaix que diferents nivells de familiarització amb el sistema podrien tenir en els resultats estadístics). Evitar l'experiència prèvia de joc als usuaris va ser una decisió *a posteriori* i entesa com a necessària per poder validar el sistema, en part explícita i conscient, i en part conseqüència de la pròpia complexitat creixent de la logística de l'Experiment.

Com hem vist en els capítols 4 i 5, l'any 2008 a RobotFactory 1.0 durant l'ESOF, alguns jugadors van poder usar reiteradament el sistema, cosa que va permetre a l'etnògraf comparar com els *usuaris experimentats* i els dissenyadors usaven la versió de proves. Tal i com hem explicat, es feu evident aleshores que alguns dels jugadors que adquirien un cert grau d'experiència desplegaven una forma de joc altament optimitzada però allunyada de l'estratègia imaginada pels dissenyadors. D'altra banda, RobotFactory 1.0 també revelà que alguns jugadors que esperaven el seu torn per jugar aprenien a jugar veient jugar els altres, cosa que es posava de manifest en la repetició de formes de joc estereotipades, com per exemple asseure's dalt del tobogan amb les cames penjant i interactuar amb la interfície amb els peus, entre d'altres. Les entrevistes als usuaris van permetre constatar que, efectivament, alguns d'aquests comportaments havien estat apresos observant els altres jugadors. Però l'observació també revelà que per als usuaris l'experiència de joc tenia una dimensió social difícilment equiparable a l'experiència de joc dels dissenyadors.

Durant el període observat, promoure la socialització com a objectiu del projecte havia resultat ràpidament apartat pels dissenyadors en benefici de l'altre objectiu declarat, promoure l'activitat física, un objectiu aparentment més fàcil de conceptualitzar i de parametritzar. Malgrat això, les aplicacions destinades al sistema se seguien dissenyant per ser multiusari. En canvi, la major part de proves

realitzades pels dissenyadors amb emuladors o directament sobre el prototip final les feia un sol dissenyador. És a dir, els dissenyadors jugaven molt més temps amb les aplicacions que els usuaris, però no necessàriament acumulaven més experiència en joc multiusuari que els usuaris, especialment en el cas de Robot Factory 1.0. Tal i com hem vist, en el procés de disseny del Tobogan Interactiu l'agenda dels dissenyadors es caracteritzava per prestar major atenció a l'activitat física en detriment de la interacció social, i de fet els dissenyadors avaluaven si els usuaris estaven generant dades vàlides per a l'Experiment en funció de com valoraven el flux dels seus cossos. En canvi, l'observació de l'etnògraf precisament revelava que alguns dels comportaments imprevistos més rellevants que havien condicionat els resultats dels experiments, i que van ser posteriorment tinguts en compte en l'evolució del sistema, estaven relacionats amb la interacció social que s'havia observat entre els participants.

Una de les experiències més intenses que vaig viure dissenyant Drets va ser adonar-me que els usuaris, en usar el meu disseny en grup i de forma diferent a la que jo havia previst fins al punt d'apartar-se del propòsit original del joc, m'estaven mostrant potencialitats del meu propi disseny que jo no havia tingut en compte, de manera que els meus *errors de disseny* havien possibilitat que els usuaris n'exploressin usos alternatius. Els usuaris m'estaven mostrant coses que jo no havia considerat prèviament i per tant m'ajudaven a depurar els errors o a imaginar noves aplicacions, però en aquell moment jo ho vaig viure com un "boicot al joc". Per als dissenyadors del Tobogan Interactiu, que seguien un procés iteratiu al servei d'uns plans, els errors aflorats durant l'Experiment (els propis al jugar, els de guionatge i de programació o bé els que atribuïen als usuaris) eren una eina integrada en la pròpia dinàmica del procés de disseny, una ocasió de polir el seu disseny d'acord als seus objectius. Però el fet que els

participants establissin noves estratègies de joc fruit de la col·laboració entre ells era quelcom que no era prioritari en la seva agenda. Els jugadors, en aquest cas, no eren conscients de que estiguessin “jugant malament”, al contrari, estaven aconseguint millors resultats que jugant de forma no coordinada.

Mentre jo dissenyava Drets i el posava a prova amb tothom que passava aprop vaig observar que alguns usuaris que els costava jugar assumien els mals resultats com un error personal i es justificaven amb frases com “sóc molt dolent” o “no en sé de jugar a videojocs”. L'error era per a aquests jugadors un esdeveniment íntim entre ells i el sistema interactiu, i m'adreçaven aquests comentaris en tant que se sentien observats atès que jo era un espectador atent al seu joc. Durant les entrevistes als jugadors que abandonaven el Tobogan Interactiu no havia constatat aquesta mena d'actituds, tret d'una nena que després de jugar a Balloons em confessà que “si el tinguéssim a casa ens tiràriem fent la croqueta però aquí no perquè fa vergonya” (per cert, baixar “fent la croqueta”, és a dir, lliscar estirat horitzontalment i girant, estava explícitament prohibit per raons de seguretat). En aquell moment aquest comentari em va passar per alt però a partir dels comentaris rebuts durant el desenvolupament de Drets vaig revisar les meves notes sobre el paper que jugava el context de joc.

Tal i com ja ha estat comentat abans, el públic de Tobogan Interactiu durant l'Experiment, format pels altres grups que esperaven el seu torn, animava els jugadors, celebrava els seus èxits, i també lamentava els seus fracassos. Aquesta experiència de joc *acompanyada* contrastava amb l'experiència de joc dels dissenyadors en la solitud del laboratori. Per als dissenyadors jugar era una experiència apartada de les altres mirades, que normalment tenia lloc en la intimitat del laboratori. Per als usuaris, en canvi, era una experiència que sempre es vivia en la companyia d'un grup i d'un públic. Aquesta tensió evidenciava el

paper que jugava la socialització dins del projecte dels dissenyadors, passant de ser un objectiu a ser una pertorbació i/o una font d'innovació. Com ja hem exposat, la capacitat del sistema per generar formes de socialització imprevistes més enllà de la finalitat dels experiments (usos *creatius* de l'espai, organització per tasques i per zones a Robot Factory, i la formació de torns i de cues a Balloons) era un dels seus grans potencials i alhora un repte que havien d'assumir els dissenyadors. El Cap de Projectes corroborà aquest punt comentant que era precisament per això que en experiments posteriors ja no es va permetre que hi haguessin espectadors durant les sessions de joc. Es volia evitar tant que els jugadors se sentissin observats com que el públic aprengués actituds prèvies a la seva sessió: en certa manera la innovació en el joc podia esdevenir una font de distorsió en la captura de dades parametritzables.

La distinció entre dissenyadors i usuaris basada en l'experiència de joc asimètrica esdevenia per tant també una asimetria confosa i discutible. D'altra banda, l'experiència d'ús com a etnògraf no era assimilable ni a la dels dissenyadors ni a la dels usuaris, perquè havia usat diferents versions del sistema i tenia un coneixement previ sobre el sistema més alt que no pas el dels usuaris, però l'havia usat molt menys que no pas els dissenyadors. Pot ser per això m'havia resultat tant difícil intentar entendre en què consistia l'experiència de joc per als dissenyadors i per als usuaris. En aquest sentit, fent un joc de miralls, l'experiència dissenyant i narrant la meua pròpia andròmina havia consistit en la creació d'un prototip emulador per intentar comprendre el Tobogan Interactiu des de dins.

Tal i com ja hem vist, dissenyadors i usuaris es relacionaven amb el Tobogan Interactiu jugant, i jugar consistia fonamentalment en moure's físicament. El joc ocupava un lloc central tant en el desenvolupament del Tobogan com en l'Experiment a través del qual s'obtenien les dades necessàries per a la validació

del disseny. Com ha estat comentat, que el Tobogan Interactiu proporcionés una experiència lúdica plaent era una condició necessària pels dissenyadors. Però els jugadors mostraven sobre el Tobogan Interactiu certes formes de coordinació o de sincronització que es podien descriure com una forma elemental de socialització en la mesura que uns jugadors jugaven pendent dels altres, socialització que escapava als requeriments dels dissenyadors i que apareixia vinculada als comportaments inesperats que desplegaven els usuaris i que ajudaven als dissenyadors a depurar errors. Uns i altres aprenien a jugar jugant, però els dissenyadors, a més de jugar ells mateixos amb el Tobogan Interactiu per posar-lo a prova mentre implementaven noves funcionalitats, en certa manera seguien jugant a través dels usuaris en passar per l'experiència de veure'ls jugar amb el seu disseny. Fruit d'aquesta experiència i de l'anàlisi de les dades obtingudes, els dissenyadors redefinien algunes expectatives i en conseqüència modificaven algunes instruccions. El joc esdevenia una forma de relació, de creació i d'aprenentatge.

8.2. *Expertesa, (des)coneixement i expectatives*

“Cap al migdia, quan el professor ja ha fet sortir tot el grup del gimnàs i el Narcís, en Pascal i jo ens quedem sols amb el Tobogan, un nen que s'ha quedat endarrerit s'acosta a en Pascal, que en aquell moment està inclinat sobre el monitor examinant el codi font de Balloons.

- En què està escrit? - pregunta el nen tot mirant la pantalla.

- C - respon en Pascal.

Aleshores el nen somriu i diu tot orgullós:

- Jo sé C.”

(Quadern de camp, 25-5-2010)

L'anècdota del nen que deia que sabia programar en llenguatge C posava en entredit la divisió entre dissenyadors i usuaris basada en una suposada expertesa en programació, però no deixava de ser una simple anècdota. L'expertesa tenia amagada una altra dimensió que no vaig entendre fins que no vaig posar a prova el meu propi sistema interactiu. En observar com els jugadors interaccionaven amb Drets em vaig adonar que els usuaris exploraven formes d'ús que per a mi havien restat ocultes, condicionat com estava per les meves pròpies expectatives i per la forma com havia après a jugar mentre donava forma al meu propi disseny. Els jugadors explotaven el potencial del meu joc *malgrat que* no fossin experts en disseny d'interacció, o precisament *gràcies a* això.

El Tobogan Interactiu com a sistema, com veurem tot seguit, tenia una vessant que excedia la noció de sistema interactiu per estendre's cap als terrenys de l'expertesa, el (des)coneixement i les expectatives.

Termes propis de la IPO com “interfície d'usuari” o “experiència d'usuari” ens parlen d'una distinció fonamental i evident entre la part humana i la part digital d'una interacció persona-ordinador, però també d'una distinció més subtil entre humans, que es fa més evident en expressions com “disseny centrat en l'usuari” o “coneixement a nivell d'usuari”, que equipara “usuari” a persona no experta (Grudin, 1993). Aquesta distinció entre expert i no expert, heretada d'una època en que els ordinadors eren escassos i d'accés molt restringit, i on l'única manera d'interaccionar-hi era a través de complexos procediments apresos en el context acadèmic, sembla encara vigent. Però podem dir que l'usuari es expert en l'ús o que hi ha una diferència en l'experiència d'ús entre usuaris i dissenyadors?

Durant l'observació inicialment m'havia semblat que el nivell d'expertesa en l'ús

de sistemes interactius era diferent entre els dissenyadors i els usuaris, especialment quan els usuaris eren nens, tot i que aquesta no era una afirmació tan senzilla de generalitzar com hem vist amb el nen que deia que sabia programar en C. Com ja s'ha comentat vaig poder observar com els investigadors ponents (adults i majoritàriament tots ells familiaritzats amb el món del disseny de sistemes interactius) que participaven al congrés IDC2010 usaven Balloons durant una sessió informal a porta tancada. Analitzant els enregistraments posteriorment, la forma de comportar-se al Tobogan Interactiu d'aquells adults no es diferenciava significativament de la dels nens que el van usar en condicions igualment no restrictives durant la sessió oberta al públic. Fora de les condicions de l'Experiment tant els adults vinculats al món del disseny d'interacció com els nens feien una aproximació al sistema que trencava la dinàmica de salts ordenats, formació de cues d'espera a la part superior i flux continuat en equip que s'havia observat durant l'Experiment. Les diferències més rellevants entre la forma d'usar el sistema dels nens i la dels adults participants a l'IDC2010 eren que els nens tendien a ocupar el tobogan col·lectivament, en grup, malgrat que cada un seguís la seva pròpia estratègia. Els adults, en canvi, majoritàriament pujaven, saltaven i donaven pas a un nou jugador, ordenadament d'un en un com si es tractés d'una carrera de relleus, esperant-se a les escales, sense compartir l'espai superior ni la rampa. Els adults que jugaven i els que feien de públic al voltant del tobogan semblaven molt concentrats en l'intent d'intercepció dels globus, celebrant els encerts i lamentant els fracassos. Fora de l'Experiment, nens i adults tenien en comú que provaven diferents estratègies de salt. La més inusual que vaig observar fou la següent:

“Un dels participants en el IDC2010, d'uns trenta anys, s'asseu dalt del Tobogan amb les cames penjant sobre la rampa. Desplega un paraigües blau. La gent que s'ho mira des de baix, o que s'espera per pujar, esclata en una rialla.

- Està fent trampa! - s'adreça en to sorneguer al Pascal un altre participant. El tipus del paraigües llisca assegut sobre la rampa amb el paraigües obert. Fent això la seva silueta es fa molt més gran. Intercepta el globus sense problema mentre segueix somrient.”

(Quadern de camp, 10-6-2010)

Aquest avantatge en el joc era només atribuïble al fet que l'investigador del paraigües podia fer trampa perquè sabia com funcionava el sistema de visió de l'andròmina; a la seva expertesa com a dissenyador d'interactius. Tot i això, l'observació ja m'havia permès constatar abans, amb Robot Factory 2.0, que en absència de les condicions restrictives que imposava l'Experiment, nens i adults actuaven d'una forma diferent a les condicions restrictives de l'Experiment. A partir de la primera versió de Robot Factory, les condicions en les que tenia lloc l'Experiment foren sistematitzades: els nens pertanyien a grups escolars, estaven acompanyats per un professor de referència, es dividien en grups de 4 de la mateixa franja d'edat, tots romanien el mateix temps al Tobogan Interactiu, rebien la mateixa informació prèvia i hi jugaven un sol cop. L'Experiment, doncs, implicava l'aplicació de certes regles socials que condicionaven la forma d'organització dels usuaris. El sistema interactiu no es limitava a un objecte físic augmentat amb programari, calia considerar també el context de joc creat pels dissenyadors dins d'un marc institucional (Universitat, escoles, fira...) amb els seus propis recursos per organitzar les persones, convocar-les o regular-ne el

comportament.

Si fos possible comparar el grau d'expertesa entre dissenyadors i usuaris en l'ús de tobogans inflables i de videojocs possiblement la suposada asimetria entre dissenyadors experts i usuaris inexperts es tornaria més confusa. Durant l'ESOF havia finalitzat les meves breus entrevistes als usuaris preguntant-los si jugaven habitualment amb videojocs. Aquesta pregunta es formulava perquè prèviament un dels dissenyadors m'havia fet notar la seva intuïció de que l'experiència prèvia en jocs digitals dels usuaris podria condicionar la forma d'interactuar amb Robot Factory. Les respostes mostraven que pràcticament tothom, petits i grans, afirmava ser jugador habitual de videojocs. Si realment tots els usuaris estaven familiaritzats o no amb els videojocs, aquella simple pregunta no podia determinar-ho, però les respostes posaven de relleu que no es podia subestimar el paper de les altres experteses que estaven condicionant la forma de jugar. Podria ser que el context de l'Experiment estigués impeding la manifestació de certs tipus d'expertesa, certament perturbadors per a la finalitat de l'Experiment, però útils per explorar les possibilitats del sistema, que en canvi sí emergien fora de l'Experiment?

Com hem vist, els dissenyadors necessitaven les aportacions que feien els usuaris a través de l'Experiment. Allò que els usuaris els proporcionaven era imprescindible per al procés de disseny. Però els dissenyadors, en no establir canals per aprofitar l'expertesa dels usuaris els hi atribuïen una altra mena d'expertesa que implícitament s'estaven negant a ells mateixos. De fet, els usuaris es relacionaven amb el sistema d'una forma que no estava a l'abast dels dissenyadors.

Quina era l'expertesa que els dissenyadors reconeixen als usuaris? Durant l'observació, aparentment l'expertesa dels usuaris semblava fonamentar-se en la

pràctica d'activitats físiques pròpies dels àmbits escolar, lúdic o esportiu, de manera que a l'hora de relacionar-se amb la fisicitat del tobogan inflable els usuaris sabien saltar, lliscar, pujar escales, conservar l'equilibri, efectuar moviments coordinats... No semblava que això estigués fora de l'abast dels dissenyadors, però. L'aparent expertesa dels usuaris també semblava completar-se amb cert coneixement basat en l'ús, assolit majoritàriament de manera informal com ja hem explicat, d'interfícies interactives lúdiques, especialment de jocs d'ordinador, consola o dispositiu mòbil. En aquest sentit a través de les entrevistes es podia concloure que els usuaris identificaven clarament el Tobogan Interactiu amb un videojoc i, en la major part de situacions observades, els usuaris reconeixien, localitzaven i intentaven interaccionar immediatament amb els elements sensibles de l'entorn virtual.

Però de fet, tal i com es va poder observar quan Balloons es va exposar a porta tancada per als participants al IDC2010 i en portes obertes per al públic sense les condicions de l'Experiment, els jugadors acadèmicament avalats com a experts en disseny de sistemes interactius per a nens jugaven d'una forma semblant als propis nens. Quina era l'expertesa que feia als usuaris tant especials i que els dissenyadors buscaven, doncs?. A partir de la meua pròpia experiència d'haver dissenyat un sistema interactiu i del fet que els usuaris jugaven amb el Tobogan Interactiu sense haver-lo guionat, analitzat, desenvolupat ni gestionat, no semblava que fos la manca d'expertesa en tots aquests camps allò que els fes necessaris per als dissenyadors sinó la seva ignorància sobre el funcionament intern del sistema concret que estaven usant, la manca d'accés a les seves regles internes, a la seva funcionalitat, en suma, la capacitat de jugar al joc sense el condicionament de les expectatives i plans que els imposava l'Experiment. La ignorància del funcionament de les seves parts internes i el fet de partir de

diferents expectatives proporcionaven als usuaris una forma d'experimentar el disseny més holística, mentre que els dissenyadors s'havien entrenat en l'ús del sistema d'una manera més discreta, comprovant cada funcionalitat segons era introduïda. Atès que els dissenyadors tenien una visió de cada un de les parts del sistema i del seu encaix global, precisament per això no podien experimentar-lo com un tot, no podien ignorar les seves pròpies expectatives.

Els usuaris podien viure una experiència que als dissenyadors els estava vetada i això convertia les accions físiques dels usuaris, el moviment dels seus cossos sobre el Tobogan Interactiu, en una font de coneixement per als dissenyadors. Ara bé, atès que els usuaris, amb l'excepció de Fishing, no havien gaudit de l'oportunitat d'expressar les seves necessitats, preferències, ni interessos, i havien restat exclosos dels processos de discussió, presa de decisions, desenvolupament i gestió, havien esdevingut dins de la lògica del procés de disseny un recurs equiparable al dels altres fluxos que, com el temps o els materials, feien possible l'existència del Tobogan Interactiu.

L'Experiment era una fita que podia estar assenyalant la distinció entre dues formes d'expertesa d'ús: l'expertesa d'ús dels dissenyadors provenia de la seva pròpia experiència en el disseny del interactiu, havien après a jugar sols i respectant les regles que havien establert, i del seu coneixement íntim de l'objecte. L'expertesa d'ús dels usuaris es creava a partir d'experiències d'ús prèvies de videojocs (de pantalla més que no pas de cos sencer), d'observar altres jugadors i d'anar descobrint el guió d'interacció de forma grupal, coordinant-se i adaptant-se a l'andròmina. En el dos casos es tractava d'un coneixement que surt de l'experiència de viure al món (Ingold, 2011b), però de formes de relacionar-se amb el món substancialment diferents.

La decisió de dissenyar el meu propi sistema interactiu per experimentar el procés

de disseny en primera persona també tenia a veure amb la necessitat de comprendre el món des de l'experiència com a forma de coneixement, contraposat al basat en dades que s'extreuen del món per analitzar-les. Els dissenyadors establien les condicions necessàries per tal de que la vivència dels usuaris al Tobogan Interactiu els ajudés a generar, de forma inconscient i anònima, les dades que els dissenyadors necessitaven per crear el seu coneixement científic i testar les seves hipòtesis. Jo havia usat aquesta fórmula en la primera part de la meua recerca i també havia extret resultats rellevants en relació amb la meua hipòtesi sobre el factor de imponderabilitat de la sociabilitat en el joc. Però alhora, havia necessitat crear la meua pròpia andròmina per poder experimentar un procés de disseny sense estar pendent de la seva observació i per deixar que fos la pròpia experiència la que em permetés apropar-me a l'experiència dels actors que tant havia observat "des de fora". Així havia experimentat la solitud del programador i la necessitat de disposar del jugador aliè que posi a prova la seva creació, l'explori i la faci viure.

8.3. Algorismes, cossos i fluxos

8.3.1. Artesans algorísmics

Des del punt de vista de les expectatives dipositades en el disseny, sense considerar ara l'ús que en vaig fer com a eina de coneixement etnogràfic, la meua experiència dissenyant Drets es diferenciava del disseny del Tobogan Interactiu en dos aspectes fonamentals que ja he comentat: a) Drets era un sistema interactiu amb una versió final, no hi havia previsió de fer-la evolucionar en el futur; b) el guió d'interacció que plantejava Drets no era una eina experimental, tenia una

finalitat.

En contraposició a allò que jo havia fet a Drets, durant el període observat, els dissenyadors del Tobogan Interactiu intentaven crear una plataforma genèrica sobre la qual poder fer funcionar diferents guions concrets d'interacció. Robot Factory i Balloons eren concebudes com aplicacions de transició per assolir una experiència útil per a aplicacions futures i eren dissenyades com a instruments, amb l'objectiu de posar a prova i fer evolucionar el sistema de modulació del flux dels usuaris al seu pas pel Tobogan Interactiu. La noció de cervell, de sistema adaptatiu, d'eina de salut, tal i com apareixia formulada pels dissenyadors al 2008, actuava com un marc general de treball que durant el període observat es concretava en el desenvolupament d'estratègies per establir una relació entre el tempo de l'aplicació, el tempo d'interacció dels usuaris i la validació del mesurament d'aquest tempo d'interacció en termes d'activitat física.

Conduïts per les seves experiències passades, pels seus marcs de referència, plans i especificacions, els dissenyadors havien baixat fins a capes de la matèria digital que estaven per sota dels guions d'interacció. Els guions en els que havia vist als dissenyadors treballar no eren per a ells obres finals, sinó només graons necessaris però intermedis per arribar fins allà on ells volien arribar. El potencial del seu sistema com a superfície d'interacció social⁶⁰ els quedava lluny encara perquè al seu parer hi havien altres qüestions que calia resoldre de forma urgent primer. Construïen una caixa negra destinada a actuar per sota, de forma invisible, facilitant la feina a les futures aplicacions que, al seu parer, gaudirien de prou flexibilitat per tenir en compte les preferències i necessitats dels usuaris. Les pràctiques i les publicacions científiques dels dissenyadors revelaven que es

⁶⁰ Manllevo aquí l'expressió "superfície" a partir del concepte de superfície d'assemblatge i aprehensió usat per Callén i Tirado (2008) on les lògiques de gestió i de poder ja no operen de forma directa sobre els cossos sinó a través del control d'accés i de les traces de dades que generen els cossos durant el seu pas per determinades plataformes o superfícies.

trobaven immersos en la materialitat del Tobogan Interactiu, dialogant amb les propietats materials del mitjà, cercant la validació del seu mecanisme. Per fer-ho els calia prototipar i convidar als altres a posar a prova els prototips. Els usuaris ajudaven a introduir futures millores, de manera que el Tobogan Interactiu podia ser entès com a procés més que com a producte acabat (com he explicat al final dels capítols 5 i al 6).

En funció de les regles inscrites pels dissenyadors al programari i per les condicions d'organització i gestió sota les quals transcorrien els experiments, els usuaris interactuaven amb el Tobogan Interactiu i entre ells, desplegant formes de joc i generant dades que els dissenyadors interpretaven, usaven durant la disseminació del projecte i tenien en compte en la següent temporada de disseny. Aquesta estratègia de disseny, que podríem anomenar “iterativa o algorísmica”, basada en bucles, paràmetres i condicionals, semblava una variant del disseny d'espiral (Boehm, 1988) i contemplava processos iteratius treballant a tres escales diferents:

1. **Bucle curt de desenvolupament:** els dissenyadors imaginaven regles que concretaven en algorismes, els inscrivien en el codi i ho posaven a prova a través de prototips. El cicle d'escriure codi, comprovar i reajustar paràmetres o regles en funció dels resultats es repetia un i altre cop al llarg de la temporada prèvia a cada Experiment, amb l'objectiu d'implementar noves funcionalitats o de depurar errors. En aquest bucle quan intervenien els usuaris era fora de les condicions de l'Experiment. Es tractava del bucle més evident i havia estat el primer que, com a etnògraf, jo havia identificat durant l'observació, però en viure'l després en primera persona mentre desenvolupava Drets vaig constatar que durant una gran part del temps

l'experiència com a usuari d'un disseny que jo mateix dissenyava consistia, com ja s'ha exposat abans, en posar a prova reiteradament algunes funcionalitats, com un compositor que assaja fragments d'una composició musical que està composant i que va corregint. Això, com hem comentat, condicionava la manera d'aprendre a jugar, basada en un seguit d'experiències fragmentades. En el cas de Drets vaig fer proves d'usuari dins d'aquest bucle, i el que també vaig poder experimentar en primera persona és que quan em relacionava amb el disseny com a usuari no era capaç de provocar errors amb la mateixa freqüència i facilitat que altres usuaris. La noció d'error, i la de *ser observat cometent un error*, ja ha estat comentada abans. L'error és un factor essencial en el món del programari. Un programari no testat pot contenir fins a 100.000 errors per cada milió de línies de codi i en versions per a ús final encara es poden trobar entre 15.000 i 50.000 errors per cada milió de línies (McConnell, 2004). "El programari no està escrit per les màquines sinó per éssers humans, sovint línia a línia. Programar és una tasca lenta, que consumeix temps i sovint molesta que està plena d'errades, comprovacions de prova i error, etc. durant la implementació" (Berry, 2011:39). Aparentment semblava que jo havia estat dissenyant primer i programant després segons la meua pròpia manera de pensar, de moure'm i d'interaccionar amb el sistema, per això quan els altres l'usaven els era més fàcil que no pas a mi dur el sistema a un estat no testat abans i evidenciar errors de programació o de disseny. Dissenyar Drets feu molt evident que a través de la interacció física amb el sistema, explorant els seus límits i forçant els errors, els usuaris contribuïen a depurar el codi. En la mesura que la forma de relacionar-se amb l'espai dels altres usuaris era la que millor podia explorar els límits

del sistema, la seva expressió corporal aconseguia pertorbar les regles inscrites al codi i modificar-les més eficaçment. Indirectament, els usuaris reprogramaven el sistema amb els moviments del seu cos, per tant el codi incloïa no només les regles proposades pels dissenyadors sinó també els canvis incorporats a partir de la seva manera de moure's, de les seves decisions, de la seva experiència d'ús, però això al Tobogan Interactiu es produïa a través de la combinació dels dos bucles següents.

2. **Bucle curt de l'Experiment:** després del 2008, passada la primera versió de Robot Factory, la forma com els dissenyadors organitzaven les visites dels usuaris durant l'Experiment es feu més sistemàtica i s'orientà a la creació d'un determinat context de joc on grups d'escolars acompanyats de professors eren organitzats i ordenats ens equips de jugadors, rebien uns instruccions per part dels dissenyadors així com advertències sobre els comportaments no admissibles, s'establien uns torns d'accés al Tobogan i es delimitaven les durades de les partides. Els grups entraven i sortien del tobogan repetint l'esquema un i altre cop amb usuaris diferents al llarg de tot l'Experiment, reproduint unes rutines que estenien el pensament algorísmic dels dissenyadors més enllà del codi, entrant volgudament en tensió amb la fluctuació no parametrizable que introduïen les interaccions dels usuaris amb el Tobogan Interactiu i entre ells. En aquest sentit, el que jo havia viscut a Drets s'assemblava més a la modalitat de joc lliure del Tobogan Interactiu que no pas a la modalitat de joc sota les condicions de l'Experiment. I precisament per això em resultava més fàcil ara que no pas mentre feia d'etnògraf encastat adonar-me de que els dissenyadors havien estès les regles fora del codi a través de regular la relació dels usuaris amb

el Tobogan Interactiu. El pensament algorísmic dels dissenyadors no es limitava al codi, incloïa l'organització dels usuaris abans, durant i després de l'ús mentre romanien aprop del Tobogan, per tant la seva noció de sistema interactiu estava anant més enllà del camp de la interacció entre humans i no humans i incloïa el disseny del context d'ús. No es tractava només de que l'Experiment, d'acord a l'aplicació del mètode científic, requerís seguir un cert protocol. Des del punt de vista estrictament del disseny d'interacció, les regles inscrites al codi es traduïen en el restringit rang de comportaments d'usuari acceptable pels dissenyadors només si es construïa un determinat context d'ús definit per regles socials. El mateix codi en un context d'ús menys normatiu proporcionava un rang de comportaments més ampli. Així, la noció de sistema interactiu incloïa el diàleg entre els humans i la contrapart digital, però també el context social d'ús.

3. **Bucle llarg, iteració durant els experiments successius:** els resultats de cada experiment i la seva avaluació introduïen canvis en els propers bucles de prototipat i d'experimentació, des de canvis en algunes regles del codi fins a canvis radicals del programari sencer (com en el cas de la discontinuació de Robot Factory). Aquests bucles de més llarg recorregut també els havia identificat ja durant l'observació, però ara, després d'haver experimentat com els *altres* jugaven al *meu* joc a través d'un disseny que no generava dades, m'havia adonat que els usuaris del Tobogan Interactiu no només eren incorporats de forma directa i decisiva al procés de disseny a través de la parametrització del seu tempo d'interacció. Els usuaris també estaven exercint una influència sobre els dissenyadors en tant que els

dissenyadors observaven atents l'ús que es feia del seu disseny, per tant els dissenyadors no només aprenien a usar el Tobogan Interactiu mentre el desenvolupaven, també continuaven aprenent a usar-lo veient com els altres hi jugaven, tal i com feien els propis usuaris però a una escala i des d'un punt de vista molt més amplis.

Si durant l'observació se'm feia evident l'important paper que jugava el codi, dissenyar Drets m'havia fet adonar de la importància que els cossos dels dissenyadors i usuaris tenien en el procés de disseny. Tant com a recurs per imaginar i posar en comú els dissenys abans d'implementar (Halse, 2012) com durant l'ús per desplegar modalitats de joc diferenciades que deixaven rastre en tant que cossos en moviment. Dissenyar el Tobogan Interactiu es podria descriure com un diàleg on dissenyadors i usuaris parlaven a través del codi mitjançant les seves respectives capacitats per donar-li forma. Els dissenyadors actuaven com a “bricoleurs metafòrics” (Louridas, 1999), bricoleurs que construïen a partir d'elements prefabricats (les capes i eines de software a l'abast) i que actuaven a partir de models de la realitat, d'allò que interpretaven que estava passant.

Malgrat les especificacions que imposava el seu projecte i els paràmetres concrets dels seus experiments, en certa manera els dissenyadors del Tobogan Interactiu, com artesans, estenien la seva estratègia logarísmica del disseny fora del codi i alhora improvisaven solucions en la mesura de les seves possibilitats tot dialogant amb la materialitat del Tobogan Interactiu, constituïda pels fluxos del codi i dels cossos dels usuaris, i en aquest procés alternaven el 'pensament salvatge', dialogant amb els materials, amb el 'pensament enginyer', seguint uns plans i objectius (Lévi-Strauss, 1962). El sistema interactiu durant l'Experiment no era només un objecte i no era només interactiu, era un objecte codificat, que no podia

funcionar sense el seu programari (Kitchin i Dodge, 2011) i també era un context social construït en part pels dissenyadors, era els propis dissenyadors modelant el codi i aprenent a modelar el pas dels usuaris, i també era els usuaris, donant vida al Tobogan Interactiu, proporcionant-li una realitat tangible a través de la intangibilitat de les seves experiències, potencialment enriquidores en tant que desconexedors del disseny.

8.3.2. El disseny com a flux

Usem sovint la noció de disseny com a trampa conceptual que ens permet fixar el relat en termes d'un principi (la intencionalitat del dissenyador) i d'un final (el disseny acabat). Però aquesta narrativa només es sosté si ignorem que la materialitat del disseny és quelcom viu constituït per dinàmiques alienes a la voluntat del dissenyador, que fan que mai no estigui acabat sinó en constant transformació (Ingold, 2013). Les relacions de dependència dels humans respecte dels materials i les dinàmiques generades a partir de les seves diferents temporalitats (Hodder, 2012) fan que la distinció entre humà i objecte, que podria semblar inherent al concepte d'usuari, s'esborri quan analitzem en profunditat el procés de disseny del Tobogan Interactiu. Es diria que la incorporació d'una capa d'informació digital a la realitat física ens mou a repensar la pròpia naturalesa dels objectes, però també la dels humans. Al Tobogan Interactiu la matèria digital s'ha hibridat amb els desitjos, expectatives i vivències dels humans a través de múltiples fluxos: el flux del codi, el flux dels cossos i el flux de la relació canviant entre l'expertesa, les expectatives i l'experiència.

Les característiques materials del codi (Leonardi, 2010) es poden entendre al Tobogan Interactiu com allò que omplia l'espai de continuïtat entre els humans i les coses. El pensament algorímic dels dissenyadors estava fixat al codi font del programari desenvolupat per al Tobogan Interactiu responent a les expectatives

dels humans que l'havien escrit, a les necessitats de disseny de les interfícies i al significat que els humans que usaven el dispositiu li atribuïen, però al mateix temps participava del flux de canvis, actualitzacions i desenvolupament paral·lel d'un món extern al projecte, en evolució permanent, del que procedien el maquinari, el sistema operatiu, les llibreries, l'entorn de desenvolupament, els protocols de comunicació, les comunitats de desenvolupament que proporcionaven suport, els tutorials i la resta de creacions humanes usades com a substrat. En examinar la relació entre els humans i la tecnologia, Ingold (2011) contraposà la noció d'entrellaçament de coses a la de xarxa d'actors i objectes usada per Latour, emfatitzant que el flux de la matèria física marca la temporalitat de les coses i afecta les decisions humanes. En la mateixa línia, els entrellaçaments de matèria i cultura descrits per Hodder (2013) s'han ocupat especialment dels recursos finits de la matèria física, mesurant la complexitat dels entrellaçaments en funció del nombre de dependències.

Però el codi té la capacitat de modificar la funcionalitat de les coses i la relació dels humans amb les coses fins al punt de convertir les coses físicament simples en lògicament complexes, i a la vista d'exemples com el del Tobogan Interactiu probablement caldria revisar la forma d'entendre la complexitat dels entrellaçaments quan inclouen matèria digital. Així, hem vist als dissenyadors, com artesans algorísmics, dialogar amb la matèria digital, escrivint codi per insuflar vida a un simple tobogan inflable a través dels seus algorismes i convertir-lo en un objecte codificat amb capacitat d'interacció i de modular el flux dels cossos que hi circulaven, i també hem vist com els dissenyadors estenien el seu món de regles fora del codi per crear un context d'interacció adient als seus objectius. Els algorismes, i per extensió el codi, actuaven com un mitjà a través del qual els dissenyadors i usuaris interaccionaven en diferit, sense arribar a

dialogar o a negociar directament, i com a resultat d'aquesta interacció el Tobogan Interactiu evolucionava.

Era a través del joc que els usuaris perdien la seva agència com humans, en ser ignorades les seves experteses, necessitats i preferències, però guanyaven la correspondència de les coses, en ser parametrizats el moviment dels seus cossos i esdevenir un recurs material que modificava el disseny. El cos, per tant, a més d'un mitjà per imaginar la tecnologia esdevenia també, en forma de flux, un recurs per reprogramar-la indirectament. De forma involuntària i sense consciència de les repercussions dels seus actes dins del procés de disseny, els usuaris a través de la dansa dels seus cossos transformaven el Tobogan Interactiu.

Finalment, un altre flux el constituïa la relació canviant entre l'expertesa, les expectatives i l'experiència, que ja hem comentat abans. És importat remarcar, però, que l'expertesa resultava ser només un factor necessari però no indispensable que explicava la divisió entre humans i jugava un paper ambivalent, actuant com un criteri d'exclusió i esdevenint alhora un factor imprescindible de coneixement. Era precisament la condició d'experts en la mecànica interna i objectius del Tobogan Interactiu dels dissenyadors i la condició d'ignorants que els dissenyadors havien assignat als usuaris allò que, combinat amb les expectatives dels uns i dels altres, possibilitava el desplegament d'unes dinàmiques de producció i d'ús complementàries que generaven nou coneixement.

El gaudi era una condició que els dissenyadors havien incorporat als seus experiments, però per la seva vinculació amb el Tobogan Interactiu els dissenyadors només podien gaudir del joc a través de "jugades", d'experiències de joc discretes, en tant que el construïen, mentre que els usuaris podien gaudir-ne a través de "partides", de l'experiència de joc sencer, precisament perquè no l'havien construït.

Així, el factor principal en l'evolució del Tobogan Interactiu era la forma com els humans experimentaven la seva pròpia interacció amb la tecnologia i la interpretació que feien de la interacció dels altres a partir de les seves pròpies expectatives. El sistema, per tant, era un tot que incloïa humans i no humans, on l'experiència, entesa com a vivència fluctuant que modifica la percepció del món, com a record de les vivències passades i com a pòsit que condiciona les vivències futures, ballava la dansa de la correspondència (Ingold, 2013) amb les fluctuacions de la matèria digital. El Tobogan com a sistema existia a través de la dansa dels cossos i de les ments dels humans que l'havien experimentat, que deixaven un rastre persistent en forma de nous artefactes tecnològics i de coneixement.

8.4 (Co)dissenyar

Dins del procés de disseny del Tobogan Interactiu la noció de comunitat entre dissenyadors i usuaris no estava present com a tal, però com a conseqüència de la dinàmica que introduïen els múltiples bucles de prototipat i d'experimentació, i de la preocupació dels dissenyadors perquè la intervenció dels usuaris resultés plaent independentment de la validació científica, els usuaris esdevenien un factor poderós que indirectament donava forma als dissenys.

Com ja he comentat, durant el procés de disseny de Drets vaig anar replicant alguns dels procediments que havia observat en el Laboratori del Tobogan. El guió d'interacció i l'elaboració dels primers prototips s'havia resolt sense la intervenció directa dels usuaris. Més endavant alguns prototips més elaborats sí que els havia posat a prova amb usuaris però només per fer encaixar millor el disseny amb les meves expectatives, no per incorporar les pràctiques dels usuaris. La manca de participació dels usuaris en les decisions fonamentals del disseny era

evident. Però a diferència de Drets, en el cas del Tobogan l'existència dels bucles de l'Experiment que he descrit a l'apartat anterior implicava la inclusió de l'usuari en el procés seguint una dinàmica iterativa que el convertia en un factor rellevant que em portava a preguntar-me si podíem parlar de dinàmica de codisseny.

Melonio i Gennari, en comparar diferents metodologies de codisseny, afirmen que atès que el desenvolupament cognitiu i les comunitats de pràctica dels nens són diferents de les dels adults, els dissenyadors i desenvolupadors, normalment adults, necessiten incorporar els nens al procés de disseny. És així com els adults dissenyen els productes que els nens faran servir (Melonio i Gennari, 2013). Però les observacions que jo havia fet introduïen un matís en aquesta afirmació perquè semblava que els nens eren incorporats al Tobogan Interactiu en tant que flux, en tant que cosa, d'una forma que no encaixava amb els plantejaments convencionals del codisseny.

Contràriament a la manera d'entendre el disseny de Druin, que es preguntà perquè els dissenyadors no dedicaven més temps a estar amb els nens per saber quines eren les seves necessitats, i en conseqüència posà en pràctica diversos procediments experimentals per intentar esbrinar-ho (Druin, 1999), no semblava pas que en la fase observada els dissenyadors estiguessin gaire interessats en conèixer les necessitats dels nens, en gran part perquè les pressuposaven. Els dissenyadors tenien una imatge d'allò que agrada els nens i nenes (saltar, córrer, jugar, no avorrir-se, etc.) i així ho constatem en les diverses reunions on es parla de com seran les aplicacions pel Tobogan Interactiu. En tot cas, és un disseny definit en funció de les necessitats que atribuïm als usuaris i que parteixen d'allò que creiem que els convé, ja que en el cas dels nens occidentals, sabem que el sedentarisme és un dels factors d'obesitat, tal i com expressen organismes internacionals com la OMS (Cavill et al., 2006). Els dissenyadors dissenyaven en

funció de les seves pròpies creences sobre els usuaris, les quals estaven fonamentades en la seva pròpia experiència i en informes i recomanacions, i necessitaven els usuaris per comprovar la bondat i veracitat de la seva estratègia. El projecte del Tobogan Interactiu es podia entendre com una successió de proves de validació on els dissenyadors posaven a prova les seves pròpies conviccions convidant els usuaris a jugar.

L'observació del procés de disseny del Tobogan Interactiu i la posterior revisió de les categories de dissenyador, usuari i sistema apuntaven a l'existència d'una complexa trama d'interdependències entre persones i materials. Quan vaig plantejar als dissenyadors la possibilitat de que el procés de disseny del Tobogan Interactiu pogués ser explicat en termes de codisseny, el Cap de Projectes va considerar com a disseny participatiu la fase de prototipat del guió d'interacció de Fishing (el moment en que es va convidar els nens a guionar i posar a prova noves propostes de joc) però va negar aquesta possibilitat en el cas de Robot Factory i de Balloons adduint tres raons:

1. Els usuaris no havien participat directament en cap *procés creatiu*, en el sentit de que no havien generat o proposat idees o solucions noves, de que no havien dissenyat res.
2. Amb l'excepció de l'experiment del 2008, cada usuari només havia usat el Tobogan Interactiu un sol cop, per tant tot i reconèixer que es donava un procés iteratiu, no hi havia *usuaris concrets* que romanguessin prou temps per iterar.
3. Els canvis que havien introduït els dissenyadors en resposta a comportaments dels usuaris durant els experiments no havien consistit en incorporar aquests comportaments sinó en evitar-los, per tant

estrictament parlant, els comportaments dels usuaris *no havien estat admesos*.

A partir del primer argument, quedava clar que els dissenyadors reconeixen com a codisenyadors als usuaris quan aquests havien participat *directament i de forma explícita* en el procés d'elaboració d'un guió d'interacció, tal era el cas de Fishing, però no quan havien participat *jugant i generant dades* durant l'Experiment. Per als dissenyadors, per tant, el guió d'interacció tenia un pes que no tenia el fet de jugar. Dissenyar era equivalent a crear voluntàriament quelcom nou, en canvi jugar no equivalia a dissenyar, no era una activitat creativa del mateix nivell. Jugar, en el període observat, seria per als dissenyadors una eina al servei del procés de disseny tal i com ells la usaven en el laboratori. Per extensió els usuaris del Tobogan Interactiu, en tant que jugadors exclosos del procés creatiu, eren considerants com un recurs, no com a individus creatius.

Amb el segon argument els dissenyadors plantejaven que la *continuitat d'individus concrets* era un factor determinant del disseny, per tant no consideraven que l'aparició esporàdica, anònima, breu i puntual dels usuaris en el procés de disseny els pogués convertir en dissenyadors. Dissenyar requeria l'ús continuat al llarg del temps. El pas dels usuaris pel tobogan era massa fugaç i anònim per ser considerat com un acte de disseny.

Finalment, amb el tercer argument s'introduïa la noció de *comportament admissible*. Malgrat que els comportaments d'alguns usuaris havien motivat canvis en el disseny, els dissenyadors no els consideraven com actes de disseny perquè els canvis s'havien fet precisament per evitar aquests comportaments, és a dir per rebutjar, no per incorporar, la intencionalitat dels usuaris. Els usuaris havien modificat el disseny de forma involuntària, sense intencionalitat i a pesar

seu, atès que els seus comportaments no havien estat admesos.

Com veiem, la visió dels dissenyadors vinculava la pràctica del codisseny a una voluntat conscient d'innovar, a la continuïtat en el temps i als comportaments admissibles. L'observació havia mostrat com tots tres factors es donaven únicament en el Laboratori, àmbit que recordem era exclusiu dels dissenyadors i on els usuaris només apareixien en tant que eren imaginats pels dissenyadors o en tant que el seu pas pel Tobogan Interactiu era avaluat després dels experiments. Semblava que durant els experiments de Robot Factory i Balloons els usuaris havien estat considerats com un recurs extern, un material amb dinàmica pròpia. La noció de sistema, per als dissenyadors, es restringia estrictament a les possibilitats d'interacció entre, d'una banda els usuaris entesos com a flux indiferenciat, i de l'altra el Tobogan Interactiu, en el sentit d'interacció persona-ordinador.

Si comparem l'esbós de procés de disseny que estem relatant amb els “paisatges del disseny” que proposà Sanders i Stappers (2011) veurem que no encaixava ben bé amb la idea de codisseny que plantegen aquests autors, però tampoc quedava del tot fora. Per a Sanders i Stappers, codisseny és qualsevol forma de creativitat col·lectiva que es dona al llarg d'un procés de disseny, és a dir, que és compartida per dues o més persones. Com es pot apreciar a la figura 8-1, Sander i Stappers classifiquen els processos de disseny centrat en les persones en funció de la seva posició respecte a dos eixos.

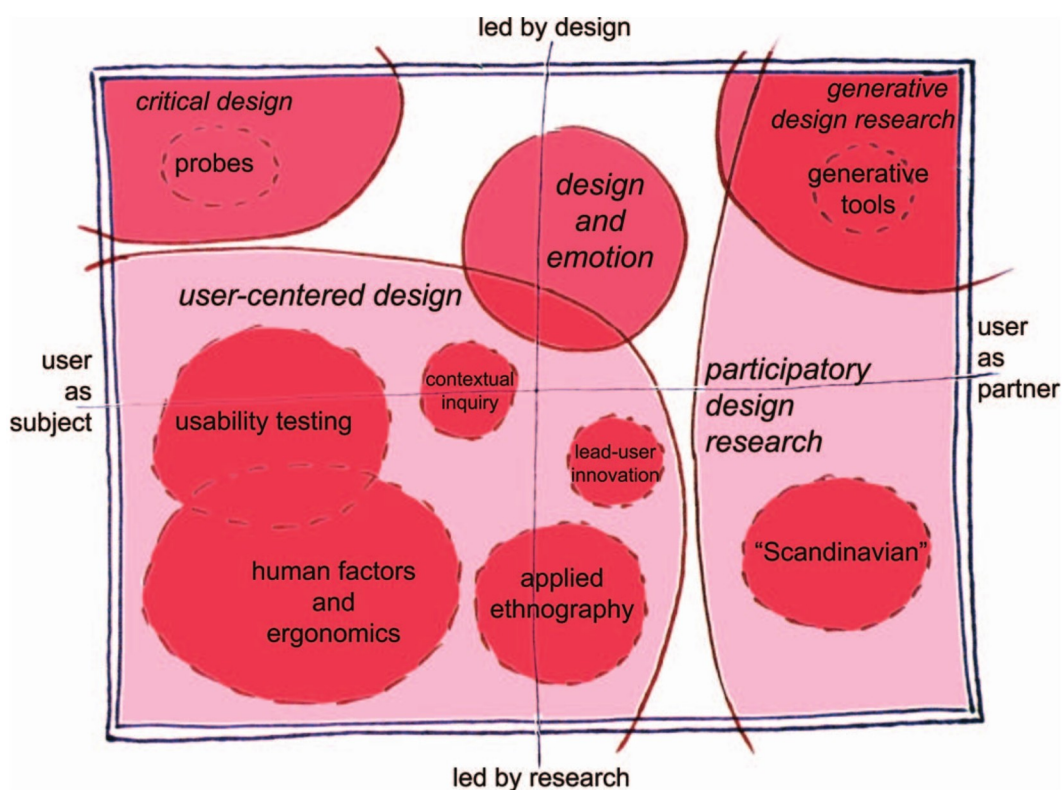


Figura 8-1: Els paisatges del disseny.

Gràfic elaborat per Sanders i Stappers (2011).

En un eix valoren si l'usuari és considerat com un subjecte o com un soci, en l'altre si el procés s'orienta a la recerca o al disseny. Aquest paisatge dibuixa dues gran regions, la del disseny centrat en usuari i la de la recerca en disseny participatiu. Si intentem encabir el procés de disseny del Tobogan Interactiu dins d'aquest paisatge ens trobem amb diversos problemes. Per començar el disseny del Tobogan Interactiu s'orientava simultàniament a la recerca i al disseny. Els dissenyadors estaven desenvolupant guions d'interacció i tenien molta cura de considerar la jugabilitat, com si treballessin amb un usuari final d'un producte, però alhora pretenien validar un experiment seguint el mètode científic i generar coneixement sobre el mitjà. D'altra banda el paper de l'usuari no era el de soci,

però tampoc era ben bé el de subjecte sinó més aviat el d'un quasi material, en la mesura que es requeria la seva capacitat d'interacció física amb sentit però no es considerava com un interlocutor individualitzat amb qui dialogar sinó com un flux parametrizable que podia ser mesurat i modulat .

Però a l'hora de valorar el paper de dissenyadors i usuaris calia no perdre de vista que depenia de dues situacions diferenciades en funció de l'espai i del temps on els trobàvem: al Laboratori i a l'Experiment. Al Laboratori els usuaris estaven exclosos de manera que apareixien només en tant que eren imaginats pels dissenyadors o que havien deixat rastres en el log de dades durant l'Experiment que un cop al Laboratori eren analitzats. En la fase de l'Experiment, en canvi, dissenyadors i usuaris eren presents i mantenien una relació amb el sistema que variava en funció de dos aspectes:

1. **Context:** els dissenyadors definien les regles de joc, la major part de les quals estaven inscrites dins del propi codi. Els usuaris no tenien accés al codi, ni, en general, intervenien en el disseny d'interacció ni en la proposta de joc (tret del cas de Fishing) i no les podien canviar directament. Per als usuaris el sistema sencer i les expectatives i plans dels dissenyadors constituïen una gran caixa negra, restaven ocults. Durant l'Experiment els dissenyadors intentaven controlar el context de joc de diverses formes: organització de grups, instruccions, control del temps... i generalment els usuaris, nens i nenes acompanyats per un professor exposats a un món desconegut i davant d'un equip de científics, solien comportar-se, tret de les situacions fora de l'Experiment durant les quals les regles socials es relaxaven (manca d'instruccions, context no escolar, grups autoorganitzats, control del temps menys rigorós...). Aleshores alguns usuaris “subvertien”

les regles socials creant-ne de noves. A través d'aquestes “respostes creatives dels usuaris”, com les que Kin Wai Michel Siu observà en els usos alternatius de l'espai públic, “els usuaris omplien els forats o indefinicions de significat de l'espai” (Kin Wai Michel Siu, 2003) i aquesta acció, seguint Kin Wai Michel Siu, a més de ser un acte creatiu, convertia els usuaris en productors del disseny.

2. **Tangibilitat:** L'experiència de joc dels dissenyadors amb el sistema es basava fonamentalment en la detecció i depuració d'errors, per tant els dissenyadors no podien viure l'experiència de joc en absència dels seus propis plans i expectatives. Pels dissenyadors el comportament dels humans que no compartien els seus plans constituïa una caixa negra i per extensió també ho era la relació que els usuaris establien amb el sistema i entre ells. Per aconseguir que el sistema tingués aplicabilitat fora del Laboratori i passés de ser una idea a convertir-se en quelcom tangible (una eina de salut pública) els dissenyadors necessitaven que els usuaris experimentessin el sistema i a través del procés de depuració d'errors els revelessin una visió global que ells sols no podien experimentar. Els usuaris constituïen una dependència en el procés de disseny tecnològic del Tobogan en el doble sentit de dependència que hem comentat que li atribueix Hodder. Els dissenyadors els necessitaven com un recurs, encara que fos un recurs humà, i en tenien cura (Hodder, 2012) en tant que vetllaven perquè fossin feliços durant la seva interacció i perquè l'experiència contribuís al seu benestar físic.

El resultat d'aquesta articulació entre el context de creació construït pels

dissenyadors i la necessitat que experimentaven de fer tangible la seva creació constituïa una relació d'interdependència entre dissenyadors i usuaris. Els dissenyadors assolien coneixement del sistema interactiu que estaven dissenyant gràcies a la ignorància necessària dels usuaris, que jugaven despreocupats de les qüestions de disseny mentre eren mesurats i observats pels dissenyadors. D'aquesta manera les accions dels usuaris damunt i al voltant del Tobogan Interactiu esdevenien sense saber-ho un motor de canvi de la seva evolució i una font de coneixement per als dissenyadors. El Tobogan Interactiu es podia entendre com el rastre d'un procés social i material, com “la traça persistent al llarg del temps que deixen els fluxos entrelaçats de les accions humanes i dels materials amb els quals els humans treballen i s'expressen” (Hodder, 2012). Els usuaris, actuant com un flux, havien modificat involuntàriament però de forma creativa el procés de disseny d'acord a dinàmiques pròpies alhora que ho havien fet tots els altres fluxos que havien convergit en el Tobogan modelant la seva forma al llarg del temps.

De la mateixa manera que a l'Open Design es perd la distinció entre construir, dissenyar, usar i jugar (Stappers, Visser i Kistemacker, 2011) en el Tobogan Interactiu també podem trobar aquesta dissolució, però no per la indiferenciació dels rols de dissenyador i usuari, que persistien, sinó perquè la pròpia dinàmica del procés de disseny incorporava una interdependència i un caràcter fluid entre les diferents parts que, tot i mantenir-se diferenciades, actuaven les unes inextricablement lligades amb les altres formant un entrelaçament complex i canviant al llarg del temps. Com ja hem comentat, la figura de l'usuari com a recurs, com a flux material, no encaixava amb la de l'usuari com a subjecte, perquè tot i que el seu paper dins del Tobogan Interactiu es reduïa al de generar dades, aquestes dades només podien ser vàlides si havien estat generades durant

una interacció amb el sistema amb sentit com a part d'una experiència social i plaent que introduïa factors no parametritzables. Per això, encara que el cos del dissenyador també actuava com a flux en la interacció amb el Tobogan Interactiu, aquest com a subjecte tenia una capacitat de decisió sobre l'objecte que no tenia l'usuari. El sistema esdevenia així un espai de diàleg entre dissenyadors i usuaris a través dels algorismes presents al codi i de l'organització dels experiments, però on dissenyadors i usuaris no discutien mai el disseny directament. Malgrat això els usuaris, pel fet de jugar junts, introduïen també un diàleg directe entre ells, a través de les formes de coordinació dels seus moviments i gestos, convertint el flux dels seus cossos en un generador de novetat i en un motor de redisseny.

Aquesta manera d'entendre el (co)disseny que proposo no s'ajusta a les pràctiques del codisseny descrites per Sanders i Stappers (2008), ni tampoc als punts de partida de la contextual inquiry (Druin), i està lluny d'altres formes de col·laboració o formes emergents de disseny protagonitzada per comunitats d'usuaris-dissenyadors com el dels makers, el DIY o el Fab Labs, caracteritzades per processos de codisseny amb i per a la comunitat (Menichinelli, 2008). Totes aquestes formes de codisseny, de disseny participatiu o de disseny en comunitat parteixen d'una noció de creativitat que implica l'existència d'una voluntat individual i conscient per part de l'usuari, és a dir, entenen l'usuari com un humà i en molts casos com un soci o un igual en tant que humà. Però si ens atenem als fluxos, el procés de disseny del Tobogan Interactiu planteja una forma d'intervenció on els humans, dissenyadors i usuaris, a través de l'experiència de joc entren en interacció amb els no-humans des d'una posició simètrica: com a flux material i d'informació que la màquina pot percebre i al que pot respondre. Llavors podem entendre els participants humans i no humans, dissenyadors o usuaris, com a agents d'un procés creatiu que va més enllà d'una concepció de la

creativitat basada en un acte individual per esdevenir un procés de creació col·lectiva.



9. Conclusions i línies de recerca futures

Finalment, en aquest capítol faré una síntesi de les conclusions exposades al capítol anterior com a punt de partida per plantejar les línies de recerca futures. Començaré amb unes consideracions més generals i després establiré una distinció entre els aspectes metodològics i els temàtics.

El procés de disseny del Tobogan Interactiu, amb els seus bucles i els seus fluxos, ens han mostrat que, quan recorrem el camí des dels plantejaments ideals inicials d'un projecte, passant per allò concret que s'acaba desenvolupant a través de l'experiència d'ús, prototip a prototip, el disseny va guanyant tangibilitat i persistència a base d'involucrar factors humans i no humans que transformen l'acte íntim i personal de dissenyar en un procés coral, obert i anònim. Aquest procés de creació, com tants d'altres, és també un procés de concreció, de descartar opcions que una dia van ser hipotèticament possibles, que ja no ho seran, i durant el qual, si participem com a usuaris a través de les dades que generem, esdevenim matèria digital. Prendre consciència de les capes de tecnologia i de la cadena de presa de decisions que sustenten la tecnologia que ens envolta a diari i que condiciona les

nostres vides ens hauria de dur a interrogar-nos sobre el potencial que se'ns obre com a modeladors d'aquest futur, però també ens hauria d'ajudar a reconèixer els riscos d'alineació que comporta formar part d'aquesta materialitat.

La visió del (co)disseny que proposo obre una mirada crítica sobre com entenem actualment els processos de disseny i els agents implicats. En aquesta tesi he volgut explorar l'agència de dissenyadors, usuaris i artefactes interactuant junts i configurant processos que van més enllà de la producció d'un objecte acabat. I també he volgut mostrar com el disseny d'interactius no només és un disseny de tecnologia, sinó també de context d'ús i on els processos socials –entre humans i no humans, també- juguen un paper determinant.

Malgrat el paper actiu dels usuaris en el procés de disseny, els resultats d'aquesta recerca confirmarien la mirada crítica formulada des de l'Open Design quan afirma que actualment part del disseny no emergeix directament a partir de les demandes, necessitats i experteses dels propis ciutadans sinó més aviat com a resultat dels interessos i formes de validar l'expertesa d'un determinat col·lectiu especialitzat que interpreta i filtra les necessitats de la societat (Stappers, Visser i Kistemacker, 2011). Però com hem vist al Tobogan Interactiu, els humans com a flux material i d'informació són un factor de canvi, en siguin conscients o no, i això ens hauria de fer reflexionar sobre altres processos de redisseny on actualment el nostre paper com a usuaris també sembla relegat a assolir una experiència plaent que generi dades útils per a un sistema. En la mesura que els dissenys d'espais interactius actuen cada cop més com la interfície a través de la qual interaccionem amb el món, que el programari esdevé “la cola que ho enganxa tot junt” (Manovich, 2008) i per tant que els espais codificats modelen el món tal i com el coneixem (Kitchin and Dodge, 2011), els processos de disseny d'aquests espais poden tenir grans implicacions sobre les nostres vides. Si veritablement el

disseny és anticipació del futur (Dindler, 2010), fora bo que tinguéssim en compte el nostre vessant com a flux material i d'informació, com intervé en el nostre destí i quina ha de ser la nostra posició com a ciutadans.

Hem esmentat la nostra preocupació sobre com alfabetitzem als nostres nens i nenes en les tecnologies digitals i com aquesta alfabetització ha d'anar més enllà de la condició d'usuaris. Hem comentat els moviments d'organitzacions i governs basats en la creença de que una alfabetització mínima en prototipat, que avui en dia encara es dona en compta gotes, podria proporcionar una part de l'expertesa necessària, i hem vist analitzant el procés de disseny del Tobogan Interactiu que programar i prendre decisions de disseny no és suficient, o que fins i tot pot resultar un obstacle, especialment quan es treballava a certa profunditat per sota de la interfície amb la qual interaccionen els humans, quan es construeixen caixes negres, on a més són necessàries altres formes d'expertesa i altres formes de relació amb la tecnologia basades en l'experiència però també en la ignorància. Segurament no es tracta de que tots aprenguem a dissenyar en totes aquestes capes de profunditat, o de que no necessitem el coneixement "expert" del dissenyador, sinó de que aprenguem a bastir una comprensió del disseny més enllà de les voluntats, creativitats i genis individuals, per a pensar-lo des d'una perspectiva col·lectiva i ciutadana.

La figura del dissenyador que aplica mètodes etnogràfics per comprendre un procés de disseny, i que per tant actua com a aprenent d'etnògraf que parteix d'una experiència prèvia en el camp com a nadiu, m'ha revelat certs inconvenients i avantatges. Com a inconvenients, en alguns moments l'experiència com a dissenyador no ha resultat útil per la distància que existia respecte a les tecnologies i els procediments despleats en el cas concret del Tobogan Interactiu, i en altres moments precisament l'excés de familiaritat ha impedit reconèixer

algunes qüestions que de tant òbvies passaven per alt durant l'observació. Però aquests inconvenients han estat compensats per l'avantatge que proporcionava la naturalesa híbrida de l'investigador. Aquesta qualitat híbrida m'ha permès centrar l'atenció simultàniament sobre el flux d'accions humanes i sobre el flux dels materials “nous” per a l'investigador amb els que els dissenyadors dialogaven, sense menystenir aquest diàleg fins al punt de poder fer posteriorment el pas de manipular alguns d'aquests materials en un sentit literal i obtenir experiència en primera persona. Per això, les línies de futur de la meva recerca se sustentarien en dues grans branques:

9.1. Línies de recerca metodològiques

Metodològicament, el meu objectiu és aprofundir en la recerca etnogràfica. El fet que l'observació es dugués a terme des de la posició d'etnògraf encastat, d'algú prou involucrat amb la tasca que fan els seus informadors (en aquest cas fins i tot sota la direcció dels propis informadors) com per establir relacions de confiança i proporcionar-los resultats de la seva observació el més aviat possible (Lewis i *Russell*, 2011) ha estat un recurs fonamental per tenir accés a situacions i experiències difícils de viure si la vinculació amb els participants de la recerca hagués estat més externa o distant. Però sobretot ha constituït un mecanisme de contrastació de les dades obtingudes, que han pogut ser exposades als dissenyadors mentre l'investigador es trobava encara realitzant la recerca. Aquesta dinàmica de viure experiències, recol·lectar dades “des de dins” i proporcionar un retorn als interlocutors ha evidenciat, però, algunes qüestions que caldria tenir en compte per futures recerques. Una d'elles, que el retorn no es limita a oferir dades quantificables, sinó que és un procés de recerca en el qual el diàleg esdevé fonamental i que es perllonga durant i després del treball de camp. Una altra és

que encara que el dissenyador jugui a ser etnògraf, al cap i a la fi, és també dissenyador i que la seva forma de comprendre el món passa per no només observar i descriure, sinó també per fer. Cal reivindicar altres formes de coneixement etnogràfic com els gràfics, diagrames i esbossos, el desenvolupament de tecnologia o la implicació en el disseny de tecnologia, no només en la seva observació.

En el meu cas ha calgut adoptar l'estratègia de l'investigador com a *maker* per poder experimentar en primera persona processos afins als observats al camp, i gràcies als quals ha estat possible comprendre millor el significat que els actors donaven a les seves accions d'una forma que al mateix temps fora comprensible per a altres públics que, per exemple, no tenen coneixements de programació, i que em permetessin concebre el disseny com un procés participatiu (encara que els dissenyadors només utilitzin aquest terme en casos molt específics). Per tant, un dels objectius per a la meua recerca futura és desenvolupar la posició híbrida entre dissenyador i etnògraf, des d'on observar, fer i reflexionar sobre la tecnologia com a fet social, explorant les possibilitats que planteja entendre la investigació com a pràctica experimental mitjançant la figura de l'investigador com a *maker* de prototips que practica el *tinkering* per experimentar en primera persona els fluxos de la materialitat digital.

9.2. Línies de recerca temàtiques

Temàticament, el meu objectiu és aprofundir en l'estudi dels processos de disseny i en les diverses formes d'articulació de les figures del dissenyador, de l'usuari i del sistema interactiu des d'una perspectiva no essencialista. És a dir, entenent que són figures que es constitueixen en contextos socials determinats on les diferències d'expertesa es converteixen en factors de desigualtat social. Durant

la meva recerca he volgut mostrar com el disseny d'interacció persona-ordinador, al centrar-se en l'experiència d'usuari, tracta de forma essencialment diferent l'usuari del dissenyador, i encara que doti l'usuari de creativitat o busqui el seu benestar, no deixa de relegar-lo a una posició subordinada en funció de la seva "ignorància". En aquest estudi he volgut mostrar que, per una banda, el dissenyador necessita d'aquesta "ignorància" de l'usuari per poder fer evolucionar el seu disseny. Per l'altra, que encara que li negui la seva participació, l'usuari intervé en el disseny de l'objecte d'altres maneres i influeix en el seu desenvolupament. No es tracta tant de diferents tipus d'expertesa (que tothom amb voluntat podria adquirir) sinó de diferent tipus d'experiència. Aquesta posició restaura l'esclatxa entre l'"ésser humà" i el "factor humà" en el disseny tradicional de l'IPO. Reivindicar les condicions materials dels usuaris ens permet entendre l'usuari i el dissenyador com a co-dissenyadors, obrint camins generatius d'entendre el disseny com un procés de co-creació.

És en aquesta direcció que es vol orientar la meva futura recerca. En l'experimentació amb noves formes d'aprenentatge de la tecnologia formal i informal, com ara la incorporació del tinkering a l'aula o els clubs de programació. Parteixo de la certesa que no n'hi ha prou amb ensenyar a programar, sinó que el que cal és ensenyar a pensar el disseny com una activitat humana amb implicacions socials i polítiques que intervindrà en la construcció del del món futur. És per això que m'interessa aprofundir també en diferents propostes emergents com ara l'experimentació amb noves formes d'aprenentatge de la tecnologia en comunitats d'aprenentatge entre iguals basades en lògiques P2P, FabLabs, Makers, DIY i pràctiques d'OpenDesign. Per una banda, voldria estudiar com aquests moviments proposen alternatives al binomi dissenyador/usuari, i per l'altra, analitzar les limitacions i els potencials que planteja la cultura digital quan

els seus principis de compartició, apertura i horitzontalitat flueixen cap a altres contextos i marcs d'actuació com són el mercat, les institucions, el marc acadèmic o el coneixement i la pràctica científica.

10. Bibliografía

Abelson, H.; Andrea diSessa, A. (1981). *Turtle Geometry: The Computer As a Medium for Exploring Mathematics*. Cambridge: The MIT Press.

Abbate, J. (1999). *Inventing the Internet*. Cambridge: The MIT Press.

Aibar, E.; Quintanilla, M. A. (ed.) (2012). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Trotta.

Alonso, C.; Domingo, L.; Ornellas, A.; Petry, P. P. (2010, maig). *De las TIC a las TAC en la enseñanza obligatoria en Cataluña: más allá de la política y la lingüística*. A: Seminario internacional de políticas educativas iberoamericanas. Tendencias, desafíos y Compromisos. Barcelona: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Ardèvol, E. (1998). "Por una antropología de la mirada: etnografía, representación y construcción de datos audiovisuales". A: *Revista de dialectología y tradiciones populares* (vol. 53, núm. 2, pàg. 217-240). ISSN: 0034-7981.

Ardèvol, E.; Roig, A.; San Cornelio, G.; Pagès, R.; Alsina, P. (2009). "Playful media practices; Theorising new media cultural production". A: Brauchler, B.; Postill, J. (ed) *Theorising Media and Practice*. Nova York: Berghahn.

Baek, J. S.; Lee, K. P. (2008). "Participatory Design". *CoDesign* (Vol. 4, Núm. 3, Setembre, pàg. 173–191).

Barad, K. (2003). "Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter". A: *Signs: Journal of Women in Culture and Society* (vol. 28, núm. 3, pàg. 801–831). DOI:10.1086/345321

Bawens, M. (2005). *The Political Economy of Peer Production* [document en línia]. Ctheory. [darrer accés 10-9-2014].

<<http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=499>>

Berry, D. M. (2011). *The Philosophy of Software: Code and Mediation in the Digital Age*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Beyer, H.; Holtzblatt, K. (1998). *Contextual design: defining customer-centered systems*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Bijker, W. E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: The MIT Press.

Bijker, W.; E., Hughes, T. P.; Pinch, T. (ed) (1989). *The Social Construction of Technology Systems: New directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: The MIT Press.

Bijker, W.; E., Law, J. (ed) (1992). *Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. The MIT Press. Cambridge.

Blumer, H. (1938). *Interaccionismo Simbólico: Perspectiva y método*. Barcelona: Hora. 1982.

Boehm, B. (1988). "A Spiral Model of Software Development and Enhancement". *Computer* (Maig, 1988. pàg: 61-72).

Borges, J. S. (1945). *El Aleph*. Buenos Aires: Losada.

Boyd, D. M.; Ellison, N. B. (2007). "Social network sites: Definition, history, and scholarship". *Journal of Computer-Mediated Communication* (13(1), article 11). [darrer accés 13-11-2014]
<<http://www.english.illinois.edu/people/faculty/debaron/582/582%20readings/boyd%20sns.pdf>>

Brewer, J. D. (2000). *Ethnography*. Buckingham: Open University Press.

Buur, J. (2004). "Hands-only scenarios and video action walls: novel methods for tangible user interaction design". A: *Hands-Only Scenarios and Video Action Walls: Novel Methods for Tangible User Interaction Design*. Presentat a la 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques (pàg. 185–192). Nova York: ACM.

Callén, B.; Tirado, F. (2008). "Sujeción y poder en el posthumanismo". *Política y Sociedad* (Vol. 45, Núm. 3, pàg: 93-107).

Callon, M. (1986). "The Sociology of an Actor-Network: the Case of the Electric Vehicle". A: Callon, M.; Law, J.; Rip, A. (ed.). *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World* (pàg. 19-34). London: Macmillan.

Castells, M. (1996). *The information age: Economy, Society and Culture*. Oxford: Blackwell Publishers Inc.

Catlow, R.; Garrett, M. (2012). "DIWO: Do It With Others – No Ecology without Social Ecology". A: Biggs, S. (ed.). *Remediating the Social*. Electronic Literature as a Model for Creativity and Innovation in Practice. University of Bergen (pàg. 69-74). [darrer accés 1-8-2015] <http://www.furtherfield.org/features/articles/diwo-do-it-others-%E2%80%93-no-ecology-without-social-ecology>

Cavill, N.; Kahlmeier, S.; Racioppi, F. (ed.) (2006). *Physical activity and health in Europe: evidence for action*. WHO Library Cataloguing in Publication Data,

World Health Organization. ISBN 92 890 1387 7. [darrer accés 20-10-2014].
<www.euro.who.int/document/e89490.pdf>

Charleson, M. (2008). “Nintendo tackles motherhood marketing issue with healthy Wii Fit, Business”. *Bussines in Vancouver* (1 juliol). [darrer accés 23-10-2014] <http://www.charleson.ca/wp-content/uploads/2013/06/BIV_July1_2008.pdf>

Clippinger, J.; Bollier, D. (2005). “A renaissance of the Commons: How the New Sciences and Internet are Framing a New Global Identity and Order”. A: Ghosh, R. A. (ed) *Code: Collaborative Ownership and the Digital Economy*. Cambridge: The MIT Press.

Coleman, G. (2012). *Coding Freedom: The Ethics and Aesthetics of Hacking*. Princeton: Princeton University Press.

Contreras, P. (2003). *Me llamo Kohfam*. Barcelona: Gedisa. 2004.

Corsin, A. (2012). “Tecnociudadania y procomún I. Prototipo expandido”. A: *Intermediae Matadero Madrid* (27-11-2012: Madrid). [darrés accés 1-2-2015].
<<http://cccd.es/wp/tecnociudadania-y-procomun-i-prototipo-expandido/>>

Crabtree, A.; Rodden, T.; Benford, S. (2005). “Moving with the Times: IT Research and the Boundaries of CSCW”. *Computer Supported Cooperative Work* (volum 14, núm. 3 , pàg. 217-251).

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: NY. Harper Perennial.

Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. London: Murray [darrer accés 1-2-2015]
<<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?>

[itemID=F373&viewtype=text&pageseq=1>](#)

Deleuze, G.; Guattari, F. (1977). *Rhizoma: Introducción*. Valencia: Pretextos. 2010.

Díaz, D.; Boj, C. (2008). “Hybrid Playground: integración de herramientas y estrategias de los videojuegos en los parques infantiles”. A: “Locative media y práctica artística: exploraciones sobre el terreno” [nodo en línea]. *Artnodes* (núm. 8). UOC. [darrer accés 20-10-2014]

<http://www.uoc.edu/artnodes/8/dt/esp/boj_diaz.pdf>

<http://www.lalalab.org/zonarecreo_english.htm>

Dindler, C. (2010). “The construction of fictional space in participatory design practice.” *CoDesign*. (núm. 6, pàg. 167–182).

Doménech, M.; Tirado, F. J. (ed) (1998) *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Gedisa.

Dondis, D. A. (1985). *La sintaxis de la imagen*. Barcelona: Gustavo Gili.

Dourish, P. (2006). “Implications for Design, in: Implications for Design”. A: *Design: Creative & Historical Perspectives. CHI 2006 Proceedings*. (2006: Montréal).

Druin, A.; Bederson, B.; Boltman, A.; Miura, A.; Knotts-Callahan, D.; Platt, M. (1999). “Children as Our Technology Design Partners”. A: Druin, A. (ed.). *The Design of Children's Technology*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Druin, A. (1999). Cooperative inquiry: developing new technologies for children with children. A: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: the CHI is the limit*. (15-20 maig: Pittsburgh, pàg. 592-599).

- Estalella, A.; Sánchez-Criado, T. (en premsa). *Experimental collaborations. Ethnography through fieldwork devices*. Berghahn's EASA Book Series .
- Fagerberg, J.; Mowery, D.; Nelson, R. R. (2004). *The Oxford handbook of Innovation 2004*. Oxford: Oxford University Press.
- Fornell, R. (2010). *El Pla TAC de centre*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament.
- Fuller, M. (2008). *Software Studies \ a lexicon*. Cambridge: The MIT Press.
- Galloway, A. R. (2004). *Protocol: How control exists after decentralization*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gavra, H. (2014). "From Designing Tinkerability to Tinkering with Design-as-Machine". A: *What's the Matter?. Materiality and Materialism at the Age of Computation ENHSA –EAAE International Conference* (2014: Barcelona). [darrer accés 30-3-2015]
<https://www.academia.edu/9621953/From_designing_tinkerability_to_tinkering_with_design-as-machine>
- Gell, A. (1998). *Art and Agency: An Anthropological Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Gell-Mann, M. (1994). *The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and Complex*. London: Abacus.
- Geertz, C., (1988). *El antropólogo como autor*. Barcelona: Paidós Studio. 1989
- Gleick, J. (1987). *Caos. La creación de una ciencia*. Barcelona: Seix Barral. 1988.
- Greenbaum, J.; Kyng, M. (ed.) (1991). *Design at work: Cooperative design of*

computer systems. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Grudin, J. (1993). "Interface". *ACM* (abril 1993, vol. 36, núm. 4, pàg. 112-119).

Gunn, W.; Otto, T.; Smith, R.C. (ed.) (2013). *Design Anthropology: Theory and Practice*. London: Bloomsbury.

Halse, J. (2012). "Ethnographies of the possible". A Gunn, W.; Donovan, J. *Design and Anthropology*. Surrey: Ashgate Publishing.

Hassan, Y.; Martín, F. J. (2005). "La Experiencia del Usuario". *No sólo usabilidad* (núm. 4, 7 setembre de 2005).

Hayles, N. K. (2005). *My mother was a computer: digital subjects and literary texts*. Chicago: University of Chicago Press.

Hertz, R. (1997). *Reflexivity and Voice*. Thousand Oaks CA: Sage.

Hine, C. (2000). *Virtual Ethnography*. London: SAGE Publications.

Hoberman, P.; Parés, N.; Parés, R. (1999). "El Ball del Fanalet or Lightpools". *International Conference on Virtual Systems and Multimedia. VSMM'99*. Dundee.

Hodder, I. (2012). *Entangled: An Archaeology of the Relationships between Humans and Things*. Oxford: Wiley-Blackwell.

Holbraad, M. (2011). *Can the Thing Speak?*. Working Papers Series #7. OAC Press.

Hornecker, E. (2007). "Sketches, Drawings, Diagrams, Physical Models, Prototypes, and Gesture as Representational Forms". A: *Physical Interaction: The Basis of Human-Computer-Interaction* (pàg. 87-92.). Proceedings of the Second

International Workshop on Physicality. Lancaster.

Howard, P. N. (2002). *Network ethnography and the hypermedia organization. new media, new organizations, new methods*. London: Sage.

Höysniemi, P.; Hämäläinen, P.; Turkki, L. (2004). "Wizard of Oz Prototyping of Computer Vision Based Action Games for Children". *IDC 2004* (1-3 juny de 2004: College Park, Maryland).

Hughes, J.; King, V. (1994). "Moving Out from the Control Room: Ethnography in System Design". *CSCW '94 Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work* (pàg. 429-439). Nova York: ACM.

Ibáñez, L. (2015). "Blockly makes it easier to learn to code". *OpenSource.com* (24-2-2015) [darrer accés 19-9-2015]:
<http://opensource.com/education/15/2/blockly-makes-easier-every-one-learn-code>

Ingold, T. (2010). *Bringing things to life : Creative entanglements in a world of materials*. [NCRM document no publicat]. Manchester: Realities / Morgan Centre, University of Manchester.

Ingold, T. (2011a). *Being Alive: Essays on Movement, Knowledge and Description*. Nova York: Routledge.

Ingold, T. (2011b), "Walking with dragons: an anthropological exploration on the wild side". Conferència dins el seminari *Cultura, Percepção e Ambiente* (10/13-10-2011: Porto Alegre).

Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Nova York: Roudlege.

Jordà, S.; Kaltenbrunner M.; Geiger, G.; Bencina, R. (2005). "The reacTable".

Proceedings of International Computer Music Conference 2005. Barcelona: UPF [darrer accés 2-1-2014] <<http://mtg.upf.edu/node/419>>

Kafai, Y. B.; Pepler, K.; Alavez, M.; Ruvalcaba, O. (2006). "Seeds of a Computer Culture: An Archival Analysis of Programming Artifacts from a Community Technology Center". A: Barab, S. A.; Hay, K. E.; Hickey, D. T. (ed.). *Proceedings of the Seventh International Conference of the Learning Sciences* (pàg. 942-943). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kantner, L.; Hinderer, D.; Rosenbaum, S. (2003). "Alternative Methods for Field Usability Research". *SIGDOC Proceedings 2003*. San Francisco: ACM.

Kauffman, S. (2000). *Investigations*. Oxford: Oxford University Press.

Kelty, C. M. (2008). *Two Bits : The Cultural Significance of Free Software*. Durham: Duke University Press.

Kerr, A.; Brereton, P.; Kücklich, J.; Flynn, R. (2004). *New Media: New Pleasures? (Final research report of a pilot research project)*. Dublin: STeM: Centre for Society, Technology and Media.

Kin Wai Michael Siu (2003). "Users' Creative Responses and Designers' Roles". *Design Issues* (vol. 19, núm. 2, primavera 2003). Cambridge: MIT Press.

Kitchin, R.; Dodge, M. (2011). *Code/Space : Software and Everyday Life*. Cambridge: MIT Press.

Knorr-Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press, 1983.

Knuth, D. E. (1992). *Literate Programming*. Stanford, California: Center for the Study of Language and Information.

Kris, E.; Kurz, O. (1979). *La leyenda del artista*. Madrid: Cátedra.1982.

Kücklich, J.; Fellow, M., C. (2004). *Play and Playability as Key Concepts in New Media Studies* [Working Paper]. Dublin: STeM Centre, Dublin City University.

Kuutti, K. (2001). "Hunting for the lost user: from sources of errors to active actors and beyond". A: *Cultural Usability Seminar*. Helsinki: Media Lab. University of Art and Design. 2002.

Langton, C. (ed.) (1989). *Artificial Life: Proceedings of an Interdisciplinary Workshop on the Synthesis and Simulation of Living Systems (Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity Proceedings)*. Reading, Ma.: Westview Press.

Latour, B.; Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princenton, New Jersey: Princenton University Press.

Latour, B. (1987). *Science In Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge Mass., USA: Harvard University Press.

Latour, B. (1999). *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Cambridge: Harvard University Press.

Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford University Press.

Latour, B. (2008). *A Cautious Prometheus? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (with Special Attention to Peter Sloterdijk)*. A: Hackne, F.; Glynne, J.; Minto, V. (ed.). *Networks Of Design. Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society (3-6 September 2009: Falmouth, pàg. 2-10)*. Boca-Raton: Universal Publishers.

- Lave, J.; Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Law, J.; Mol, A. (2002). *Complexities: social studies of knowledge practices*. Durham: Duke University.
- Leonardi, P. M. (2010). "Digital materiality? How artifacts without matter, matter". *First Monday* (vol. 15, núm. 6, 7-6-2010).
- Lessig, L. (1999). *Code and Other Laws of Cyberspace*. Basic Books.
- Lévi-Strauss, C. (1962). *La Pensée sauvage*. Paris: Plon.
- Lewis, S. J.; Russell, A. J. (2011). "Being embedded: A way forward for ethnographic research". *Ethnography* (vol. 12, núm. 3, setembre 2011, pàg. 398-416). [darrer accés 31-12-2014]
<<http://eth.sagepub.com/content/12/3/398>>
- Liljedahl, M.; Lindberg, S.; and Berg, J. (2005). "Digiwall: an interactive climbing wall". A: *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE '05, vol. 265, pàg. 225-228) (15 – 17 juny, 2005: Valencia)*. Nova York: ACM.
- Louridas, P. (1999). "Design as Bricolage: Anthropology Meets Design Thinking". *Design Studies* (núm. 20, pàg. 517–535).
- Mackenzie, A. (2002). *Transductions: Bodies and Machines at Speed*. London: Continuum Press.
- Mackenzie, A. (2006). *Cutting code: software and sociality*. Nova York: Peter Lang.

- MacKenzie, D.; Wajcman, J. (ed.) (1999). *The Social Shaping of Technology. Second Edition*. Maidenhead: Open University Press / McGraw-Hill.
- Mallard, A. (2005). "Cap 3: Following the Emergence of Unpredictable Uses? New Stakes and Tasks for a Social Scientific Understanding". A: Haddon, L.; Mante, E.; Sapio, B., Kommonen, K-H., Fortunati, L.; Kant, A. (ed.). *Everyday Innovators: Researching the role of users in shaping ICT's*. Dordrecht: Springer.
- Malinowski, B. (1922). *Argonauts of the Western Pacific: An Account of Native Enterprise and Adventure in the Archipelagoes of Melanesian New Guinea*. London: Routledge.
- Mandelbrot, B. (2004). *Fractals and Chaos: The Mandelbrot Set and Beyond*. Nova York: Springer-Verlag.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: The MIT Press.
- Manovich, L. (2008). *Software takes command*. [document en línia][Versió del 20-11-2008 no definitiva] [darrer accés 2-1-2014]
<http://softwarestudies.com/softbook/manovich_softbook_11_20_2008.pdf>
- Manovich, L. (2011). *There is only software*. [document en línia] [darrer accés 2-1-2014]
<<http://lab.softwarestudies.com/2011/04/new-article-by-lev-manovich-there-is.html>>
- Margulis, L. (1981). *Symbiosis in Cell Evolution*. Nova York: Freeman.
- Marshall, P. D. (2004). *New Media Cultures*. Londres: Arnold.
- Maturana, H.; Varela, F. (1973). *De Máquinas y Seres Vivos: Una teoría sobre la organización biológica*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

- Mayans, J. (2002). *Género chat. O como la etnografía puso un pies en el ciberespacio*. Barcelona: Gedisa.
- McCarthy J.; Whright P. (2004). *Technology as Experience*. Cambridge: The MIT Press.
- McConnell, S. (2004). *Code complete: a practical handbook of software construction. Second Edition*. Redmond: Microsoft Press.
- Melonio, A.; Gennari, R. (2013). *Co-Design with children: the State of the Art*. Bolzano: Free University of Bozen. KRDB Research Centre for Knowledge and Data.
- Menichinelli, M. (2008). *openp2pdesign.org_1.1: Design for Complexity* [document en línia] [darrer accés 22-8-2015]
<http://issuu.com/openp2pdesign/docs/openp2pdesign.org_1.1>
- Milgram, P.; Kishino, F. (1994). "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays". *IEICE Trans. Inf. & Syst.* (vol. E77-D, núm. 12, desembre 1994).
- Millington, B. (2009). "Wii has never been modern: 'active' video games and the 'conduct of conduct'". *New media & society* (núm. 11, pàg. 621–640).
- Minsky, J. (2012). *Movement analysis of children on the full-body Exertion Interface called the Interactive Slide*. Document inèdit. Tesi de Master CSIM dirigida pel Dr. Narcís Parés. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra. Departament Cognitive Systems And Interactive Media.
- Moggridge, B. (2007). *Designing interactions*. Cambridge: MIT Press.
- Mueller, F.; Agamanolis, S.; and Picard, R. (2003). "Exertion interfaces: sports over a distance for social bonding and fun". *Proceedings of the SIGCHI*

Conference on Human Factors in Computing Systems CHI '03 (pàg. 561- 568).

Nova York: ACM.

Muller, L.; Edmonds, E.; Connell, M. (2006). “Living laboratories for interactive art”. *CoDesign* (núm. 2, pàg. 195-207).

Nardi, B. (ed.) (1996). *Context and consciousness: Activity theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge: MIT Press.

Newman, J. (2004). *Videogames*. Nova York: Routledge.

Nielsen, M. (2011). “Futures within: Reversible time and house-building in Maputo, Mozambique”. *Anthropological Theory* (núm. 11, pàg. 397-423).

Norman, D. A.; Shallice, T. (1986). “Attention to action: Willed and Automatic Control of Behaviour”. A: Richard J.; Davidson, R. J.; Schwartz, G. E.; Shapiro, D. (ed.). *Attention to action: Consciousness and Self-Regulation* [darrer accés 14-11-2014] <<http://wexler.free.fr/library/files/norman%20%28%29%20attention%20to%20action.%20willed%20and%20automatic%20control%20of%20behavior.pdf>>

Otto, T.; Smith, R. C. (2013). “Design Anthropology: A Distinct Style of Knowing”. A: Gunn, W.; Otto, T.; Smith, R.C. (ed.) (2013). *Design Anthropology: Theory and Practice*. (pàg. 1-27). London: Bloomsbury.

Pallí, C. (2004). *Entangled laboratories. Liminal practices in science*. Tesi doctoral presentada al Departament de Psicologia de la Salut i de Psicologia Social de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Nova York: Basic Books Inc.

- Parés, N.; Parés, R. (2002). *Realidad Virtual*. Barcelona: GMMD, Fundació Politècnica de Catalunya, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya
- Parés, N.; Carreras, A.; Durany, J.; Ferrer, J.; Freixa, P.; Gomez, D.; Kruglanski, O.; Parés, R.; Ribas, J.I.; Soler, M.; Sanjurjo, A. (2004). "MEDIATE: An interactive multisensory environment for children with severe autism and no verbal communication". A: *Proceedings of the Third International Workshop on Virtual Rehabilitation (IWVR'04)*. Lausanne: EPFL.
- Parés, N.; Carreras, A.; Durany, J. (2005). "Massive flux design for an interactive water installation: Water Games". A: *ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, ACE'05*. València: ACM.
- Parés, N.; Parés, R. (2006). *Towards a Model for a Virtual Reality Experience: the Virtual Subjectiveness (vol 15.5, pàg. 524-538)*. Cambridge: MIT Press.
- Parikka, J. (2005). The Universal Viral Machine: Bits, Parasites and the Media Ecology of Network Culture. *CTheory: An International Journal of Theory, Technology and Culture* (15-12-2005). [darrera accés 18-11-2014]
<<http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=500>>
- Penrose, R. (1991). *La Nueva Mente del Emperador*. Madrid: Mondadori. 1989.
- Rabinow, P. (1986). "Representation are Social Facts: Modernity and Post-Modernity in Anthropology". A: Clifford, J.; Macus, G. (ed.). *Writing culture. The Poetics and politics of ethnography*. Berkley: University of California.
- Reinharz, S. (1997). "Who Am I? The Need for a Variety of Selves in the Field" dins de Hertz, R. (ed.). *Reflexivity and Voice*. Thousand Oaks CA: Sage.
- Renfrew, C. (2004). "Towards a theory of material engagement". A: Demarrais, E.; Gosden; C. And Renfrew, C. (ed.). *Rethinking Materiality* (pàg. 23-32). Cambridge: McDonald Archaeological Institute.

Resnick, M.; Rosenbaum, E. (2013). Designing for Tinkerability. A: Honey, M.; Kanter, D. (ed.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*. (pàg. 163-181). Routledge. [darrer accés 28-2-2015]
<<http://www.media.mit.edu/%7Emres/papers/designing-for-tinkerability.pdf>>

Resnick, R.; Rusk, N.; Cooke, S. (1998). "The Computer Clubhouse: Technological Fluency in the Inner City". A: Schon, D.; Sanyal, B.; Mitchell, W. (ed.). *High Technology and Low-Income Communities*. Cambridge: MIT Press.

Risan, L. C. (1997). *Artificial Life: A Technoscience Leaving Modernity? An Anthropology of Subjects and Objects*. [document en línia] [darrer accés 11-3-2009] <http://www.anthrobase.com/txt/Risan_L_05.htm>

Rommes, E. (2002). *Gender Scripts and the Internet. Philosophy and Social Sciences*. Enschede: Twente University Press.

Rosenberg, S. (2007). *Dreaming in code: Two dozen programmers, three years, 4,732 bugs, and one quest for transcendent software*. New York: Three Rivers Press.

Ruiz, F. (2009). *Educación y Sociedad de la Información en Cataluña*. Barcelona: Cátedra Telefónica-UPC de Análisis de la Evolución y Tendencias Futuras de la Sociedad de la Información.

Sacks, O. (2003). *Un antropólogo en marte*. Barcelona: Anagrama. 1995.

Sadowski, J. (2013). "Pushing People to Code Will Widen the Gap Between Rich and Poor [document en línia]. *Wired* (12-2-2013). [darrer accés 3-1-2015]
<<http://www.wired.com/2013/12/stop-thinking-that-coding-is-the-answer-to-all-of-societys-problems/>>

Sanders, E.; Stappers, P. J. (2011). "Co-creation and the new landscapes of design". *CoDesign* (vol. 4, num. 1, març de 2011, pàg: 5-18).

Seitinger, S. (2006). "An Ecological Approach to Children's Playground Props". A: *Proceeds of IDC'06*. Tampere: ACM.

Schatzki, T. (2001). "Introduction: Practice Theory". A: Schatzki, T., K. Knorr Cetina and E. von Savigny (ed.) (2001). *The Practice Turn in Contemporary Theory*. London: Routledge (pàg. 1-14).

Schatzki, T., K. Knorr Cetina and E. von Savigny (ed.) (2001). *The Practice Turn in Contemporary Theory*. London: Routledge.

Schiffer, M. B. (1999). *The Material Life of Human Beings: Artifacts, Behavior and Communication*. New York: Routledge.

Schuler, D.; Namioka, A. (ed.) (1993). *Participatory design: Principles and practices*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Schrage, M. (2008). "Cap.10, Cultures of Prototyping." A: Winograd, T. (ed.). *Bringing Design to Software* (pàg. 191-213). Nova York: ACM Press

Shubert, T. E. (2010). "The Use of Commercial Health Video Games to Promote Physical Activity in Older Adults" [document en línia]. *Annals of Long Term Care* (vol, 18, núm. 5, maig 2010). [darrer accés 23-10-2014]
<<http://www.annalsoflongtermcare.com/content/the-use-commercial-health-video-games-promote-physical-activity-older-adults>>

Sierhuis, M. (1996). "Selective ethnographic analysis: Qualitative Modeling For Work Place Ethnography". A: *Collaboration and Practice: Work Anthropology in Corporate Settings*. White Plains: NYNEX Science & Technology, Inc.

Smith, M. A; Kollock, P. (ed.). (2003). *Comunidades en el ciberespacio*. Barcelona: Editorial UOC.

- Smith, R. C. (2013). *Designing Digital Cultural Futures: Design Anthropological Sites of Transformation*. Tesi doctoral. Aarhus University.
- Smith, R. C.; Otto, T. (2014). *Scaffolding Possible Futures: Emergence and Intervention in Design Anthropology*. A: "Interventionist Speculations". (14/15-8-2014). Copenhagen: The Research Network for Design Anthropology.
- Soler-Adyllon, J.; Ferrer, J.; Parés, N. (2009). "A novel approach to interactive playgrounds: the interactive slide project". A: *IDC '09 Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children* (pàg. 131-139). Nova York: ACM.
- Sontag, S. (1969). *El antropólogo como héroe: en contra de la interpretación* (pàg. 89-105). Barcelona: Seix Barral. 1966.
- Stappers, P. J.; Visser, F. S. i Kistemaker, S. (2011). "Creation & co: User Participation in Design". A: Abel, B.; Klaassen, R.; Evers, L.; Troxler, P. (ed.). *Open Design Now*. Amsterdam: BIS. [darrer accés 16-11-2014]
<<http://opendesignnow.org/index.php/article/creation-co-user-participation-in-design-pieter-jan-stappers-co/>>
- Strathern, M. (2005). "Cap 2: Imagined Collectivities and Multiple Ownership". A: Ghosh, R. A. (ed.). *Code: Collaborative Ownership and the Digital Economy*. Cambridge: The MIT Press.
- Stringer, M., Harris, E., & Fitzpatrick, G. (2006). "Exploring the face of near-future design with children". Proceedings from NordiCHI '06. Oslo: Norway.
- Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sundström, P. (2011). "Inspirational bits: towards a shared understanding of the digital material". A: *Inspirational Bits: Towards a Shared Understanding of the*

Digital Material. A: CHI '11 SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM.

Sureda, J.; Guasch, A. M. 1988. *La trama de lo moderno*. Madrid: Akal.

Sutcliffe, C. (2012). *Hacking the Future* [conferència en línia]. TEDxBrighton. [darrer accés 2-1-2015]
<http://youtu.be/ng7sf2_peFg> <<http://tedxbrighton.com/clare-sutcliffe/>>

Tanaka, K.; Parker, J. R., Baradoy, G.; Sheehan, D., Holash, J. R.; Katz, L. (2012). "A Comparison of Exergaming Interfaces for Use in Rehabilitation Programs and Research". A: *The Journal of the Canadian Game Studies Association* (vol. 6(9), pàg: 69-81) [darrer accés 23-10-2014]
<<http://journals.sfu.ca/loading/index.php/loading/article/viewArticle/107>>

Taylor, S.; J., Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós Básica. 1984.

Tirado, F.J. (2001). *Los objetos y el acontecimiento. Teoría de la socialidad mínima*. Tesi doctoral presentada a la Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra: Servei de Publicacions.

Turkle, S. (1995). *Life on the screen: Identity in the Age of The Internet*. Nova York: Simon and Schuster Paperbacks.

Ullman, E. (1997). *Close to the Machine*. San Francisco: City Lights Books.

Vasari, G. (1550). *Lives of the Most Excellent Painters, Sculptors, and Architects, from Cimabue to Our Times*. Firenze: Torrentino. 1908. [versió en línia] [darrer accés 2-1-2015] <<http://bepi1949.altervista.org/vasari/vasari00.htm>>

Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge: The MIT Press.

WHO. (2002). *The world health report 2002: reducing risk, promoting healthy life*. Geneva: World Health Organization. [document en línia] [darrer accés 20-10-2014] <<http://www.who.int/whr/2002/en>>

Winner, L. (1993). "Upon Opening the Black Box and Finding Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology". *Science, Technology and Human Values* (vol. 18, núm. 3, estiu 1993, pàg. 362-378).

Wittkower, R.; Wittkower, M. (1985). *Nacidos bajo el signo de Saturno: Genio y temperamento de los artistas desde la Antigüedad hasta la Revolución Francesa*. Madrid: Cátedra. 1963.

Wolcott, H. F. (1985). "On ethnographic intent. *Education Administration Quarterly*". (vol. 21(3), pàg. 187-203). Sage.

Zaman, B.; Abeele, V.; V., Markopoulos, P.; Marshall, P. (2012). "Editorial: the evolving field of tangible interaction for children: the challenge of empirical validation". *Journal Personal and Ubiquitous Computing* (núm. 16, pàg: 367–378).

Zuiderent-Jerak, T.; Jensen, C. B. (2007). "Editorial introduction: Unpacking 'Intervention' in science and technology studies". *Science as Culture* (vol. 16, núm.3, pàg. 227-235). [Darrer accés: 24-4-2009] <<http://dx.doi.org/10.1080/09505430701568552>>

11. Annexos

Atès que gran part de la documentació reunida als annexos és de tipus audiovisual, he aprofitat les característiques de l'HTML5 i el CSS3 de reproduir àudio i vídeo als navegadors actuals sense necessitar pluggins i he elaborat una pàgina web local. A la carpeta “Annexos” del pendrive adjunt trobareu un arxiu anomenat “index_annexos.html” que cal obrir amb un navegador web i a través del qual es té accés a tota la documentació annexada. Cal un navegador que interpretri HTML5 i ús de ratolí, es recomana usar Firefox 3.5 o Chrome 4.0 (o versions superiors), tenir activat el so amb el volum ben alt i disposar d'un monitor de 1000 píxels d'amplada com a mínim.

Els annexos es divideixen en:

1. Quadre amb la cronologia del període d'observació
2. Selecció d'enregistraments d'àudio i vídeo al Laboratori
3. Anàlisi de vídeo de Robot Factory
4. Anàlisi de vídeo de Balloons
5. Entrevistes als dissenyadors
6. Entrevistes als usuaris
7. Selecció d'imatges
8. Fragments del quadern de camp
9. Documentació retornada als dissenyadors com a etnògraf encastat