

Creació d'un set d'heurístiques per videojocs casuals de mòbil

Martí Guillot Torrodà
Grau en Disseny i Producció de Videojocs

CURS 2020-21



Centre adscrit a la





Centres universitaris adscrits a la



Grau en Disseny i Producció de Videojocs

Creació d'un set d'heurístiques per videojocs casuals de mòbil

Martí Guillot Torrodà
Tutor: Adso Fernandez Baena



Pels Tecnoboys, en Jan i en Sergi.

Abstract

Videogame heuristics sets are becoming more and more focused, being created for specific platforms and genres. This research is aimed at the creation of a heuristics set for casual mobile games using monetization metrics to support said heuristics and that is compatible with a modular approach that allows its use in combination with other sets focused on other aspects of the game. For this purpose, external evaluations have been carried out with real products that have allowed the creation of the set to be less biased.

Resum

Els sets d'heurístiques de videojocs cada vegada són més enfocats, centrant-se en plataformes i gèneres específics. Aquest treball té l'objectiu de crear un set per jocs casuals de plataforma mòbil utilitzant mètriques de monetització per recolzar les heurístiques i que sigui adaptable a una proposta modular que permeti la seva utilització juntament a altres sets enfocats en altres aspectes del joc. Per tal fi s'han realitzat avaluacions externes amb productes reals que han permès una creació del set amb menys biaixos.

Resumen

Los sets de heurísticas de videojuegos son cada vez más enfocados, centrándose en plataformas y géneros específicos. Este trabajo tiene el objetivo de crear un set para juegos casuales de plataforma móvil usando métricas de monetización para respaldar las heurísticas y que sea adaptable a una propuesta modular que permita su uso junto a otros sets enfocados en otros aspectos del juego. Para ello se han realizado evaluaciones externas con productos reales que han permitido una creación del set con menos sesgos

Índex

1. Introducció	1
2. Objectius.....	5
3. Antecedents de la recerca	7
4. Marc Teòric.....	11
4.1 Experiència d'usuari i usabilitat	11
4.2 <i>Gameplay</i>	12
4.3 Heurístiques	13
4.3.1 Definició	13
4.3.2 Avaluació heurística.....	13
4.3.3 Aplicació a videojocs.....	15
4.4 Casual games	15
4.5 Monetització.....	19
4.5.1 Mètriques de població.....	20
4.5.1.1 <i>DAU</i> i <i>MAU</i>	20
4.5.2 Mètriques de monetització	21
4.5.2.1 Rati de conversió	21
4.5.2.2 Mitjana d'ingressos per usuari de pagament	22
4.5.2.3 Valor del cicle de vida	23
4.5.2.4 Rati de retenció.....	23
4.5.2.5 Durada de la sessió	25
4.5.3 Compres des de l'aplicació	25
4.5.4 Anuncis	26
4.6 <i>Onboarding</i>	27

5. Pla de treball	29
5.1 Disseny metodològic	29
5.1.1 Identificació d'heurístiques preliminars	31
5.1.2 Avaluacions preliminars	33
5.1.3 Primera versió del set d'heurístiques	34
5.1.4 Avaluació externa	36
5.1.5 Heurístiques finals	37
5.2 Cronograma	38
6. Anàlisi i resultats.....	41
6.1 Identificació d'heurístiques preliminars	41
6.2 Avaluacions amb el set d'heurístiques preliminar	43
6.3 Primera versió del set d'heurístiques	46
6.4 Avaluació externa	52
6.5 Heurístiques finals	60
7. Conclusions.....	71
7.1 Limitacions	71
7.2 Reflexions	72
7.3 Futures investigacions.....	74
8. Referències	75
8.1 Bibliografia	75
8.2 Ludografia	83
8.3 Webgrafia.....	84
9. Annexos	89
9.1 Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces (Malone, 1982).....	91
9.2 Heuristics and Usability Guidelines (Federoff, 2002).....	93
9.3 Usability Heuristics for User Interface Design (Nielsen, 2005)	95

9.4 Playability Heuristics for Mobile Games (Korhonen i Koivisto, 2006)	97
9.5 Heuristics for Usability in Games (Schaffer, 2007).....	99
9.6 Usability Principles for Video Game Design (Pinelle, Wong i Stach, 2008a)	103
9.7 Heuristics of Playability (PLAY) (Desurvire i Wiberg, 2009)	107
9.8 Game Approachability Principles (GAP) (Desurvire i Wiberg, 2015).....	113
9.9 <i>Onboarding</i> Heuristics for Free-to-play Mobile Games (Drachen et al., 2016)	117
9.10 Universal and RTS Heuristics with detailed explanations (Macey, 2016)	119
9.11 Set d'heurístiques per jocs casuals de mòbil	127
9.12 Documentació addicional	129
9.12.1 Material del treball.....	129
9.12.2 Manual per l'avaluador.....	129

Índex de figures

Figura 1 Proposta pròpia a l'apropament modular de les heurístiques. Font: Elaboració pròpia a partir de Korhonen i Koivisto, 2006.....	4
Figura 2 Percentatge usual de problemes trobats en avaluacions heurístiques segons el número d'avaluadors. Font: Nielsen, 1995.....	14
Figura 3 Fases de la creació del set d'heurístiques. Font: Elaboració pròpia	31
Figura 4 Nombre d'infraccions detectades per cada heurística. Font: Elaboració pròpia.	58
Figura 5 Nombre d'infraccions detectades i severitat mitjana per heurística. Font: Elaboració pròpia.	60

Índex de taules

Taula 1 Fases de la metodologia recomanada per la creació d'heurístiques. Font: Elaboració pròpia a partir de Quiñones, Rusu i Rusu, 2018.....	30
Taula 2 Jocs escollits per la identificació de característiques. Font: Elaboració pròpia a partir de Wikipedia, 2021.....	32
Taula 3 Jocs escollits per les avaluacions preliminars. Font: Elaboració pròpia a partir de Wikipedia, 2021.....	34
Taula 4 Cronograma. Font: Elaboració pròpia.....	38
Taula 5 Heurístiques preliminars del mòdul Casual <i>Gameplay</i> . Font: Elaboració pròpia.	51
Taula 6 Heurístiques preliminars del mòdul Casual <i>Monetization</i> . Font: Elaboració pròpia.	51
Taula 7 Heurístiques preliminars del mòdul Casual <i>Onboarding</i> . Font: Elaboració pròpia.	52
Taula 8 Plantilla per les avaluacions heurístiques. Font: Elaboració pròpia.	53
Taula 9 Plantilla per l'avaluació de les heurístiques. Font: Elaboració pròpia.	54
Taula 10 Dades de l'avaluació completa de Candy Crush Friends. Font: Elaboració pròpia.	55
Taula 11 Dades per mòdul de l'avaluació de Candy Crush Friends. Font: Elaboració pròpia.	55
Taula 12 - Dades de l'avaluació completa de Crash Bandicoot: On the Run!. Font: Elaboració pròpia.	55
Taula 13 Dades per mòdul de l'avaluació de Crash Bandicoot: On the Run!. Font: Elaboració pròpia.	56
Taula 14 Dades de l'avaluació completa d'Archer. Font: Elaboració pròpia.....	56
Taula 15 Dades per mòdul de l'avaluació d'Archer. Font: Elaboració pròpia.....	56
Taula 16 Dades de l'avaluació completa de Cut the Rope 2. Font: Elaboració pròpia.	57
Taula 17 Dades per mòdul de l'avaluació de Cut the Rope 2. Font: Elaboració pròpia.	57
Taula 18 Dades per mòdul de totes les avaluacions. Font: Elaboració pròpia.	58

Taula 19 Modificacions al mòdul Casual <i>Gameplay</i> i heurístiques definitives. Font: Elaboració pròpia.....	67
Taula 20 Modificacions al mòdul Casual <i>Monetization</i> i heurístiques definitives. Font: Elaboració pròpia.....	67
Taula 21 Modificacions al mòdul Casual <i>Onboarding</i> i heurístiques definitives. Font: Elaboració pròpia.....	68

1. Introducció

L'experiència d'usuari (UX), dins del camp de la interacció persona-ordinador (HCI) (Law et al., 2009), és la conseqüència de l'estat intern de l'usuari, les característiques del sistema dissenyat i el context en el que ocorre una interacció (Hassenzahl i Tractinsky, 2006). Més concretament, per Norman i Nielsen (s.d.), la UX són tots els aspectes de la interacció de l'usuari amb un producte (Citat per Law et al., 2009), com per exemple un videojoc. Dins del camp de la UX, la usabilitat és un aspecte que la conforma (Morville, 2004; Norman i Nielsen, s.d.). La usabilitat és la mesura en que un producte pot ser utilitzat per assolir objectius específics amb eficàcia, eficiència i satisfacció amb un context d'ús específic (Alty, 1992; Bevan, 1999), per aquest motiu, la usabilitat de qualsevol sistema o eina s'ha de veure en el context en el que aquest s'utilitza (Brooke, 1996).

En el disseny de productes, és molt difícil fer convergir la visió del desenvolupador i l'experiència de l'usuari (Norman, 2013). Maximitzar aquesta convergència és una de les raons de ser de l'avaluació de productes. Pel que fa a la usabilitat, aquesta pot ser avaluada mitjançant diferents mètodes com el test d'usabilitat (Dumas i Redish, 1999; Diah et al., 2010) o el *RITE Test* (Medlock et al., 2002), on essencialment el que es fa és comprovar l'èxit de la consecució d'una tasca en concret per part d'un o varis usuaris, cada mètode amb les seves particularitats respectives. Tanmateix, un mètode que permet jutjar la usabilitat i el disseny d'un producte, i en el que es centrarà aquest treball, és l'avaluació heurística: un mètode on no es comprova l'èxit que té un usuari al realitzar una tasca, sinó que un expert avalua en base a un conjunt d'heurístiques. Es considera que una heurística és un principi, una regla d'or del bon disseny (Nielsen, 1992; Nielsen, 1993) i funciona com una indicació general i no com una guia exacta (Nielsen, 1995).

Així doncs, una avaluació heurística, de manera simplificada, consisteix en valorar, per part d'un expert, si un conjunt d'heurístiques es compleixen (o no) en un producte o servei. Aquest mètode es caracteritza pel seu potencial de proporcionar feedback de manera ràpida i econòmica sobre els possibles problemes d'un producte (Nielsen i Molich, 1990). A partir d'aquesta base, diversos experts han

creat diferents sets d'heurístiques per l'avaluació de productes i serveis. Per tant, l'objectiu d'una avaluació heurística és trobar i documentar el nombre màxim de problemes (infraccions o incompliments) per tal de corregir-los en futures versions (Nielsen, 1993). A causa del seu baix cost i a la seva naturalesa informal, l'avaluació heurística s'ha classificat com un dels mètodes més usats entre practicants d'usabilitat, i s'ha considerat més efectiu que una *informal expert review*, un altre mètode d'avaluació d'usabilitat (Vredenburg et al., 2002).

Més enllà, tot i que la usabilitat mesura la eficàcia i eficiència d'ús d'un producte, s'ha de tenir en compte que un videojoc és un *software* particular. Un joc és més divertit quan suposa un repte de suficient dificultat pel jugador (Korhonen i Koivisto, 2006). Per tant, un set d'heurístiques orientat al software en general (el propòsit del qual són els resultats) diferirà d'un set d'heurístiques orientat al videojoc (el propòsit del qual és el procés) (Pagulayan et al., 2002). Així mateix, autors com Schaffer (2007) o Desurvire (2009) han publicat heurístiques orientades als videojocs, però aquests sets han estat criticats a l'acadèmia per ser poc específics (Korhonen, Paavilainen i Saarenpää, 2009), i no han rebut una gran acollida a l'indústria (Rajanen, 2018), tot i ser mètodes relativament fàcils d'aprendre a utilitzar, a més de ser ràpids i rendibles (Nielsen, 1994).

De totes maneres, alguns autors han realitzat un apropament a les avaluacions heurístiques tenint en compte productes amb característiques particulars. Concretament, han estat investigades les heurístiques enfocades a diferents contextos, com per exemple dispositius mòbil (Korhonen i Koivisto, 2006), o diferents gèneres, ja que múltiples estudis constaten que és necessari crear heurístiques enfocades a les diferents necessitats de cada gènere (Macey, 2016; Cid, 2019). També s'han desenvolupat sets enfocats a fases inicials d'un joc, com el set GAP de Desurvire (2015), que es pot utilitzar per refinar el disseny d'un tutorial i un nivell introductori, o el set d'*onboarding* per jocs *free-to-play* de mòbil creat per Drachen et al. (2016), que identifica quins elements creen una fase inicial divertida pel jugador i n'extrau heurístiques per avaluar-ho. La fase inicial en jocs casuals de mòbil està caracteritzada per un rati de *churn* substancial (Drachen et al., 2017), pel que és important tenir-la en compte a l'hora de dissenyar un videojoc casual, perquè un *churn* elevat podria limitar la monetització.

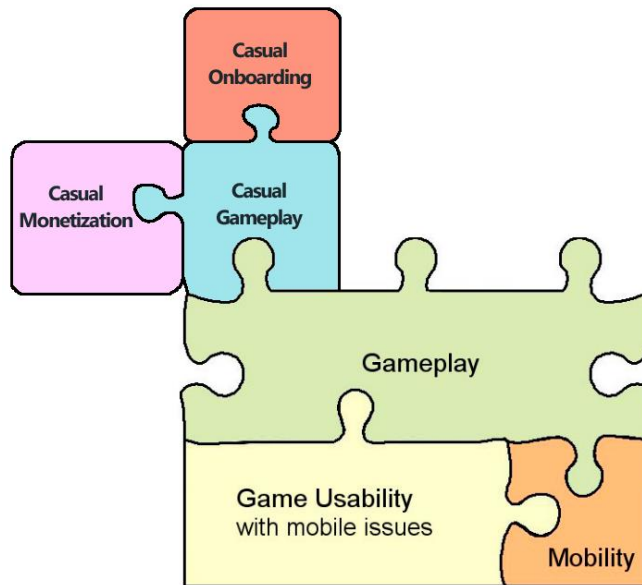
Així doncs, seguint amb la línia de les propostes de sets d'heurístiques específics, l'objectiu d'aquest treball és el de crear un set d'heurístiques enfocat a jocs casuals de mòbil suficientment concret per resultar útil en un desenvolupament real.

Per començar, la definició de joc casual de mòbil genera punts de conflicte entre diferents autors (Kuittinen et al., 2007; Kultima, 2009; Juul, 2010), per tant, definir que és un videojoc casual es converteix en un aspecte fonamental per la consecució d'aquest projecte, el qual s'aborda en les fases inicials del mateix. Per altra banda, un dels aspectes a tenir en compte en disseny dels videojocs casuals de mòbil són les mètriques (*Key-performance-indicators*, normalment anomenat *KPIs*) (Fields, 2014). En aquest sentit, mitjançant l'opinió d'experts com Zenn (2017), Weidemann (2018) o Dubreuil (2019) es recopilen bones pràctiques de disseny de joc casual per plataformes mòbils, el seu efecte en aquestes mètriques i en el rendiment de la monetització del joc, per tal d'utilitzar-les en la creació del set d'heurístiques. És important remarcar que l'enfoc és que el set sigui pràctic pel desenvolupador i permeti entendre com les infraccions trobades durant una avaluació poden afectar a les *KPIs*.

Més enllà de la monetització, en aquest treball també es tenen en compte aspectes nuclears del disseny de jocs com l'*onboarding* i el *gameplay* per la creació del set proposat. Per tant, es revisa la literatura sobre heurístiques de videojocs, el contingut (analitzant una selecció de jocs casuals de mòbil) i tenint en compte l'opinió de professionals de la indústria dels videojocs, es crea un set enfocat a jocs casuals de mòbil. A més, l'apropament al present set d'heurístiques és modular, com el proposat per Korhonen i Koivisto (2006), on les heurístiques s'agrupen per categories. A la Figura 1 s'il·lustra la proposta, on es pot observar l'adhesió dels mòduls elaborats en aquest treball (*Casual Onboarding*, *Casual Monetization* i *Casual Gameplay*) als mòduls de Korhonen i Koivisto (*Gameplay*, *Game Usability* i *Mobility*). És important comentar que el mòdul *Casual Gameplay* es diferencia del mòdul *Gameplay* incorporant les particularitats de l'experiència que té un jugador en un videojoc casual. Per tant, aquest enfoc permet que les categories de les

heurístiques puguin ser utilitzades o no segons els objectius d'una avaluació heurística, de la mateixa manera que es puguin combinar amb diferents categories d'altres sets d'heurístiques que s'ajustin a aquest enfoc.

Figura 1 Proposta pròpia a l'apropament modular de les heurístiques. Font: Elaboració pròpia a partir de Korhonen i Koivisto, 2006



Primerament, en aquest document es defineixen els objectius del treball. En segon lloc es fa un repàs dels antecedents més rellevants per la recerca que es du a terme. A continuació s'exposa el marc teòric, conformat per la definició de conceptes com experiència d'usuari i la usabilitat; el *gameplay*; l'avaluació heurística, concretant la metodologia i la utilitat; els jocs casuals, posant èmfasi en la seva definició; i la monetització i l'*onboarding*. Seguit, es descriu la metodologia usada i la anàlisi i els resultats obtinguts. Per acabar, s'exposen les limitacions, reflexions i futures investigacions. A més, els annexos recullen les heurístiques més destacades d'altres autors, el material de treball i el manual pels avaluadors experts.

2. Objectius

Aquest projecte consisteix en la creació d'un set d'heurístiques específiques pels jocs casuals de mòbil basats en mètriques (*KPIs*), amb l'objectiu de contribuir a l'evolució d'una línia de treball enfocada a les heurístiques de gènere, on han aportat autors com Macey, amb les seves heurístiques enfocades a RTS (2016), o Cid, amb les seves heurístiques enfocades a *walking simulators* (2019), a més d'aprofundir en la recerca de *KPIs* enfocades en la monetització de jocs casuals de mòbil.

Per tant, l'objectiu principal és el següent:

- Crear un set d'heurístiques específiques pel gènere de videojocs casuals de plataforma mòbil, per avaluar la seva jugabilitat (*gameplay*) i monetització.

I per tal d'assolir l'objectiu principal, es defineixen els següents objectius secundaris:

- a. Revisar l'estat de l'art de les heurístiques de videojocs per conèixer la seva evolució i situació actual.
- b. Comprendre les característiques de disseny dels jocs casuals de mòbil i quines decisions de disseny poden ser importants en la monetització del joc.
- c. Validar l'eficàcia del set d'heurístiques mitjançant una avaluació externa.

3. Antecedents de la recerca

Les heurístiques tenen un abast ampli en quant a aplicació i han estat objecte d'investigació en els últims anys. La proposta més coneguda es remunta a l'any 1995, quan Nielsen publica les deu heurístiques d'usabilitat enfocades al disseny d'interfícies d'usuari, que contenen heurístiques com "Prevenió d'errors" o "Disseny estètic i minimalista" (es pot consultar la llista completa a l'apartat 9.3 Usability Heuristics for User Interface Design (Nielsen, 2005)). Tot i que els objectius de les interfícies d'usuari d'aplicacions de productivitat i dels videojocs puguin ser diferents (Desurvire, 2004) i moltes d'aquestes heurístiques tinguin un significat limitat en el context d'un joc (Pinelle et al., 2008a), les heurístiques de Nielsen, juntament amb regles generals del disseny de jocs s'han utilitzat com a base per la creació sets d'heurístiques enfocades a videojocs, com les de Korhonen i Koivisto (2006).

Les primeres heurístiques de videojocs que es coneixen les va crear Thomas W. Malone l'any 1980, enfocades a jocs educatius i dividides en tres categories: curiositat, repte i fantasia. Aquestes heurístiques també buscaven que el joc fos divertit a més d'instructiu (Malone, 1980). En una investigació posterior, Malone va desenvolupar un set d'heurístiques per interfícies d'usuari, amb l'objectiu de que fossin igual d'agradables i captivadores que un videojoc (Malone, 1982) (es poden consultar a l'apartat 9.1 Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces (Malone, 1982) de l'annex). Aquestes heurístiques les assenyala Desurvire (2004), indicant que els objectius d'usabilitat de les aplicacions de productivitat busquen ser fàcils d'utilitzar, aprendre i dominar, mentre que l'objectiu d'un videojoc normalment és el de ser fàcil d'aprendre però difícil de dominar.

També Federoff (2002) va publicar un set d'heurístiques enfocades a videojocs, dividides en les categories de *Gameplay*, *Game Interface* i *Game Mechanics*, desenvolupat revisant la literatura sobre el tema i refinant-lo després de dedicar una setmana a treballar juntament amb dissenyadors a un estudi de videojocs (veure el set complet a 9.2 Heuristics and Usability Guidelines (Federoff, 2002)). Les

heurístiques enfocades en la usabilitat d'aquest set han estat criticades per no ser comprensibles i no estar descrites en detall (Pinelle et al., 2008a).

Posteriorment es publiquen les HEP, enfocades a prototips i fases de desenvolupament més primerenques (Desurvire et al., 2004). Aquest set té similituds importants amb el publicat per Federoff, com el procés de creació mitjançant una revisió de la literatura i la organització de les heurístiques. Aquest set també ha estat criticat per la seva cobertura limitada dels problemes d'usabilitat que pot detectar (Pinelle et al., 2008). També es critica que els errors que detecten aquests últims sets són difícils de jutjar fins que no s'arriba al post-mortem, pel que a un desenvolupament real no serien el set més òptim (Schaffer, 2008).

No és fins més tard que es creen unes heurístiques enfocades als jocs de mòbil (Korhonen i Koivisto, 2006) (es poden consultar el set d'heurístiques a l'apartat 9.4 Playability Heuristics for Mobile Games (Korhonen i Koivisto, 2006)). El set d'heurístiques creat destaca pel seu apropament modular: Consta de 3 categories amb heurístiques que serveixen per avaluar qualsevol joc de mòbil en base al *gameplay*, la usabilitat i la mobilitat, i existeixen les possibilitats d'avaluar els diferents aspectes d'un joc de manera separada o d'incloure més mòduls per diferents estils de joc. Degut a aquesta natura modular, aquest set d'heurístiques es pot utilitzar per altres tipus de joc que no siguin per plataforma mòbil. A més, el nombre d'heurístiques és més reduït que el dels sets de Desurvire (2004) i Federoff (2002) i ha estat validat en diverses avaluacions de jocs. De la mateixa manera, aquestes heurístiques també han estat criticades perquè algunes són massa específiques i podrien ser combinades per crear una llista més concisa (Korhonen, Paavilainen i Saarenpää, 2009). En canvi, altres autors consideren que la llista d'heurístiques hauria de ser més extensa, degut a que el set és massa poc específic (Schaffer, 2008) (es pot veure el set d'heurístiques de Schaffer a l'apartat 9.5 Heuristics for Usability in Games (Schaffer, 2007)).

Uns anys després es crea un set d'heurístiques de videojocs enfocades en la usabilitat (Pinelle et al., 2008a) (veure el set complet a 9.6 Usability Principles for Video Game Design (Pinelle, Wong i Stach, 2008a)). Aquest set no té en compte el *gameplay* (Korhonen et al., 2009), però durant la investigació Pinelle van adonar-se de que els jocs del mateix gènere compartien problemes semblants, que eren

diferents als problemes que es presentaven en jocs d'altres gèneres (Pinelle et al., 2008b).

Posteriorment, Desurvire i Wiberg (2009) revisiten les heurístiques HEP i creen el set PLAY (veure a l'apartat 9.7 Heuristics of Playability (PLAY) (Desurvire i Wiberg, 2009)). El primer set, creat el 2004 és un set eficaç i útil, però només en certes circumstàncies (Desurvire i Wiberg, 2009). Aquest nou set està creat amb la voluntat d'assistir en el procés de disseny d'un videojoc, especialment a l'inici, quan els costos són menors (Desurvire i Wiberg, 2009). La creació d'aquestes heurístiques es fa mitjançant investigacions i conversacions directes amb diferents dissenyadors veterans, i la validació es fa mitjançant l'anàlisi d'una enquesta realitzada als assistents d'un congrés sobre jocs considerats bons (puntuació per sobre del 80 a Metacritic) i jocs considerats dolents (puntuació per sota de 50 a Metacritic).

Després del set PLAY, Desurvire i Wiberg publiquen un nou set d'heurístiques GAP (llista completa a l'apartat 9.8 Game Approachability Principles (GAP) (Desurvire i Wiberg, 2015)), orientades a jugadors inexperts i amb l'objectiu de crear millors experiències per usuaris novells (2015), i l'any següent, es publica un set d'heurístiques enfocat a la fase d'*onboarding* i aprenentatge a jocs *free-to-play* de mòbil (consultar el set complet a l'apartat 9.9 Onboarding Heuristics for Free-to-play Mobile Games (Drachen et al., 2016)).

Tot i això, cap set d'heurístiques ha arribat a gaudir d'un nivell d'aprovació general a la indústria (Soomro et al., 2012), amb moltes empreses destacant que calen heurístiques més específiques, adaptades al gènere (Macey, 2016) (veure el set complet a l'apartat 9.10 Universal and RTS Heuristics with detailed explanations (Macey, 2016)), i destacant altres problemes com la falta d'experts o de temps per realitzar avaluacions heurístiques (Rajanen i Rajanen, 2018). Macey (2016) també destaca que en tot tipus de jocs hi ha idees i conceptes recurrents, pel que s'hauria de partir d'una base d'heurístiques complementades per sets especialitzats en el gènere del joc.

4. Marc Teòric

En aquest apartat del treball es presenta la definició i les aplicacions de les heurístiques, tractant les avaluacions heurístiques, el seu ús a videojocs i les seves característiques, així com la usabilitat i el *gameplay* i el seu encaix en aquestes pràctiques.

En segon lloc, es defineixen els jocs casuals i es recullen un seguit de mètriques de monetització que afecten als jocs de mòbil, a més d'explicar bones pràctiques per cada mètrica.

Per últim, s'explica la fase d'*onboarding* enfocada a videojocs. Aquesta és vital en jocs *free-to-play* de mòbil, que solen veure una baixada substancial d'usuaris durant els primers moments del joc (Drachen et al., 2017).

4.1 Experiència d'usuari i usabilitat

Hi ha diversos motius pels quals és difícil trobar una definició universal de la UX (Law et al., 2009), perquè està associada a amb un ventall ampli de conceptes difusos i dinàmics, incloent variables emocionals, afectives, vivencials, hedòniques i estètiques (Hassenzahl i Tractinsky, 2006). Segons Norman i Nielsen (s.d.) la UX es refereix a tots els aspectes de la interacció de l'usuari final amb la companyia, els seus serveis i els seus productes, on el requeriment essencial per una experiència d'usuari exemplar és el de satisfer les necessitats exactes del client (Citat per Law et al., 2009). Quan s'aplica la UX a videojocs, es considera que aquesta implica la manera en que els jugadors comprenen i perceben un videojoc, com interactuen amb ell, i les emocions suscidades per aquesta interacció (Hodent, 2017).

Paral·lelament, la usabilitat, un aspecte que s'inclou en l'experiència d'usuari (Morville, 2004), es refereix a la facilitat d'ús i acceptabilitat d'un sistema o producte per un tipus d'usuari duent a terme tasques específiques a entorns específics; on facilitat d'ús es refereix al rendiment i satisfacció de l'usuari i acceptabilitat es refereix a si el producte està sent utilitzat pel que es pretén (Bevan, 1999). La

usabilitat també ha de ser específica i s'ha de referir a tasques, entorns o usuaris particulars (Alty, 1992) dins del context en el que s'utilitza i la idoneïtat d'aquest context (Brooke, 1996). Per tant, la usabilitat és un aspecte de l'experiència d'usuari (Morville, 2004; Norman i Nielsen, s.d.).

La usabilitat a videojocs s'adreça a la interfície i inclou els elements que l'usuari utilitza per interactuar amb el producte, com ara el ratolí, el teclat o la pantalla del mòbil (Desurvire et al., 2004; Federoff, 2002). Segons Llanos i Jørgensen (2011), la UI és el sistema que ha de proporcionar la informació rellevant pel joc i les eines per interactuar amb aquest, incloent hardware com la pantalla on es mostra el joc o el comandament des del que es controla. També es tenen en compte les característiques audiovisuals com els sons, que informen al jugador sobre l'estat del joc.

Pel desenvolupador de jocs Brent Fox, la UI és la part que permet que el jugador i el joc interactuïn, la connexió entre el jugador i el joc (2004). Schell (2008) la descriu com la membrana que separa el joc del jugador, el mitjà que permet que el món del joc pugui existir dins de la ment del jugador, l'únic lloc on realment existeix. Per ell, la UI ha de servir per a que el jugador tingui el màxim control possible sobre l'experiència, i ha d'evitar trencar la immersió del jugador.

4.2 Gameplay

Es considera que el *gameplay* són totes les activitats i estratègies que utilitzen els dissenyadors de videojocs amb l'objectiu de mantenir al jugador compromès i motivat, incloent les regles del joc, les diverses eleccions que pot fer el jugador i la dificultat del joc (Prensky, 2002).

El *gameplay* també s'ha considerat com les estructures d'interacció del jugador amb el joc i altres jugadors (Korhonen i Koivisto, 2006). Aquests autors creen un set d'heurístiques enfocades a jocs de mòbil amb una categoria de *gameplay* amb heurístiques com "No hi ha tasques repetitives o avorrides" o "El joc recolza diferents estils de joc".

Diferència entre usabilitat i *gameplay* a videojocs

Per alguns autors, el *gameplay* s'ha de tractar juntament amb la usabilitat en una avaluació heurística, agrupant els dos termes sota el concepte de *playability* (Macey, 2016), que segons aquest autor es refereix a la combinació de la interfície d'usuari i el *gameplay* que juntament constitueixen un joc, diferenciant-lo del software d'utilitat. D'altra banda, al set d'heurístiques PLAY, Desurvire i Wiberg (2009) separen la categoria *gameplay* de la categoria d'usabilitat i mecàniques de joc, on la primera tracta aspectes del joc com els objectius o la dificultat, mentre que la darrera tracta aspectes com els tutorials, el feedback o la navegació. Una altra interpretació del terme *gameplay* la presenta Federoff (2002): per ell, el *gameplay* és un element important que ajuda a mesurar la satisfacció de l'usuari, i el desenvolupament d'heurístiques que afectin directament a aquest haurien de ser explorades. Tot i això, Federoff separa el *gameplay* de les interfícies i les mecàniques de joc.

4.3 Heurístiques

En aquest apartat s'explica la seva utilitat i les seves aplicacions a productes i específicament a videojocs. Posteriorment s'exposa com les heurístiques afecten a les avaluacions d'usabilitat i *gameplay*.

4.3.1 Definició

Històricament, les heurístiques han estat utilitzades de diferent manera per diversos investigadors en camps com la intel·ligència artificial, servint com a una eina per resoldre problemes que no garanteixen una solució exitosa però sí útil (Romanycia i Pelletier, 1985). En aquest treball es considera que les heurístiques són principis (Nielsen, 1992) que es poden considerar regles d'or del bon disseny (Slagle, 1971; Nielsen, 1993; Koeffel et al., 2010) generalment reconegudes per la comunitat a les que van dirigides (Nielsen i Molich, 1990).

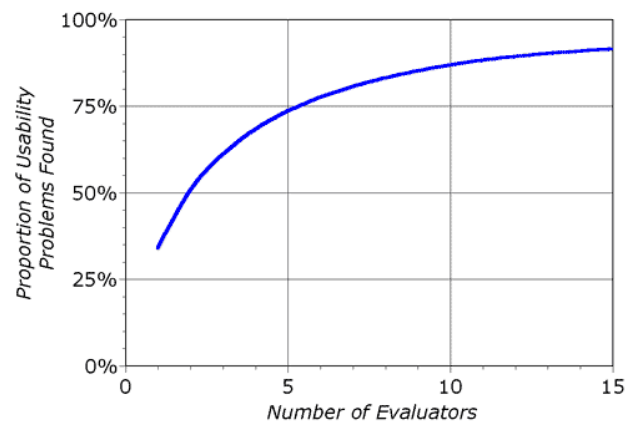
4.3.2 Avaluació heurística

L'avaluació heurística és un mètode d'anàlisi d'una UI per tal d'identificar-hi problemes d'usabilitat basant-se en uns principis (el set d'heurístiques) interpretat

per un o més especialistes (Nielsen, 1993; 1995). És un mètode ràpid i barat (Federoff, 2002) però també eficaç i precís (Koeffel, 2010) i el suficientment flexible per poder ser adaptat a dominis especialitzats (Pinelle et al., 2008a). En el cas d'aquest treball, les heurístiques seran creades per videojocs del gènere casual de mòbil.

Tot i que el procés d'avaluació heurística és subjectiu per naturalesa, degut als biaixos i experiència dels propis avaluadors (Paavilainen et al., 2018), les heurístiques són mètodes més efectius en comparació a les *reviews* no estructurades (Desurvire i Wixon, 2018). Per tant, es recomana que el nombre d'experts per aquesta tasca sigui reduït, entre 3 i 5, ja que no es sol obtenir molta informació addicional quan aquest nombre augmenta, com es pot veure a la Figura 2 (Nielsen, 1995).

Figura 2 Percentatge usual de problemes trobats en avaluacions heurístiques segons el número d'avaluadors. Font: Nielsen, 1995.



Aquest procés pot ser tant inductiu com deductiu. Una avaluació inductiva consisteix en provar el programa en qüestió i veure si hi ha alguna violació al set d'heurístiques escollit, garantint que l'avaluació s'assembla a l'experiència que tindria un usuari real al utilitzar el producte. Quan és deductiva, l'avaluació consisteix en provar el programa a mesura que es revisa la llista d'heurístiques, identificant els problemes de manera holística (Desurvire i Wixon, 2018), d'aquesta manera la cerca d'infraccions és més exhaustiva, però l'avaluador no prova el programa de la mateixa manera que ho faria un usuari. En el set que es crea per aquest treball s'indica de quina manera s'han de revisar algunes heurístiques de

manera individual: si inductivament o deductivament, amb l'objectiu de fer l'avaluació més efectiva.

4.3.3 Aplicació a videojocs

Les avaluacions heurístiques enfocades a videojocs són diferents a les avaluacions de software convencionals, ja que el software generalment està orientat a la realització de tasques, pel que les avaluacions heurístiques busquen fer el procés el més directe possible (Pagulayan et al., 2002). En canvi, l'objectiu d'un videojoc és el propi procés de jugar, i un joc és més agradable i divertit quan suposa un repte de suficient dificultat pel jugador (Korhonen i Koivisto, 2006). Per tant, és necessari anar més enllà de la usabilitat i la interfície per tenir en compte aspectes que afecten l'experiència de joc com el *gameplay*, la historia o les mecàniques (Desurvire et al., 2004).

Les avaluacions heurístiques amb sets tradicionals com el de Nielsen (1995) són útils a l'hora d'avaluar una interfície de videojoc, però fallen a l'hora d'adreçar problemes relacionats amb el *gameplay* (Federoff, 2002).

4.4 Casual games

Com que l'objectiu d'aquest treball és el de crear un set d'heurístiques, és important definir abans el que converteix un joc en casual, explorant els tòpics on autors com Kuittinen (2007), Kultima (2009) o Juul (2010) busquen trobar un consens respecte aspectes de debat comuns en els jocs casuals com la dificultat, la cultura o el repte.

Els jocs casuals han estat objecte de debat entre diversos autors respecte a la seva importància dins de la cultura del videojoc. Segons Kultima (2009) els jocs casuals són una normalització del joc digital a la societat, podent classificar gairebé qualsevol joc simple, petit o fàcil. Aquesta visió ha rebut contra arguments per part d'altres autors, que senyalen que els jocs casuals responen a un creixement degut a l'aparició de nous jugadors que volen participar en aquesta cultura (Juul, 2010; Khenissi et al., 2016).

Mentre que es considera que els jocs satisfactoris són els que estan formats per tasques difícils (Lazzaro i Keeker, 2004), els jocs casuals rebutgen aquesta noció

(Kultima, 2009). Per altres autors, hi ha jugadors de jocs casuals que poden tenir una actitud més compromesa amb la comunitat i el món dels videojocs (Consalvo, 2009). D'altra banda, estudis recolzen que el jugador pot jugar a jocs casuals amb una actitud més relaxada o més compromesa (Kuittinen, 2007), fet que assenyala la importància de separar el joc del jugador i la seva actitud envers l'activitat de jugar.

Wallace i Robbins descriuen els jocs casuals com a jocs que impliquen controls més senzills i menys complexitat a nivell de *gameplay* o inversió necessària per progressar al joc (2006), de manera similar a Kultima, que considera que gairebé qualsevol joc simple és casual, agregant que un joc casual és també petit i fàcil (2009). Aquesta definició la amplia Kuittinen afegint que un joc casual té contingut atractiu pel públic general, recolza sessions de joc curtes, i recompenses constants, però elimina part de la inversió necessària per avançar, ja que es considera que és un aspecte que depèn de l'actitud del jugador (2007). Posteriorment, aquesta definició és condensada per Ozturk, que considera que els jocs casuals són simples, requereixen compromís baix i es juguen en sessions curtes (2014).

No obstant, aquesta visió dels jocs casuals com a simples ha estat criticada per alguns investigadors, assegurant que cal separar entre el joc i el jugador. El jugador que juga a un joc casual no necessàriament ho ha de fer amb una mentalitat relaxada o casual (Kultima, 2009), i molts dels jugadors d'aquests jocs s'involucren no només amb el joc, sinó que també es tornen membres actius de la comunitat, creant contingut o interactuant amb altres jugadors, ja sigui ajudant-los si tenen dificultats per superar el joc o comentant parts destacables dels jocs (Consalvo, 2009). És per això que molts estudis divideixen els jocs dels jugadors, tenint els jocs unes característiques definides per ser casuals, i definint els jugadors en base a la seva actitud respecte al joc, que pot ser més relaxada o més implicada, dedicant moltes hores i esforç a aquest tipus de jocs (Kuittinen et al., 2007). Posteriorment, Paavilainen també defensa que aquest tipus de jocs es poden jugar amb una mentalitat relaxada o hardcore (2013).

A més, el terme casual també ha estat definit com el contrari al compromís, que pot complir o tots o alguns dels següents requisits: juga de manera ocasional, en sessions curtes, sol i no és coneixedor de la situació del món dels videojocs (Kallio,

2011). Kallio divideix els jugadors en diferents eixos (intensitat, sociabilitat i jocs), basats en la mentalitat, i essent possible que variïn en el temps. Aquesta definició és similar a les anteriors sobre un jugador casual, però no té en compte que aquest jugador es pot implicar en la situació del món dels videojocs (Consalvo, 2009) o dedicar molt esforç i temps a jugar (Kuittinen et al., 2007).

Posteriorment, Hamari i Tuunanen agrupen els diferents tipus de jugadors basant-se en perspectives com la de Kallio, però la critiquen per no aprofundir més en la perspectiva de la motivació dels jugadors (2014). La seva divisió en cinc dimensions (Assoliment, exploració, sociabilitat, dominació i immersió) és similar a la taxonomia de Bartle (Bartle, 1996), però tenint en compte la immersió, un element que podria ajudar a diferenciar entre els diferents tipus de jugadors casuals.

Quan s'analitzen els jocs casuals més a fons, hi ha cinc punts on les visions i definicions s'oposen entre investigacions i professionals (Juul, 2010). Aquests punts són:

1. El lloc dels jocs casuals a la cultura del videojoc.
2. La importància del repte pel jugador.
3. La dificultat del joc.
4. La durada de les sessions de joc.
5. La ficció (tema o *setting*).

Cultura

Hi ha dues maneres d'entendre els jocs casuals dins de la cultura del videojoc. Aquests jocs són una nova manera de participar en aquesta cultura per part d'un grup nou de jugadors (Juul, 2010) i estan dissenyats especialment per aquests tipus de jugadors, al no requerir habilitats especials per jugar-hi (Khenissi et al., 2016), però per Kultima els videojocs casuals no són un nou tipus de joc, sinó una normalització del joc digital (2009).

Repte

El repte és una part central dels jocs digitals (Feil i Scattergood, 2005) i essencial per fer-los divertits (Vorderer et al., 2003). El repte consisteix en els obstacles que

ha de superar el jugador per tal d'acomplir el seu objectiu (Adams, 2014; Denisova et al., 2017). En el camp dels jocs digitals, s'argumenta que com més concentració requereixi una activitat, més absorbit queda el jugador (Csikszentmihalyi, 1990), i que la satisfacció als jocs prové de la realització de tasques difícils (Lazzaro i Keeker, 2004). Però els jocs casuals presenten valors als que els videojocs tradicionals no estan acostumats, com el rebuig per l'alta dificultat o el nivell baix d'immersió al que els jugadors d'aquest gènere solen estar sotmesos (Kultima, 2009). Aquesta última definició ha estat contestada, perquè hi ha jugadors de joc casual que gaudeixen els reptes (Paavilainen, 2013), ja que un joc sense aquests seria terriblement avorrit (Juul, 2010).

Dificultat

Un aspecte molt lligat al repte és la dificultat, a més de la progressió i la corba d'aprenentatge (Chiapello, 2014). La progressió a un joc casual és important perquè el jugador millori i senti que el joc el premia (Dubreuil, 2019). A llarg termini, hi ha autors que defensen que un joc hauria d'anar augmentant en dificultat per mitjà de la profunditat, ja que als jugadors no els agraden ni els jocs molt difícils ni els massa fàcils (Juul, 2010). La diferència entre els jocs casuals i els tradicionals segons Juul no rau en la dificultat del joc, sinó en com el joc penalitza els errors (2010). En canvi, també es considera que els jocs casuals han de mirar d'evitar que el jugador cometi errors, perdonant-los sense necessitat de castigar-los severament, i deixant que sigui el jugador mateix qui decideixi quins errors son decisius, enlloc d'intentar que el seu rendiment sigui perfecte (Kultima, 2009).

Sessions de joc

El mòbil és un instrument útil per distreure's durant períodes curts de temps (Koivisto i Korhonen, 2006) i per tant, és important que les sessions puguin ser de curta durada i puguin ser suspeses en qualsevol moment (Kultima, 2009). Malgrat això, hi ha molts jugadors que juguen més temps del que podria semblar, en sessions de joc llargues, de més dels 15 minuts estàndard que es creia a empreses del sector com PopCap (Kuittinen et al., 2007). Més recentment, sembla que molts jugadors casuals també juguen en sessions de molts pocs minuts mentre esperen coses com un microones a punt d'acabar, i molts jocs structuren el seu contingut en nivells petits, d'aproximadament 40 a 45 segons (Dubreuil, 2019). D'altra banda,

Bogost proposa que els jocs casuals haurien d'explorar els plaers d'allò passatger i transitori, sent jocs fets per ser experimentats una única vegada, sense ser rejugats (2011).

Temàtica

Respecte a les temàtiques dels jocs, es recomana que el contingut del joc coincideixi amb les normes socials dels jugadors (Kultima, 2009) i que apel·li a temes universals per la gran majoria de cultures i edats, com feines, esports, activitats domèstiques o mascotes (Böcker, 2020).

Per aquesta investigació, s'entendrà com a joc casual els jocs que compleixen amb la definició de Casual game de Kuittinen (2007), independentment de l'actitud dels jugadors respecte al joc, tot i que es tindrà en compte a l'hora de crear les heurístiques. Per tant, la definició serà: Tot joc amb controls senzills, *gameplay* fàcil d'aprendre i indulgent, recompenses constants i suport per sessions de joc curtes (2007). A més, el joc haurà de ser de plataforma mòbil i d'un sol jugador.

4.5 Monetització

Segons Fields (2014), el creixement del mòbil com a plataforma de joc amb Apple i Android va permetre que equips petits poguessin crear software com jocs per una audiència molt gran, gran part de la qual començava a jugar a videojocs. El videojoc té una tendència generalitzada d'abaixar el preu a mesura que s'apropa a un mercat més ampli (Fields, 2014). Això és especialment cert als jocs casuals, on es sol aprofitar amb la inclusió de mètodes de monetització com els micropagaments (Kultima, 2009). Segons Gariott, a una entrevista publicada al llibre escrit per Fields (2014), aquesta barrera tant baixa d'entrada, tant en preu com en accessibilitat, faciliten el creixement de la base de jugadors.

Respecte a la monetització i les mètriques utilitzades per mesurar el comportament dels usuaris hi destaquen moltes investigacions en el camp del màrqueting, com Reichheld (1995), que parla sobre conceptes com la retenció o la lleialtat, així com del valor del cicle de vida de l'usuari (*customer lifetime value*, *CLV* o *LTV*) i les relacions entre aquestes mètriques. Altres investigadors com Aspinall (2001)

indaguen més profundament en aspectes com la retenció i les motivacions d'un consumidor per ser lleial a productes o marques específiques. El concepte de lleialtat també es vincula a la satisfacció i l'*engagement* (Van Doorn et al., 2010), i es destaca com un element important pel creixement del nombre de clients, a més d'utilitzar mètriques relacionades com el boca a boca (*word of mouth* o WOM) (De Matos i Rossi, 2008) o les *online review*. Al mateix estudi, s'assenyalen les *online reviews* com una mètrica d'interès alt per serveis online com els videojocs, a més de suggerir que els usuaris que no gasten tants diners al joc però que tenen un comportament d'usuari compromès també representen un segment de la comunitat que cal cultivar i fer créixer (Van Doorn et al., 2010). Aquest concepte també ha estat defensat per altres autors quan parlen jocs casuals i argumenten que és positiu mantenir una base d'usuaris grans encara que no tots siguin consumidors (Fields, 2014; Weidemann, 2018b).

A l'apartat de monetització es presenten dues categories de *KPIs*. Les de població s'enfoquen al nombre d'usuaris que formen la comunitat del joc i com això afecta als ingressos d'un joc, i les mètriques de monetització, que tracten directament els ingressos d'un joc.

4.5.1 Mètriques de població

A les mètriques de població es descriuen les funcions d'aquests mètriques i com aquestes afecten al sistema d'ingressos d'un joc.

4.5.1.1 DAU i MAU

El *DAU* mesura el nombre total d'usuaris únics que han jugat al joc en un dia concret (Del Gallego, 2016) i es pot utilitzar per calcular l'*engagement* dels usuaris (El-Nasr et al., 2016). En molts casos el *DAU* es mesura amb l'inici de sessió de l'usuari, però normalment les organitzacions utilitzen accions més valuoses, com la realització d'una tasca per determinar si l'usuari ha estat actiu aquell dia (Fields, 2014; Campbell, 2020). El creixement d'aquesta mètrica a una aplicació o joc assenyala creixement i adherència (Campbell, 2020). No obstant, el *DAU* és una mètrica que pren valor quan es relaciona amb altres paràmetres, per tant, és necessari no mirar-la en isolació (Schneider, 2020).

Una mètrica semblant al *DAU* és el *MAU*, mentre que el *DAU* mesura els usuaris únics d'un dia concret, el *MAU* compta els usuaris únics d'un mes (Grguric, 2020). Al dividir el *DAU* pel *MAU*, s'obté el rati d'adherència, aquest rati indica quants jugadors mensuals juguen al joc a diari i està relacionat a la retenció, tot i que són mètriques diferents (Lazanin, 2020).

Bones pràctiques

El creixement del *DAU* ha de ser continu (Campbell, 2020). Una manera d'incrementar aquesta dada és reforçant les pràctiques que incrementin el rati d'adherència (Lazanin, 2020) o la retenció (Campbell, 2020). Per augmentar el rati d'adherència i la retenció, els experts recomanen pràctiques com una introducció al joc senzilla i gratificant, mantenint el mínim de passos necessaris, presentant-los pas a pas mentre el jugador juga, no tots de cop (Lazanin, 2020) i ensenyant les millors característiques del joc, permetent que usuari n'entengui el funcionament (Peláez, 2018). També es recomana utilitzar notificacions personalitzades (Peláez, 2018) si el joc té noves característiques que l'usuari encara no ha provat, procurant evitar convertir aquestes notificacions en molèsties pel jugador, ja que aquests avisos podrien tenir l'efecte contrari al desitjat i tornar-se ineficaços i molestos (Lazanin, 2020).

4.5.2 Mètriques de monetització

A l'apartat de mètriques de monetització es presenten les característiques de diferents *KPIs*, de quins efectes tenen en els ingressos d'un joc i de quins aspectes d'un joc poden tenir influència sobre aquestes.

4.5.2.1 Rati de conversió

El rati de conversió o *conversion rate* en anglès (*CVR*) indica el rati d'usuaris que es converteixen en usuaris de pagament després de provar un joc (Fields, 2014). Generalment, els jocs casuals de mòbil tenen un *CVR* inferior als jocs mid-core o core de la mateixa plataforma (Weidemann, 2018b).

Bones pràctiques

Fields (2014) argumenta que cal intentar augmentar tant el rati de conversió com el nombre d'usuaris totals per generar més ingressos. Tot i això, també és important que el *CVR* no sigui oblidat, ja que com més alt sigui el percentatge d'usuaris que es converteixin en clients, més estable seran els ingressos d'un joc i més llarga pot arribar a ser la seva vida útil, sempre que es mantingui un nombre alt d'usuaris de base (Weidemann, 2018b).

D'altra banda, és possible que un usuari que no ha posat diners al joc acabi convertint-se en consumidor després de jugar-hi durant un temps (Weidemann, 2018b), degut a que la majoria de jocs d'aquest tipus solen ser gratuïts i donen la possibilitat de pagar per productes que afecten a l'estat del joc dins del propi joc, no abans de comprar-lo. És per això que normalment els usuaris que generen més ingressos són els que hi posen diners després de jugar durant unes setmanes de manera gratuïta, per comprovar que el joc els satisfarà a llarg termini.

4.5.2.2 Mitjana d'ingressos per usuari de pagament

La mitjana d'ingressos per usuari de pagament o *Average revenue per paying user* en anglès (*ARPPU*) és l'ingrés monetari mitjà dels usuaris que han invertit diners en el joc. Aquest valor sol ser molt més alt que la mitjana d'ingressos per usuari (*ARPU*) quan el joc és de model *freemium* o conté micro-transaccions, perquè la majoria dels usuaris no seran convertits a clients (Fields, 2014). Tot i això, els usuaris que paguen, solen pagar la quantitat suficient per poder mantenir el joc (El-Nasr et al., 2016).

Bones pràctiques

D'entre els usuaris que siguin convertits, cal oferir opcions segons el valor dels seus pressupostos i del que estiguin disposats a pagar a l'hora de mostrar-li les diferents opcions (Weidemann, 2018b; Zenn, 2018). És important tenir en compte que els jugadors que gastin més diners en el joc seran els menys abundants, però no es pot oblidar que tots els jugadors que aporten diners són importants per la comunitat del joc, ja que molts poden augmentar la quantitat de diners que paguen al joc al llarg del temps (Zenn, 2018).

A més, Weidemann (2018) també classifica els jugadors en sis tipus segons els seus motius per gastar diners en un joc: El que ho fa per progressar més ràpidament, el que ho fa per estalviar temps, el que només compra l'òptim, al que li agrada personalitzar l'experiència, el que vol saltar-se el *grind*, i al que gaudeix gastant, i aconsella que les diferents opcions de compres integrades (*in-app-purchases* o *IAP*) puguin ser desitjables pels diferents tipus de jugadors.

4.5.2.3 Valor del cicle de vida

El valor del cicle de vida o *LTV* representa els beneficis esperats que aportarà un usuari (Dwyer, 1997) durant el transcurs de la seva etapa com a usuari d'un joc, per tant, s'ha de tenir en compte tant el temps que estarà retingut aquest usuari com la quantitat de diners que invertirà en el joc (Fields, 2014).

Reichheld (1996) suggereix que la retenció és la mètrica amb més influència sobre el *LTV* d'un usuari, però això ha estat contrastat per Reinartz i Kumar (2000), que defensen que un client que utilitzi el producte o servei durant molt temps no necessàriament porta a un usuari més rendible, sinó que són els ingressos el que condueix el *LTV*.

Bones pràctiques

Quelcom important a tenir en compte és que cal que el joc pugui monetitzar a qualsevol etapa del jugador al joc, ja sigui quan acaba de començar a jugar, quan porta un temps i s'ha acostumat a les mecàniques o quan està arribant al final del seu ús del joc (Weidemann, 2018b).

4.5.2.4 Rati de retenció

La retenció pot generar beneficis econòmics importants pels negocis que es centren en ella (Reichheld, 1996), però la seva definició varia depenent de l'indústria i l'empresa. Tot i això, és un terme generalment referit i mesurat amb el comportament dels clients, per exemple, dels que compren productes d'una marca per diferents motius, ja sigui conveniència o preus (entre d'altres) de manera repetida (Aspinall et al., 2001). També es té en compte la seva actitud (tot i que en menor mesura), com podria ser el cas dels clients que no compren un producte

degut a certes barreres com el preu, però que sense les barreres o amb els incentius convenients tindrien els comportaments d'un client retingut (Aspinall et al., 2001), això també està relacionat amb la lleialtat d'un client a una marca o producte, tot i que aquests dos aspectes no es poden mesurar de la mateixa manera, ambdós estan inqüestionablement relacionats (Oliver, 1999).

Aspinall (2001) avisa de que la mesura de la lleialtat és complicada, perquè un consumidor pot estar ressentit per comprar productes a certa empresa però estar obligat a dependre d'aquesta empresa per diversos motius, com podrien ser la falta d'alternatives. En aquests casos, si una empresa troba la debilitat en el producte d'una altra i ofereix incentius i facilitat per fer el canvi entre productes, és possible que usuaris aparentment lleials canviïn fàcilment de producte o servei.

Tot i que Blattberg i Deighton (1996) assumeixen que la retenció i la adquisició d'usuaris són dos valors independents, diversos estudis assenyalen que la retenció també està molt relacionada amb la adquisició d'usuaris (Reichheld, 1996; Thomas, 2001; Thomas, Blattberg i Fox, 2010).

Bones pràctiques

Quan un usuari deixa de jugar permanentment a un joc, es considera que està en estat de *churn*, independentment dels motius o motivacions per deixar el joc (Runge et al., 2014). Al conduir un experiment per trobar un model que ajudi a preveure el *churn* dels usuaris, Runge, Gao, Garcin i Faltings (2014) estableixen que menys del 2% de jugadors que s'estan 14 dies o més sense jugar acaben per tornar, pel que consideren que aquest període de temps és precís a l'hora de definir si un jugador realment ha abandonat el joc completament. Aquesta definició és criticada per no ser el suficientment aplicable a problemes de *churn* d'usuaris reals (Hadiji et al., 2014). Hadiji (2014) proposa una definició que distingeix entre el *hard churn* i el *soft churn*: El *hard churn* és semblant al definit prèviament, però el *soft churn* es defineix com el jugador que segueix jugant, però durant menys dies i en menys sessions després d'una data determinada. Aquest jugador podria ja no estar compromès amb el joc, però la possibilitat d'identificar els jugadors en aquest estat facilita poder incentivar-los a que tornin a jugar i retenir-los com a usuaris, mentre que els usuaris que ja han deixat el joc permanentment són més difícils de recuperar (Hadiji et al.,

2014). Un dels motius pel que un jugador podria deixar el joc i entrar en estat de *churn* és per la dificultat del joc, si no pot superar un nivell en un determinat nombre d'intents és possible que abandoni el joc (Roohi et al., 2020).

També és important entendre els diferents tipus de jugadors que representen la comunitat d'usuaris, ja que s'estima que aproximadament un 0,15% dels jugadors totals poden a representar el 50% dels ingressos en jocs que giren al voltant de les *IAP* (Johnson, 2014). El comportament d'aquests usuaris és actiu i permet recollir moltes dades sobre els seus hàbits al joc, de la mateixa manera que solen respondre positivament a les accions realitzades per preveure el seu *churn* (Periáñez et al., 2016). Tenint en compte aquestes dades, Serra (2019) recomana identificar els usuaris i premiar-los per la seva lleialtat amb regals com monedes, ítems o fins i tot descomptes en objectes.

Una de les claus per augmentar el rati de retenció és assegurar-se de que el jugador sempre pot desbloquejar nou contingut, com ítems o nivells, per evitar que s'avorreixi (Serra, 2019). Mantenir un ritme constant de nou contingut motiva als jugadors i els compromet més amb el joc, fet que els fa tornar a jugar (Peláez, 2018).

4.5.2.5 Durada de la sessió

Segons Kultima (2009) la durada de les sessions de joc dels jocs casuals solen ser curtes, fet que dona peu a que els jocs amb sessions de segons o pocs minuts tinguin un potencial alt de monetització perquè el *gameplay* permet anuncis intersticials i premisats entre nivells (Dubreuil, 2019; Zenn, 2017). Aquest apropament ha estat matisat per Weidemann (2018a), que argumenta que el *CVR* també pot augmentar si el jugador pot escollir seguir jugant durant l'estona que vulgui sense pauses. Molts jocs casuals tenen un *CVR* baix perquè fiquen pauses a les sessions de joc, com el sistema de vides de *Candy Crush Saga* (King, 2012) (Weidemann, 2018a).

4.5.3 Compres des de l'aplicació

Les compres des de l'aplicació o *in-app-purchases* en anglès (*IAP*) són compres de contingut addicional realitzades a la mateixa aplicació (Roma i Ragaglia, 2016).

Aquest mètode de compra s'està popularitzant entre els usuaris de mòbil, i mostra un creixement anual considerable (Zenn, 2018).

4.5.4 Anuncis

Degut a que només una fracció del total d'usuaris d'un joc de mòbil acaba fent compres mitjançant *IAP*, els anuncis integrats a les aplicacions són també una part força important del flux d'ingressos de les empreses que fan jocs de mòbil (Frid, 2019). Els anuncis formen part de la majoria d'aplicacions, i s'estan tornant un estàndard per molts jocs de mòbil (Zenn, 2017).

Bones pràctiques

Hi ha un tipus d'anuncis, els intersticials, que cobreixen la pantalla sencera durant uns segons i poden ser imatges, vídeos o anuncis interactius, entre d'altres (Panier, 2020). Aquests anuncis són una manera eficient de promoure un producte, ja que tenen un rati de conversió alt, el que milloraria els ingressos al joc que mostra aquest anunci (Panier, 2020), i a més funcionen bé en jocs dividits en diferents nivells, perquè aprofiten les pauses naturals del *gameplay* i no interrompen l'experiència general de l'usuari (Zenn, 2017). Els experts recomanen moderació amb el nombre d'intersticials mostrats als jugadors, perquè un dels motius principals pel que els usuaris desinstal·len les seves aplicacions són els anuncis intrusius (Mialki, 2020).

Una manera de fer que aquests anuncis siguin menys intrusius (o fins i tot desitjables) és permetre als jugadors una recompensa per veure'ls (Zenn, 2017). Aquests anuncis, a més de generar ingressos pel desenvolupador, també augmenten la retenció i la durada de la sessió de joc (Korman, 2020). Segons Tolentino (2020) aquests anuncis amb recompensa són efectius quan han estat construïts al joc des de l'inici, i suggereix diverses aplicacions, com utilitzar aquests anuncis com a multiplicador de recompenses diàries, com a manera de guanyar vides, com a manera d'obtenir un impuls al mig d'un nivell o com a multiplicador de puntuació al final d'un nivell.

4.6 Onboarding

La fase d'*onboarding* d'un joc *free-to-play* de mòbil cobreix els primers minuts que juga un usuari (Drachen et al., 2016). Aquesta fase està caracteritzada per un rati de *churn* substancial, pel que és important que el jugador sigui encoratjat i motivat per jugar al joc abans de deixar-lo (Drachen et al., 2017). Experiments duts a terme per Barnett, Harvey i Gatzidis (2018) corroboren que la primera experiència de l'usuari (*FTUE*) té la capacitat d'afectar a la percepció de l'usuari de la seva satisfacció respecte al joc. És per aquests motius que al set d'heurístiques creat per aquest treball hi ha un mòdul enfocat a l'*onboarding*, amb la fi de facilitar la detecció d'infraccions durant la etapa inicial del jugador al joc.

Autors com Korhonen i Koivisto (2006) fan menció implícita d'aquests primers minuts a les seves heurístiques "La primera experiència és encoratjadora", o Desurvire i Wiberg (2009) "Els primers deu minuts de jocs, les accions del jugador són evidents i haurien de resultar en feedback positiu immediat per qualsevol tipus de jugador". Tot i que s'han desenvolupat diversos sets d'heurístiques, ningun es centra en l'*onboarding*, fet que converteix aquest camp en una àrea de recerca relativament desconeguda (Drachen et al., 2016). A aquest estudi, aquests autors (2016) presenten un set d'heurístiques enfocat a l'*onboarding* als jocs *free-to-play* de mòbil, en un nombre reduït i evitant la redundància (2016), tal i com proposa Korhonen (2006) basant-se en les heurístiques d'usabilitat de Nielsen (1995).

5. Pla de treball

A aquest apartat es detalla els passos que es seguiran per la creació i l'avaluació del set d'heurístiques orientades a videojocs casuals de mòbil. A més, s'inclou un cronograma que detalla els temps estimats de l'execució del treball.

5.1 Disseny metodològic

Malgrat que els antecedents de la recerca més rellevants per aquest treball (Federoff, 2002; Desurvire, 2004; Korhonen i Koivisto, 2006; Desuvire i Wiberg, 2009; Drachen et al., 2016) tracten de la creació de sets d'heurístiques, aquests segueixen diferents processos de creació, així doncs, no comparteixen una metodologia per al mateix propòsit. De totes maneres, els treballs es basen en la creació, validació i el posterior refinament del set d'heurístiques tal i com s'indica i precisa en el treball de Quiñones, Rusu i Rusu (2018), metodologia en la qual es basa principalment aquest treball.

Les heurístiques HEP de Desurvire, Caplan i Toth (2004), enfocades a la jugabilitat de videojocs a fases inicials del desenvolupament, són creades mitjançant un anàlisi de sets anteriors i amb un refinament posterior realitzat per experts acadèmics i per dissenyadors professionals. En canvi, a la creació d'heurístiques per jocs de mòbil de Korhonen i Koivisto (2006), més enllà de revisar anterior sets, també s'analitzen productes reals amb avaluadors experts per extreure'n possibles regles d'or que serveixin per avaluar altres jocs de mòbil.

D'altra banda, hi ha estudis que, abans de validar els sets, inclouen més fonts d'informació per a la seva creació. Federoff (2002) crea el seu set mitjançant entrevistes informals a un equip de professionals del sector dels videojocs. Posteriorment, Desurvire i Wiberg (2009) van un pas més enllà i utilitzen la premsa de videojocs i les opinions dels usuaris per extreure dades que permetin un procés de creació d'heurístiques menys esbiaixat.

Més recentment, alguns autors han utilitzat eines de mesura de la resposta galvànica de la pell i del ritme cardíac per analitzar les reaccions biomètriques dels

usuaris. Tot i que aquest treball no es centra en aquests mètodes, és important ressaltar que aquestes eines estan començant a utilitzar-se a l'acadèmia i a empreses com Ubisoft, on aquests instruments són emprats per l'equip de recerca d'usuari (Drachen et al., 2016).

Tot i que es poden utilitzar diferents metodologies, aquest treball segueix la metodologia que proposen Quiñones, Rusu i Rusu (2018), que al mateix temps està basada en la metodologia proposada anteriorment per Rusu, Roncagliolo, Rusu i Collazo (2012), on es descriu la creació de noves heurístiques d'usabilitat i UX. La metodologia descrita consta de 8 fases:

Taula 1 Fases de la metodologia recomanada per la creació d'heurístiques. Font: Elaboració pròpia a partir de Quiñones, Rusu i Rusu, 2018.

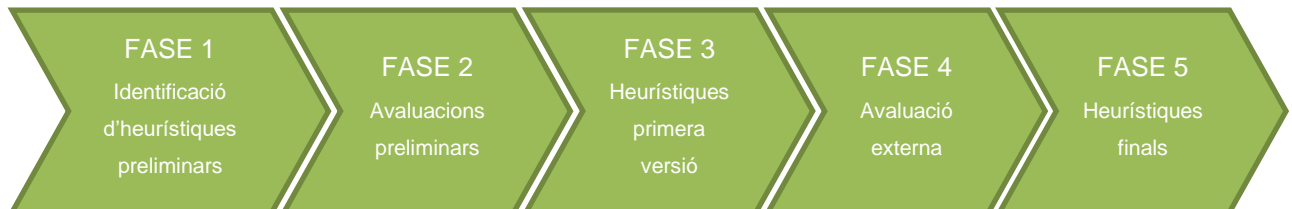
Fase	Objectiu	Procés
Exploràtoria	Obtenció d'informació respecte a l'estat de l'art del camp al que estan dirigides les heurístiques	Recol·lecció de literatura, aplicacions específiques, característiques generals i heurístiques relacionades
Experimental	Obtenció d'informació addicional que podrien aportar altres investigadors	Anàlisi d'investigacions prèvies
Descriptiva	Formalitzar els conceptes principals que estan associats a la recerca	Destacament d'informació rellevant
Correlacional	Identificació de les característiques que les heurístiques d'usabilitat d'un producte específic haurien de tenir	Estudi de casos i de les heurístiques tradicionals
De selecció	Identificació de les heurístiques existents que poden ser utilitzades, adaptades o descartades al nou set	Revisió de sets enfocats en el mateix camp
D'especificació	Creació de la documentació que podrien utilitzar altres avaluadors	Especificació formal de les heurístiques a una plantilla estàndard
De validació	Comprovar la efectivitat de les noves heurístiques	Comparació de les noves heurístiques amb sets tradicionals
De refinament	Refinament del nou set d'heurístiques en base a les dades obtingudes a la fase de validació	Interpretació de les dades obtingudes en la fase anterior per modificar el set

Les dos primeres fases de Quiñones, Rusu i Rusu (2018) no es tenen en compte degut a que la recerca i l'anàlisi de la literatura relacionada, l'estudi de casos i de les heurístiques prèvies està realitzat de manera explícita en els apartats de marc teòric i antecedents de recerca.

Així doncs, es defineix la metodologia d'aquesta investigació en diferents fases. Inicialment, la creació d'heurístiques consisteix en la identificació de característiques mitjançant la revisió de la literatura relacionada a les heurístiques i a les mètriques de monetització i l'anàlisi de contingut directament a productes representatius (Fase 1). Després de la confecció d'una llista de característiques, aquestes es proven amb productes representatius (Fase 2), amb la fi de crear un set d'heurístiques preliminar i confeccionar un manual d'avaluació (Fase 3).

Per la validació de les heurístiques, un grup d'avaluadors externs utilitza el nou set d'heurístiques i avalua productes representatius (Fase 4). Amb les dades resultants es realitza una iteració amb l'objectiu de crear el set d'heurístiques final (Fase 5).

Figura 3 Fases de la creació del set d'heurístiques. Font: Elaboració pròpia



5.1.1 Identificació d'heurístiques preliminars

Aquesta fase consisteix en l'anàlisi de la literatura sobre heurístiques de videojocs i sobre monetització a jocs casuals per plataforma mòbil per tal d'identificar les característiques que haurien de tenir les noves heurístiques a partir de les que ja existeixen (Quiñones et al., 2018). Concretament, la identificació de les característiques es realitzarà a partir de tres tipus de fonts d'informació:

- Investigacions científiques: Es tindran en compte els sets d'heurístiques existents enfocats a videojocs (Desurvire et al., 2004; Korhonen i Koivisto,

2006; Desurvire i Wiberg, 2009; Desurvire i Wiberg, 2015; Drachen et al., 2016).

- Jocs referents: Es procedirà a jugar a una selecció de jocs casuals de mòbil. En aquest estudi amb productes reals es buscaran quines característiques i pràctiques de disseny estan presents als jocs casuals de mòbil. Els jocs utilitzats en aquest procés de validació prèvia son escollits en base al seu nombre de descàrregues i de la seva condició de joc casual. A partir d'un llistat dels jocs mòbils més descarregats, s'han filtrat els jocs que pertanyen al gènere casual seguint els cinc pilars descrits a 4.4 Casual games per obtenir el rànquing dels 7 jocs casuals de mòbil més descarregats (veure Taula 2). A partir d'aquí no s'usaran els 7 jocs en aquesta fase, sinó que s'usaran els 3 assenyalats a la taula, degut a que la resta s'usaran a les avaluacions preliminars, tal i com es pot veure a l'apartat 5.1.2 Avaluacions preliminars.

Taula 2 Jocs escollits per la identificació de característiques. Font: Elaboració pròpia a partir de Wikipedia, 2021.

Videojoc	Descàrregues	Referència
Subway Surfers, Kilo i SYBO Games (2012)	1.000 milions	Luton, 2019
Jetpack Joyride, Halfbrick Studios (2011)	500 milions	Wikipedia, 2021
Fruit Ninja, Halfbrick Studios (2010)	500 milions	Passmore, 2013
Temple Run , Halfbrick Studios (2011)	500 milions	Wikipedia, 2021
Candy Crush Saga , King (2012)	500 milions	Alderman, 2020
Sonic Dash , Hardlight (2013)	350 milions	Forde, 2020
Angry Birds 2, Rovio (2015)	230 milions	Batchelor, 2019

- Opinió de professionals: Es tindrà en compte l'opinió d'experts de la indústria dels videojocs de mòbil, per mitjà de l'anàlisi literari dels arguments a *blogs* especialitzats i conferències, es receraran les bones pràctiques de disseny de jocs casuals de mòbil i de monetització a casos reals.

Partint d'aquestes tres fonts d'informació, les dades seran condensades i relacionades entre elles, garantint que siguin exhaustives i excloents, amb la

intenció de poder aplicar el màxim coneixement possible sobre mètriques i monetització a les pràctiques de disseny. D'aquesta manera s'evita una mirada esbiaixada a la funció de les heurístiques i es contrasten amb casos reals i tendències de la indústria.

El resultat d'aquesta fase serà un conjunt d'heurístiques preliminars que serviran per definir la jugabilitat i la monetització dels videojocs casuals. Es dividiran en tres categories, totes enfocades a jocs casuals: *gameplay*, monetització i *onboarding*, perquè la intenció del set es que un desenvolupador pugui utilitzar-lo per avaluar diferents aspectes del joc de la manera més flexible possible, i un apropament modular facilita que l'avaluador només hagi d'utilitzar les categories que trobi necessàries d'avaluar.

5.1.2 Avaluacions preliminars

Les heurístiques preliminars extretes de la fase anterior s'usaran per fer avaluacions heurístiques de videojocs representatius, per tal de detectar possibles problemes i mancances d'aquest conjunt, a més de trobar els problemes individuals.

A més, també es realitzen les heurístiques preliminars comparant-les amb sets d'heurístiques similars, amb la fi d'esbrinar si es detecten problemes similars. El set escollits per la comparació és el de Korhonen i Koivisto (2006), específicament el mòdul de *gameplay*.

Els jocs utilitzats en aquest procés de validació prèvia son escollits en base al seu nombre de descàrregues i de la seva condició de joc casual. Després d'una revisió i confecció d'una llista amb els jocs més descarregats a tot el món (veure Taula 3), s'han descartat els jocs que no estiguin a disponibles a plataforma mòbil i que no segueixin la definició de joc casual de Kuittinen (2007): Joc amb controls senzills, *gameplay* fàcil d'aprendre i indulgent, recompenses constants i suport per sessions de joc curtes. En algun cas, els jocs originals no estaven disponibles, pel que s'ha optat per descarregar seqüeles de la saga del mateix desenvolupador que no es diferenciïn massa del producte original.

Taula 3 Jocs escollits per les avaluacions preliminars. Font: Elaboració pròpia a partir de Wikipedia, 2021.

Videojoc	Descàrregues	Referència
Subway Surfers , Kilo i SYBO Games (2012)	1.000 milions	Luton, 2019
Jetpack Joyride , Halfbrick Studios (2011)	500 milions	Wikipedia, 2021
Fruit Ninja , Halfbrick Studios (2010)	500 milions	Passmore, 2013
Temple Run, Halfbrick Studios (2011)	500 milions	Wikipedia, 2021
Candy Crush Saga, King (2012)	500 milions	Alderman, 2020
Sonic Dash, Hardlight (2013)	350 milions	Forde, 2020
Angry Birds 2 , Rovio (2015)	230 milions	Batchelor, 2019

Tot i que tots els jocs són casuals, alguns tenen mecàniques molt semblants entre si, pel que a l'hora de fer les avaluacions prèvies s'ha buscat que els jocs siguin variats, amb diferents mecàniques i tipus de *gameplay*. Aquests jocs han estat rebent actualitzacions constants des del seu llançament, pel que tot i que siguin jocs que van entrar al mercat fa més de 10 anys, segueixen afegint contingut nou, millores i canvis en l'experiència de joc.

Així doncs, es realitzaran un total de 3 avaluacions heurístiques per joc. Després de realitzar l'avaluació, es decideix quines heurístiques del set preliminar es modifiquen, suprimeixen o afegeixen segons els resultats i les dades obtingudes.

5.1.3 Primera versió del set d'heurístiques

Posteriorment, es confecciona una primera llista de les heurístiques obtingudes, i aquestes son categoritzades i ampliades mitjançant una plantilla estàndard, tal i com recomanen Quiñones, Rusu i Rusu (2018). Aquesta plantilla serà utilitzada com a manual pels experts que vulguin utilitzar el set per avaluar diferents productes. Les heurístiques que sorgeixin de les fases anteriors seran ampliades i descrites segons els següents paràmetres:

Cada heurística al manual contindrà una pàgina amb informació específica, tal i com recomanen Quiñones, Rusu i Rusu (2018):

- **ID i heurística**

L'ID és el codi compost primer per la lletra C (de casual), seguida per la inicial del títol del mòdul, ja sigui O, G o M (d'*onboarding*, *gameplay* o monetització), i el segueix la pròpia heurística.

- **Descripció**

Breu descripció de l'heurística que amplia i puntualitza alguns aspectes de la heurística.

- **Exemples**

Un o més exemples de compliment o infracció de l'heurística, utilitzant altres jocs casuals de mòbil, amb imatges, una descripció, i si s'escau, el motiu pel que aquesta infracció suposa una experiència negativa per l'usuari. Aquest text té un fons verd o vermell, depenent de si es tracta d'un compliment o d'una infracció, respectivament.

- **Beneficis**

S'indiquen els beneficis de seguir aquesta heurística, en alguns casos amb informació de les mètriques de monetització que es veuen afectats pel compliment o la infracció de l'heurística.

- **Possibles malentesos de l'heurística**

Si s'escau, s'indiquen possibles malentesos que el avaluador pot tenir respecte a l'heurística i la seva aplicació a una avaluació.

- **Manera d'anàlisi de l'heurística**

A la part inferior de l'heurística s'assenyala si aquesta heurística s'ha d'avaluar de manera inductiva o deductiva per conduir una avaluació més òptima.

A l'hora de crear el manual d'avaluació es considerat oportú afegir la informació sobre la manera d'anàlisi de l'heurística. Així doncs, s'ha de definir per cada heurística si es recomana una anàlisi inductiva o deductiva amb l'objectiu d'agilitzar el procés d'avaluació i fer-lo més ràpid pels avaluadors.

De manera addicional, al manual s'especificarà si la heurística ha de ser analitzada de manera inductiva o deductiva. Aquesta especificació és una recomanació per ajudar a l'avaluador a realitzar la millor detecció d'infraccions possible.

5.1.4 Avaluació externa

Una vegada la primera versió del set i el manual estan complets, s'han de provar amb productes reals per tal d'avaluar-los. Aquesta avaluació permet validar si el set d'heurístiques de jocs casuals és efectiu i compleix el seu objectiu. Per fer-ho es farà una altra llista de jocs a analitzar per diferents usuaris experts, que utilitzaran el set d'heurístiques i el manual amb productes representatius.

Abans de començar amb l'avaluació i complementàriament al manual, es crea una plantilla que ajudi a l'avaluador a anotar les infraccions de les heurístiques amb les que es troba, quan es troba amb aquestes, la severitat de la infracció sobre l'experiència de l'usuari i un espai per comentaris pertinents que l'avaluador vulgui realitzar. Aquesta plantilla també serveix per poder fer càlculs sobre el nombre d'errors que troba cada avaluador i la severitat que hi assigna, el que serveix per analitzar els resultats de les avaluacions a la pròxima fase.

La validació del set preliminar es realitzarà mitjançant avaluacions heurístiques conduïdes per diferents experts i diferents jocs casuals de mòbil, amb el fi de tenir una visió menys esbiaixada de la utilitat de les noves heurístiques. Els experts tindran accés al joc i al manual, i podran avaluar el producte amb el nou set i amb la possibilitat d'afegir comentaris que seran analitzats en el refinament de les heurístiques. Aquest apropament d'utilitzar avaluadors externs per validar l'eficàcia d'un set d'heurístiques també és utilitzat per Desurvire i Wixon (2018), on avaluen sets diferents amb experts en usabilitat i experts en disseny de jocs. Els encarregats de dur a terme les avaluacions, i actuar com a experts, seran estudiants del Grau universitari en Disseny i Producció de Videojocs del Tecnocampus, centre adscrit a la Universitat Pompeu Fabra (Tecnocampus, 2021), amb coneixements de disseny de videojocs, experiència d'usuari i jocs casuals de mòbil. Es contactarà amb ells i s'enviarà un correu electrònic amb les instruccions per fer les avaluacions.

L'objectiu de les heurístiques és ser atòmiques, pel que les dades extretes de les infraccions, severitat i comentaris dels avaluadors permetran veure quines són les

heurístiques que més errors ajuden a detectar i si és necessari modificar-les: partir-les en dues heurístiques diferents, o ajuntar-ne dues similars.

Els videojocs s'han seleccionat amb l'objectiu de que l'avaluació analitzi jocs diversos, per tant es compta amb un joc de gènere *Match-3*, un *Endless runner*, un *Arcade* i un de puzles. Aquests jocs s'actualitzen regularment, pel que la experiència original ha rebut canvis l'any 2021 (el mateix any que s'ha fet aquest experiment). Els jocs també coincideixen amb la definició de joc casual presentada al treball. També estan categoritzats com a jocs casuals a la plataforma *AppAnnie*, una aplicació de dades i analítiques en videojocs de mòbil.

La llista de videojocs que s'utilitzaran en l'avaluació externa és la següent:

- Candy Crush Friends Saga (King, 2018)
- Crash Bandicoot: On the Run! (King, 2021)
- Archerio (Habby PTE, 2019)
- Cut The Rope 2 (Zeptolab, 2013)

Quan els avaluadors trobin una infracció d'alguna heurística, hauran d'assenyalar el moment en el que s'ha produït, comentar les seves observacions sobre la infracció si ho creuen adient, i marcar la severitat amb la que aquesta infracció afecta a l'experiència, de manera que es pugui tenir una manera de mesurar l'impacte de les totes les infraccions sobre l'experiència del jugador. Paral·lelament, també han de jutjar cada heurística en la seva comprensió i adequació, podent afegir els comentaris pertinents.

5.1.5 Heurístiques finals

Amb els resultats obtinguts després d'aquesta avaluació, es procedirà al refinament de les heurístiques per obtenir el set d'heurístiques final. De les avaluacions s'extrauran dades com la severitat de les infraccions de cada heurística, el nombre d'infraccions o els comentaris dels avaluadors respecte al set o les heurístiques. S'analitzaran aquestes dades per extreure'n conclusions i fer els canvis pertinents en el nou set. Aquesta fase de refinament segueix les recomanacions proposades

per Quiñones, Rusu i Rusu (2018) d'incloure el feedback del pas anterior, la fase de validació, per poder determinar clarament quins aspectes s'han de refinar.

5.2 Cronograma

S'ha creat un cronograma (veure Taula 4) per mostrar visualment el full de ruta a seguir amb aquest projecte.

Taula 4 Cronograma. Font: Elaboració pròpia.

	Oct.	Nov.	Des.	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
Planificació									
23 d'octubre de 2020: Proposta de TFG									
Introducció									
Antecedents									
Marc teòric									
Disseny metodològic									
12 de febrer de 2021: Avantprojecte									
Revisió i correccions									
Ampliació antecedents									
Ampliació marc teòric									
Fase 1									
Fase 2									
Fase 3									
22 d'abril de 2021: Memòria intermèdia									
Revisió i correccions									
Fase 4									
Fase 5									
Anàlisi i resultats									

Conclusions									
17 de juny de 2021: Memòria final									

6. Anàlisi i resultats

En aquesta secció es descriuen i s'analitzen els resultats obtinguts de la consecució de cadascuna de les fases del projecte descrites a la metodologia, així doncs, es concreta el procés de creació del set d'heurístiques adaptat a jocs mòbil.

6.1 Identificació d'heurístiques preliminars

A la primera fase, mitjançant un anàlisi de la literatura, de l'opinió d'experts i de l'estudi de productes representatius, es recullen les característiques més importants que es considera que es necessiten pel disseny de videojocs casuals de mòbil. Aquestes característiques es divideixen en dos grans grups amb l'objectiu de relacionar les categories i conceptes similars de disseny de jocs amb un enfoc cap al *gameplay* i la monetització al primer grup, i amb un enfoc cap a l'*onboarding* al segon grup. Pel primer grup s'han usat les següents categories i/o conceptes que afecten tant a l'experiència d'usuari en general com dels jocs mòbils casuals. Es seleccionen 5 categories o conjunts de conceptes:

1. Parts de l'"*Elemental Tetrad*" (Schell, 2008).
 - *Technology, Aesthetics, Story i Mechanics.*
2. Selecció de categories i subcategories del llibre *The Art of Game Design* (Schell, 2008). Es descarta la subcategoria de *Playtesting* dins de la categoria *Game* i les categories *Process* i *Designer*. La selecció és la següent:
 - *Experience: Indirect control, Interest curve i World (Story, Characters, Spaces i Aesthetics).*
 - *Player: Player's minds, Other players, Community, Transformation i Interface.*
 - *Game: Interface, Elements, Theme, Technology i Mechanics (Puzzles i Balance).*
3. Categories del set d'heurístiques *PLAY* (Desurvire, 2009):
 - *Gameplay, Skill development, Tutorial, Strategy and challenge, Game story, Inmersion, Coolness, Usability/Game mechanics i Controller/Keyboard.*
4. Les característiques dels jocs casuals segons Kuittinen (2007):

- Controls senzills, *Gameplay* fàcil d'aprendre, Sessions de jocs curtes, Recompenses ràpides i *Gameplay* indulgent.
5. Opinió de diversos experts sobre els *KPIs* als jocs de mòbil, tractant les següents mètriques:
- *DAU*, *CVR*, *ARPPU*, *LTV*, Rati de retenció, *Session length* i número d'usuaris.

Pel segon grup s'han usat les següents 5 categories o conjunts de conceptes, enfocades a la fase d'*onboarding* d'un videojoc:

1. Categories del set d'heurístiques PLAY (Desurvire, 2009):
 - *Gameplay*, *Skill development*, *Tutorial*, *Strategy and challenge*, *Game story*, *Inmersion*, *Coolness*, *Usability/Game mechanics* i *Controller/Keyboard*.
2. Les característiques dels jocs casuals segons Kuittinen (2007):
 - Controls senzills, *Gameplay* fàcil d'aprendre, Sessions de jocs curtes, Recompenses ràpides i *Gameplay* indulgent.
3. Heurístiques del set d'*onboarding* de jocs free-to-play de mòbil (Drachen et al., 2016).
4. Heurístiques del set GAP (Desurvire i Wiberg, 2015).
5. Selecció d'heurístiques que afecten a l'*onboarding* del set PLAY (Desurvire, 2009).

Totes aquestes característiques pertanyents a aquestes categories o conjunts de conceptes s'han col·locat en format columna dins de l'arxiu d'Excel "F1_F2_F3_Dades.xlsx", sent cada categoria o conjunt representat per una columna, per tal de poder moure els conceptes de fila i així poder-los relacionar. En el document adjunt "F1_F2_F3_Dades.xlsx", a la fulla "F1_Correlacio&Caracteristiques" es pot veure una taula sense els conceptes relacionats i una segona versió de la mateixa amb els conceptes relacionats.

Per exemple, en el cas de la taula de *gameplay* i monetització, les sessions curtes que caracteritzen els jocs casuals segons Kuittinen (2007) faciliten una integració dels anuncis intersticials, el que millora els ingressos del joc (Dubreuil, 2019) si l'usuari juga durant més estona. D'aquesta manera s'aconsegueix combinar

diferents conceptes acadèmics amb opinions de diversos experts del mercat mòbil, el que permet que les heurístiques no només serveixin per detectar possibles problemes d'usabilitat o jugabilitat, sinó que també permetin als desenvolupadors saber quines mètriques poden ser afectades per aquests errors. Per tant, en aquest cas estem relacionant un concepte de l'apartat 7 amb un concepte de l'apartat 8.

Pel que fa a la taula d'*onboarding* és important destacar que no compten amb d'informació sobre com les *KPIs* tot i que l'*onboarding* pot afectar. Malgrat això, sí que s'ha tingut en compte l'opinió d'experts, la experiència pròpia en l'estudi de casos i productes, i diferents sets d'heurístiques relacionats, com el de Drachen (2016) o els de Desurvire, GAP (2015) i PLAY (2009).

Una vegada s'han relacionat tots els conceptes de *gameplay* i monetització, i *onboarding*, s'han afegit les columnes d'element clau i idees. L'element clau és el que hauria d'encoratjar el disseny del joc, per exemple: si "els anuncis intersticials funcionen bé en les pauses entre nivells del joc" és una bona pràctica de monetització, l'element clau és "aconseguir que el jugador superi nivells el més ràpid possible per poder posar un altre anunci", essent això l'objectiu del disseny del joc i funcionant com un pas previ per plasmar l'essència d'una heurística. A partir de l'element clau, sorgeixen les idees. Aquestes ja són l'origen de les heurístiques. Per tant, a falta de canvis en la redacció, aquestes idees són les que conformaran el set d'heurístiques preliminar.

6.2 Avaluacions amb el set d'heurístiques preliminar

Una vegada s'ha creat un primer set d'heurístiques preliminars, aquestes s'utilitzen per fer una avaluació heurística sobre productes representatius. A més a més, aquests productes representatius també són avaluats amb sets d'heurístiques existents amb l'objectiu de trobar els punts en comú i els punts diferencials entre sets.

Per un costat, s'ha escollit Angry Birds 2 i Subway Surfers (consultar la Taula 3). Aquests títols són diferents entre ells: tot i ser jocs casuals de mòbil, el *gameplay* és diferent, Angry Birds 2 és un joc de puzzles, centrat en la resolució de problemes mentre que Subway Surfers és un *Endless Runner*. És important que els jocs

escollits no siguin massa similars entre ells perquè l'objectiu és que el set d'heurístiques serveixi per tot tipus de jocs casuals, no només pels que tinguin un tipus de *gameplay* específic. D'aquesta manera es garanteix que el set cobrirà un espectre més ampli de jocs casuals però mai fora de la definició establerta.

Per un altre costat, s'ha escollit Fruit Ninja i Jetpack Joyride (també a la Taula 3) pel mòdul d'*onboarding* casual. Aquests títols també són diferents entre ells: Jetpack Joyride és un *Endless Runners* en dues dimensions i Fruit Ninja és un joc més centrat en la destresa i els reflexes del jugador, però és un joc Arcade.

Després de les avaluacions heurístiques amb el set preliminar, s'ha realitzat una avaluació heurística per cadascun dels jocs esmentats amb el set de Korhonen i Koivisto (2006), utilitzant únicament el mòdul de *Gameplay*, amb l'objectiu de comprovar quines heurístiques són comunes a aquest mòdul en especial, i quins problemes diferents ajuda a detectar. A continuació es destaquen els resultats més rellevants de les avaluacions realitzades amb la selecció de jocs esmentada. Aquestes avaluacions es poden consultar en detall a l'arxiu d'excel "F1_F2_F3_Dades.xlsx".

Angry Birds 2

Les diferències més significatives es troben a Angry Birds 2. A l'anàlisi amb les heurístiques preliminars, es pot veure com moltes infraccions de les heurístiques deriven de la definició de joc casual. Aquest joc limita la durada de les sessions en alguns moments de la partida, evitant que siguin curtes (amb nivells llargs que no permeten guardar la partida durant la seva compleció), però en altres moments evitant que siguin de durada indefinida (amb un sistema de vides). També s'infringeixen consells de disseny com la simplicitat d'ús del joc i la facilitat d'aprendre a jugar. Quan es refereix a les *IAP*, també hi ha incompliments respecte a la varietat i les possibilitats que té l'usuari per realitzar-les. Al avaluar el mateix joc amb el set de Korhonen i Koivisto, els errors es detecten quan es revisa el disseny de nivells, la dificultat i la distribució d'aquests.

Subway Surfers

A Subway Surfers passa quelcom similar a Angry Birds 2: els errors trobats amb el set d'heurístiques preliminar són referits a la monetització del joc, així com la

retenció i les recompenses que rep el jugador, mentre que les infraccions del set de Korhonen i Koivisto s'efoquen més en la dificultat i la diversió que percep l'usuari. En aquest cas és interessant la diferència entre dues heurístiques similars a cada set. L'heurística 7 del set preliminar és "El jugador hauria de desbloquejar nou contingut de manera continuada", semblant a la heurística 3 del set de Korhonen i Koivisto "Els jugadors són recompensats i les recompenses són significatives". Tot i que les heurístiques s'assemblen, la primera es refereix a la freqüència de recompenses que rep el jugador, mentre que la segona parla de la importància de cada recompensa individualment. Aquesta diferència causa que la heurística 7 del set preliminar s'infringeixi, mentre que la heurística 3 del set de Korhonen i Koivisto no. De tota manera, tot i que les heurístiques es refereixin a un concepte comú (les recompenses al jugador), sembla interessant que estiguin separades, ja que a qualsevol joc les recompenses generalment han de ser significatives, però no sempre han de ser contínues, com als jocs casuals. En futurs estudis que adoptin aquest apropament modular, els pot interessar que diferents mòduls parlin de sistemes similars però amb regles diferents.

Fruit Ninja

A Fruit Ninja els problemes detectats per les heurístiques preliminars amb un impacte més sever a l'experiència són els que es refereixen a les oportunitats de practicar els controls i les mecàniques sense que el jugador sigui castigat. L'absència d'un tutorial ni cap tipus d'instrucció pel jugador una vegada obre el joc per primera vegada pot ser frustrant per un usuari que no sigui un jugador habitual o no entengui quin objectiu té. El fet de que els controls del joc (tant al *gameplay* com al menú) no siguin estàndards ni s'ensenyin en cap moment poden contribuir a això. Molts dels problemes derivats d'aquesta manca de tutorials contribueixen a que la primera experiència d'un usuari novell sigui bastant hostil i pugui acabar en un usuari en *churn*. Al analitzar el joc amb les heurístiques de Korhonen i Koivisto, es detecten problemes amb objectius, progrés, i sensació de control, però també es detecta un problema amb la *FTUE*, que no és encoratjadora. Aquest problema amb la primera experiència de l'usuari no és exactament el mateix que els detectats amb el mòdul d'*onboarding* casual, però quan s'ha fet la primera avaluació, la

heurística CO3 “El joc té objectius clars i el jugador sempre sap quins són en tot moment” també ha detectat un problema similar. Es pot considerar que a una *FTUE* encoratjadora el jugador hauria de saber quins han de ser els propers passos per no perdre's i frustrar-se.

Jetpack Joyride

Per últim, a Jetpack Joyride els problemes detectats a la fase d'*onboarding* amb el set d'heurístiques preliminars són similars als de Fruit Ninja, tot i que menys severs, perquè aquest joc sí que té tutorials per ensenyar els controls al jugador. De tota manera el joc no introdueix els enemics, els power-ups o diferents elements de l'escenari com els científics, que interactuen amb el jugador i reaccionen a les seves accions, però no representen un problema pel *gameplay*, fet que pot confondre als jugadors i fer que pensin que els han d'evitar. La pròpia velocitat del joc fa que un usuari novell pugui no tenir la velocitat i els reflexes necessaris per reaccionar als obstacles que es pot trobar durant la partida, que no s'expliquen de cap manera al jugador mitjançant tutorials. De tota manera, el fet de que les partides es puguin reiniciar tant ràpidament i que sigui fàcil entendre els errors que ha comés el jugador durant el *gameplay*, fan que la severitat dels errors no sigui tant alta com a Fruit Ninja. Al utilitzar el set d'heurístiques de Korhonen i Koivisto es detecten problemes de repetició als escenaris i progrés del jugador, aspectes que afecten la experiència de l'usuari però que un jugador novell és difícil que es trobi durant la seva primera experiència amb el joc.

Tal i com s'ha observat, els problemes detectats pels sets d'heurístiques preliminar es centren més en la naturalesa d'un joc casual, la monetització i la fase d'*onboarding* d'aquest, mentre que el set de Korhonen i Koivisto detecta problemes de jugabilitat, i en major mesura, del core *gameplay* loop. Aquestes diferències permetrien que a una avaluació heurística es poguessin combinar els dos sets per trobar diferents problemes.

6.3 Primera versió del set d'heurístiques

L'objectiu d'aquesta fase és obtenir la primera versió del set d'heurístiques i el manual pels avaluadors.

Per tal de poder crear la primera versió del set d'heurístiques s'han analitzat les avaluacions heurístiques de la fase anterior i s'han modificat les heurístiques, creant-ne de noves, eliminant les que s'han considerat innecessàries, i fent les adaptacions pertinents a les existents, amb l'objectiu de poder crear una primera versió del set d'heurístiques per l'avaluació externa. A continuació es descriuen les adaptacions, eliminacions i addicions d'heurístiques per a conformar la primera versió del set.

Es pot trobar el procés a l'Excel "F1_F2_F3_Dades", a la fulla "F3_Refinement_Preliminars" per la primera part de les heurístiques de *gameplay* i monetització i a la fulla "F3_Refinement_Onboarding" per la primera part de les heurístiques *d'onboarding*. La primera versió del set final, es troba a la fulla "F3_SetHeuristiquesV1". A continuació s'expliquen en detall les adaptacions, eliminacions i afegiments al set.

6.3.1 Heurístiques adaptades

A continuació es descriuen les 5 heurístiques que s'han adaptat i el motiu de la decisió.

El joc ha d'introduir els conceptes més importants de manera esglaonada i amb feedback positiu per l'usuari

Aquesta heurística es deia "La *FTUE* ha d'introduir els conceptes més importants del joc de manera senzilla i gratificant", i s'ha decidit canviar la redacció per ser més clara i eliminar el concepte de la primera experiència d'usuari (*FTUE*), per evitar que només els conceptes introduïts en els primers minuts siguin tinguts en compte per aquesta heurística.

El joc es pot jugar en sessions curtes però sense limitar-ne la durada màxima

Aquesta heurística es deia "El joc es pot jugar en sessions curtes", però s'ha considerat important combinar-la amb l'heurística "El joc no limita el temps d'una sessió de joc" per tenir en compte que les limitacions a la durada de les sessions

poden tenir un impacte negatiu en la experiència i en la monetització del joc (Weidemann, 2018a) a la mateixa heurística, amb l'objectiu de que sigui atòmica.

El jugador progressa i desbloqueja contingut nou a un ritme constant

Aquesta heurística es deia “El jugador hauria de desbloquejar nou contingut de manera continuada”, i s’ha reescrit per tenir en compte l’aspecte de la progressió del jugador.

El jugador pot veure anuncis premiats per obtenir diversos beneficis

Aquesta heurística es deia “L'usuari pot veure anuncis premiats per voluntat pròpia”, però s’ha reescrit perquè quedi clar que els anuncis premiats poden portar diferents millores per l’usuari.

El joc ofereix diverses opcions d'IAP, segons preus i motius de compra, tenint en compte l'etapa de l'usuari al joc

Aquesta heurística és la combinació de dues heurístiques preliminars: “El joc ofereix diverses opcions d'IAP, segons preus i motius de compra” i “Les IAP que ofereix el joc tenen en compte les diferents etapes de l'usuari al joc”. S’ha cregut convenient combinar-les perquè al tractar el mateix problema (la varietat de productes que el jugador pot comprar mitjançant *in-app-purchases*) seria redundant tenir-ne dues de diferents.

6.3.2 Heurístiques eliminades

A continuació es descriu la única heurística que s’ha eliminat i el motiu de la decisió.

El joc permet a l'usuari accedir a tots els seus sistemes sense haver d'invertir diners

Aquesta heurística ha estat eliminada perquè es considera que la nova heurística CM3: “El jugador pot entendre la utilitat dels ítems que pot comprar abans de fer-ho” tracta el mateix problema i seria redundant mantenir aquesta.

6.3.3 Heurístiques afegides

A continuació es descriuen les 9 heurístiques que s'han afegit i el motiu de la decisió.

El número i durada dels anuncis segueixen convencions estàndard

Aquesta heurística s'ha afegit després de les avaluacions de les heurístiques preliminars, al detectar que la freqüència i duració dels anuncis que hi ha als jocs casuals, tant els obligatoris com els que l'usuari decideix veure, poden tenir un impacte força important en l'experiència, podent arribar a irritar a l'usuari i fent que abandoni el joc.

El jugador té oportunitats de practicar noves mecàniques i habilitats

Aquesta heurística s'ha afegit després veure que és necessari que hi hagi tutorials que permetin a l'usuari familiaritzar-se amb les mecàniques del joc, ja que unes mecàniques i uns controls senzills han d'ensenyar-se o és possible que l'usuari no els sàpiga utilitzar.

El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador (pràctica jugant, pràctica mirant, àrees de pràctica)

Aquesta heurística s'ha afegit perquè s'ha considerat que el funcionament del joc s'ha d'ensenyar a l'usuari de diferents maneres per a que pugui aprendre'l de la manera més ràpida i efectiva possible.

El jugador va rebre suficient pràctica abans de ser castigat per fallar

Aquesta heurística s'ha afegit perquè durant la fase d'*onboarding* és important que l'usuari pugui practicar de manera segura les mecàniques i controls del joc, evitant càstigs que puguin frustrar als jugadors novells i/o amb poca experiència en videojocs.

Quan el jugador topa amb algun problema, el joc l'ajuda a superar-lo

Aquesta heurística s'ha afegit perquè durant la fase d'*onboarding* és possible que els jugadors es trobin amb diferents problemes que no sàpiguen resoldre en un primer moment. En el cas de que això passi, el joc ha d'ajudar l'usuari a entendre i superar el problema per evitar que es frustri i no sàpiga com avançar.

L'ajuda es presenta de manera gradual a mesura que el jugador va tenint problemes, si el jugador segueix tenint dificultats després de que se li proporcioni ajuda, se li'n proporciona més

Aquesta heurística s'ha afegit seguint la mateixa idea que la heurística anterior, la O9, per assegurar que un usuari amb problemes per avançar rep la ajuda necessària per poder seguir jugant, però evitant que es senti frustrat perquè se li dona poca o massa ajuda.

El joc segueix convencions de jocs de gènere i plataforma similars

Aquesta heurística s'ha afegit perquè seguir convencions de gènere (casual) i plataforma (mòbil) pot ajudar a un usuari a familiaritzar-se amb més facilitat al joc si ja ha jugat a títols similars.

El joc té objectius clars i el jugador sempre sap quins són en tot moment

Aquesta heurística s'ha afegit perquè s'ha considerat important que l'usuari sàpiga des del primer moment quin és l'objectiu del joc per poder planificar les seves accions i no sentir-se perdut.

El jugador aprèn tot el necessari per tenir la possibilitat de dominar el joc

Aquesta heurística s'ha afegit perquè s'ha considerat que és necessari que no hi hagi informació (com noves mecàniques o ítems) amagada de l'usuari que el privi de poder dominar el joc.

6.3.4 Llista d'heurístiques de la primera versió

A continuació, degut a la naturalesa modular que es busca que tingui aquest set d'heurístiques, es separen les heurístiques presents en tres mòduls: *gameplay* casual (veure Taula 5), monetització casual (veure Taula 6) i *onboarding* casual (veure Taula 7); i se li assignen identificadors: CG (pel mòdul *gameplay* casual), CM (pel mòdul monetització casual), CO (pel mòdul *onboarding* casual).

Taula 5 Heurístiques preliminars del mòdul Casual *Gameplay*. Font: Elaboració pròpia.

CASUAL GAMEPLAY	
CG1	El joc introdueix els conceptes més importants de manera esglaonada i amb feedback positiu per l'usuari
CG2	Els controls són senzills
CG3	Es pot jugar en sessions curtes però sense limitar-ne la durada màxima
CG4	El jugador progressa i desbloqueja contingut nou a un ritme constant
CG5	El jugador pot cometre errors sense càstigs severes

Taula 6 Heurístiques preliminars del mòdul Casual *Monetization*. Font: Elaboració pròpia.

CASUAL MONETIZATION	
CM1	El jugador pot veure anuncis premiats per obtenir diversos beneficis
CM2	El joc ofereix diverses opcions d'IAP segons preus i funcionalitat, tenint en compte l'etapa de l'usuari al joc
CM3	El jugador pot entendre la utilitat dels ítems que pot comprar abans de fer-ho
CM4	El número i durada dels anuncis segueixen convencions estàndard
CM5	El joc premia als usuaris lleials
CM6	El joc notifica als usuaris quan hi ha contingut nou que no han jugat

Taula 7 Heurístiques preliminars del mòdul Casual *Onboarding*. Font: Elaboració pròpia.

CASUAL ONBOARDING	
O1	Les mecàniques són senzilles d'entendre i aprendre
O2	El joc segueix convencions de jocs de gènere i plataforma similars
O3	El joc té objectius clars i el jugador sempre sap quins són en tot moment
O4	El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador (pràctica jugant, pràctica mirant, àrees de pràctica)
O5	El jugador ha de poder completar ràpidament i fàcilment els tutorials, independentment del seu nivell d'habilitat
O6	El jugador aprèn tot el necessari per tenir la possibilitat de dominar el joc
O7	El jugador ha de saber per quins motius pot obtenir recompenses per les seves accions
O8	El jugador rep suficient pràctica abans de ser castigat per fallar
O9	El jugador sap quines accions ha de realitzar i quines són les conseqüències per fallar-les
O10	El jugador té oportunitats de practicar noves mecàniques i habilitats sense ser castigat pels seus errors
O11	El joc ha de permetre errors del jugador sense que tinguin efectes irreversibles que afectin a la experiència de joc permanentment
O12	Quan el jugador topa amb algun problema, el joc l'ajuda a superar-lo
O13	L'ajuda es presenta de manera gradual a mesura que el jugador va tenint problemes, si el jugador segueix tenint dificultats després de que se li proporcionin ajuda, se li'n proporciona més

Un cop definides les heurístiques d'aquesta primera versió, es procedeix a la creació d'un manual d'avaluació per tal de que els possibles avaluadors puguin trobar un coneixement més profund sobre les heurístiques i els hi serveixi com a suport a l'hora de dur a terme les avaluacions. Aquest manual es pot consultar a l'arxiu "Manual_Avaluacio_Heuristica.pdf".

6.4 Avaluació externa

Un cop s'ha obtingut el set d'heurístiques preliminar i el manual per l'avaluador, s'ha procedit a realitzar l'avaluació externa. A continuació es descriu la preparació, les

avaluacions heurístiques realitzades pels avaluadors externs i resultats i anàlisi d'aquestes.

6.4.1 Preparació per l'avaluació

Per tal de preparar l'avaluació heurística pels avaluadors externs se'ls ha facilitat la informació següent:

- Manual.
- Plantilla d'avaluació.
- Instruccions de descàrrega dels jocs.

S'ha creat una plantilla per tal de facilitar-la als avaluadors i permetre que totes les avaluacions utilitzin la mateixa, amb l'objectiu de poder fer una anàlisi posterior de les avaluacions i de les opinions dels avaluadors sobre les heurístiques i el set. Aquesta plantilla es pot trobar a l'arxiu adjunt "F4_Dades", al full "Plantilla_Avaluacio". Per tal d'informar pertinentment als avaluadors externs, al manual s'ha redactat una explicació d'aquesta plantilla que s'usa per l'avaluació heurística, amb l'objectiu de facilitar que qualsevol avaluador que utilitzi aquest set d'heurístiques també pugui entendre el procés d'avaluació, a més de tenir informació detallada i exemples sobre les heurístiques. El manual es pot consultar a l'arxiu adjunt "Manual_Avaluacio_Heuristica.pdf".

Taula 8 Plantilla per les avaluacions heurístiques. Font: Elaboració pròpia.

ID	HEURÍSTICA	Es compleix?	Descripció dels incompliments	Severitat	Observacions
CO1	Títol heurística CO1	Si/No		0/4	
CO2	Títol heurística CO2	Si/No		0/4	

A la plantilla hi ha tantes files com heurístiques hi hagi al set que s'hagi utilitzar per avaluar. En el cas dels avaluadors externs, les files contenen els tres mòduls creats en el present treball.

Taula 9 Plantilla per l'avaluació de les heurístiques. Font: Elaboració pròpia.

Comprensió de l'heurística	Adequació de l'heurística	Comentaris
S'entén/No s'entén	Els incompliments pertanyen/NO pertanyen a l'heurística	

A més d'això, per cada heurística hi ha tres columnes addicionals que permeten a l'avaluador jutjar la adequació de les heurístiques, així com la seva comprensió i comentaris respecte a la heurística. D'aquesta manera, l'avaluació permet obtenir dades com l'opinió dels avaluadors o la comprensió respecte al set d'heurístiques.

Una vegada s'han llistat les heurístiques i s'han fet un manual i una plantilla pels avaluadors, aquests han avaluat quatre jocs de mòbil diferents amb el set, del que s'han obtingut dades quantitatives i qualitatives.

Per finalitzar la preparació per l'avaluació, s'ha contactat amb els avaluadors mitjançant un *mail* que els agraeix la seva col·laboració i els proporciona enllaços de descàrrega als jocs que s'han d'avaluar, tots ells gratuïts i en les plataformes a les que tenen accés els avaluadors (*iOS* i *Android*), segons el dispositiu mòbil que utilitzin per fer les avaluacions. Posteriorment, s'han escrit les indicacions més importants que han de tenir en compte abans de fer les avaluacions, com per exemple que no s'ha d'avaluar més d'un joc al dia o que és recomanable començar les avaluacions pel mòdul d'*onboarding*, tenint en compte les heurístiques deductives. Al final, s'hi adjunten enllaços per la plantilla d'avaluació heurística a *Google Sheets*, un programa gratuït en línia molt similar a l'Excel, i pel manual d'heurístiques. El *mail* enviat es pot trobar a l'arxiu adjunt "F4_Dades", al full "Mail_Avaluadors".

6.4.2 Resultats de les avaluacions

Per separat, joc a joc, es mostren els diferents percentatges d'infraccions i la severitat mitjana. El percentatge d'infraccions és el nombre d'heurístiques infringides respecte al total d'heurístiques, i la severitat mitjana és la mitjana de la severitat de les heurístiques infringides.

Candy Crush Friends (King, 2018)

Taula 10 Dades de l'avaluació completa de Candy Crush Friends. Font:

Elaboració pròpia.

Candy Crush Friends (King, 2018)	
Percentatge d'heurístiques infringides	29,17%
Severitat mitjana de les infraccions	1,10

En el cas de *Candy Crush Friends*, el set arriba a detectar infraccions en un 29,17% de les heurístiques totals, però la severitat és la més baixa en comparació amb la resta de jocs avaluats. De tota manera, la mitjana supera lleugerament el valor 1, pel que les heurístiques, generalment han detectat infraccions que causaven problemes a l'experiència.

Taula 11 Dades per mòdul de l'avaluació de Candy Crush Friends. Font:

Elaboració pròpia.

Percentatge d'infraccions per mòdul	
Casual <i>Onboarding</i>	25,64%
Casual <i>Gameplay</i>	36,76%
Casual <i>Monetization</i>	30,56%

El percentatge d'infraccions per mòdul indica que on més infraccions s'han detectat és al mòdul de *Casual Gameplay*, on les infraccions superen en més d'un 10% les de *Casual Onboarding*, que són les que menys han detectat els avaluadors amb aquest set i en aquest joc.

Crash Bandicoot: On the Run! (King, 2021)

Taula 12 - Dades de l'avaluació completa de Crash Bandicoot: On the Run!. Font:

Elaboració pròpia.

Crash Bandicoot: On the Run! (King, 2021)	
Percentatge d'heurístiques infringides	22,92%
Severitat mitjana de les infraccions	1,15

El cas de *Crash Bandicoot: On the Run!* és lleugerament diferent al de *Candy Crush Friends*. Mentre que s'ha detectat un percentatge menor d'heurístiques infringides,

la severitat mitjana puja lleugerament. Tot i això, el canvi en la severitat és força petit (només un 0,05), mentre que la diferència en infraccions detectades és gairebé un 6% inferior.

Taula 13 Dades per mòdul de l'avaluació de Crash Bandicoot: On the Run!. Font: Elaboració pròpia.

Percentatge d'infraccions per mòdul	
Casual <i>Onboarding</i>	25,64%
Casual <i>Gameplay</i>	20,00%
Casual <i>Monetization</i>	19,44%

Quan s'observa el percentatge d'infraccions per mòdul, el de Casual *Onboarding* és el que més infraccions detecta respecte als altres, amb un percentatge exactament igual al de *Candy Crush Friends*. En aquesta avaluació, els mòduls de Casual *Monetization* i Casual *Gameplay* no superen el 20% d'infraccions detectades.

Archeró (HABBY PTE, 2019)

Taula 14 Dades de l'avaluació completa d'Archeró. Font: Elaboració pròpia.

Archeró (Habby, 2019)	
Percentatge d'heurístiques infringides	36,11%
Severitat mitjana de les infraccions	1,21

En el cas de l'*Archeró*, la severitat mitjana de les infraccions és lleugerament més alta jocs anteriors, però el percentatge d'heurístiques infringides supera el terç del total.

Taula 15 Dades per mòdul de l'avaluació d'Archeró. Font: Elaboració pròpia.

Percentatge d'infraccions per mòdul	
Casual <i>Onboarding</i>	42,31%
Casual <i>Gameplay</i>	50,00%
Casual <i>Monetization</i>	11,11%

És al observar el percentatge d'infraccions per mòdul de l'*Archeró* que s'obtenen dades més polaritzades. El mòdul de Casual *Monetization* és el que presenta un

nombre d'infraccions més baix, amb un 11,11%, mentre que els altres dos mòduls es situen entre el 40% i el 50%.

Cut the Rope 2 (Zeptolab, 2013)

Taula 16 Dades de l'avaluació completa de Cut the Rope 2. Font: Elaboració pròpia.

Cut the Rope 2 (Zeptolab, 2013)	
Percentatge d'heurístiques infringides	30,56%
Severitat mitjana de les infraccions	1,45

Finalment, al *Cut the Rope 2* és on s'ha detectat la severitat mitjana més alta de totes les avaluacions, mentre que el nombre d'infraccions es manté en 30%, una xifra força similar a la de *Candy Crush Friends*. La severitat mitjana tant alta indica que, tot i que el nombre de problemes detectats sigui similar a les altres avaluacions, aquests problemes causen problemes més grans en l'experiència del jugador, pel que seria més important solucionar-los que a un altre joc on la severitat mitjana fos més baixa.

Taula 17 Dades per mòdul de l'avaluació de Cut the Rope 2. Font: Elaboració pròpia.

Percentatge d'infraccions per mòdul	
<i>Casual Onboarding</i>	30,77%
<i>Casual Gameplay</i>	30,00%
<i>Casual Monetization</i>	30,56%

En el cas d'aquest joc, s'ha detectat que el percentatge d'infraccions en els 3 mòduls és gairebé el mateix, amb una variació inferior al 1%. Tot i que als dos primers mòduls el percentatge d'infraccions és similar a la mitjana dels 4 jocs, el percentatge d'infraccions trobades a la monetització, juntament amb *Candy Crush Friends*, és el més alt de les avaluacions.

6.4.3 Resultats totals

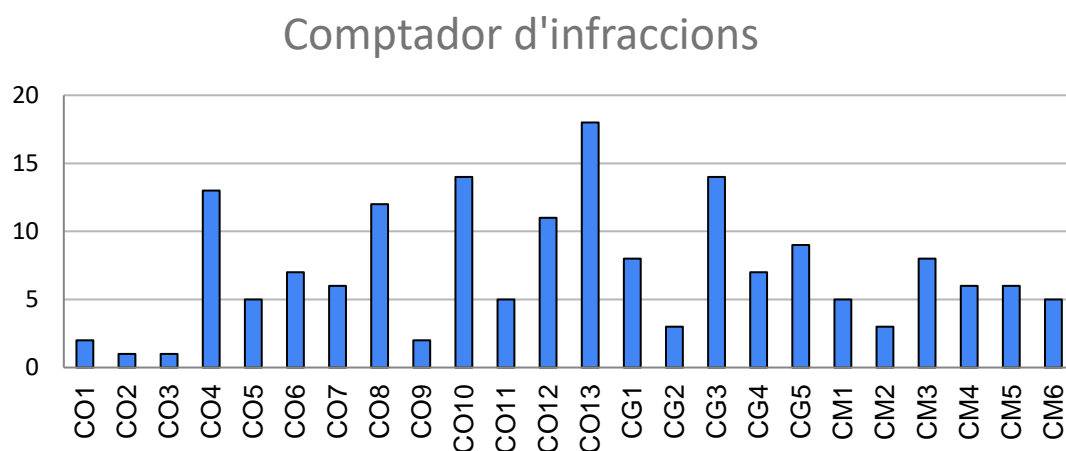
A continuació es presenten els resultats de totes les avaluacions heurístiques de tots els jocs, que s'han recopilat perquè es considera important prendre decisions en base a una visió holística de tot el procés d'avaluació.

Taula 18 Dades per mòdul de totes les avaluacions. Font: Elaboració pròpia.

Percentatge d'infraccions per mòdul total	
Casual <i>Onboarding</i>	31,09%
Casual <i>Gameplay</i>	34,17%
Casual <i>Monetization</i>	22,92%

És destacable que el mòdul de *Gameplay*, tot i ser el que té un nombre més petit d'heurístiques (5), s'ha detectat una mitjana d'infraccions del 34,17% en les heurístiques del mòdul, arribant al 50% en alguna avaluació, com la de l'*Archer*. El mòdul d'*Onboarding*, tot i comptar amb 13 heurístiques, també ha detectat al menys una mitjana d'infraccions del 31,09% en heurístiques del propi mòdul, una xifra una mica inferior al mòdul de *Gameplay*. També s'ha de revisar a fons el mòdul enfocat en la monetització, que és el que ha detectat un percentatge més petit d'infraccions, sent un 22,92%, una diferència de gairebé 10 punts amb els altres dos mòduls.

Figura 4 Nombre d'infraccions detectades per cada heurística. Font: Elaboració pròpia.



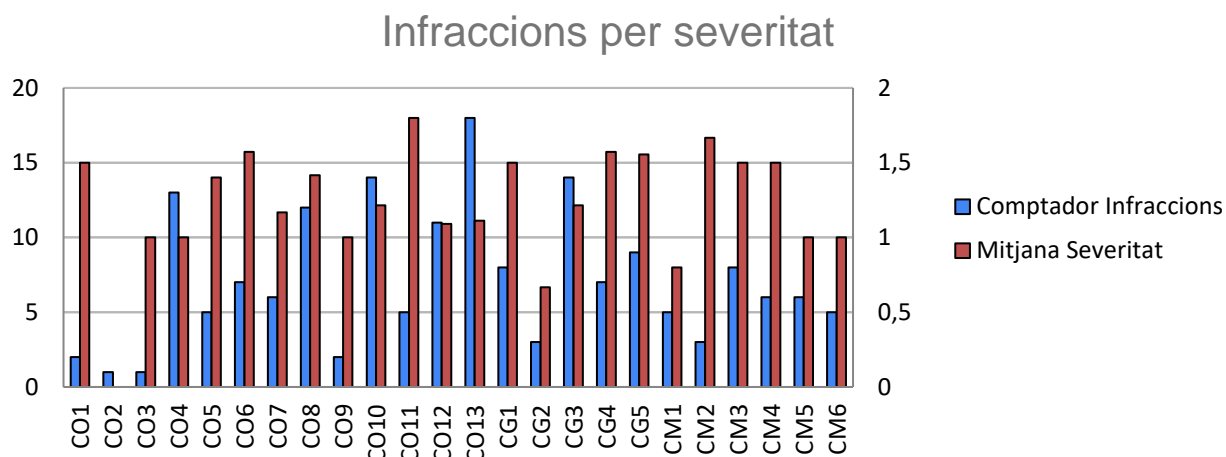
En clau més general, també es pot analitzar en quina mesura s'han trobat infraccions a les diferents heurístiques, per saber quins errors estan més presents als jocs avaluats. Aquestes dades, quan es contrasten amb la severitat mitjana de cada heurística, serveixen per detectar el tipus de problemes a l'experiència que detecta cada heurística. Pot ser que una heurística s'hagi infringit poques vegades però la infracció provoqui un impacte profund en l'experiència. És el cas de la heurística CO1, "Les mecàniques són senzilles d'entendre i aprendre". Tot i que per aquesta heurística s'han detectat només dues infraccions (les dues al *Crash Bandicoot: On The Run!*), la mitjana de la severitat és una de les més altes: concretament un 1,5. Es pot pensar que aquesta heurística, tot i que detecti errors en pocs moments, els errors que detecta són el suficientment importants per justificar que formi part del set.

Altres heurístiques destacables són la CG2, "Els controls són senzills" i la CM1, "El jugador pot veure diferents anuncis premiats". Aquestes heurístiques tenen una severitat mitjana inferior a 1, el que vol dir que en molts casos, la seva infracció no ha suposat un problema. En el cas de les heurístiques de monetització, pot influir el fet de que algunes pràctiques siguin molestes per alguns usuaris, tot i que siguin les més òptimes a l'hora de millorar el rendiment de la monetització del joc. De la mateixa manera, cal tenir en compte que aquesta avaluació no només serveix per validar els jocs, sinó també les heurístiques, que al no ser encara la versió final, poden necessitar refinament i mostrar dades que no es corresponguin a les que mostraria la versió final del set, com el 50% d'heurístiques infringides del mòdul *Casual Gameplay* a l'*Archer*. Tot i això, les dades de infraccions, juntament amb la severitat i els comentaris dels avaluadors, ajuden a entendre els casos concrets en cada heurística, que s'exposaran a continuació.

Les dades obtingudes a l'avaluació externa que s'analitzen al següent apartat es poden consultar en detall a l'arxiu excel "F4_Dades.xlsx", els fulls utilitzen una nomenclatura que permet separar les avaluacions per jocs i avaluadors: El full "CC1" correspon a l'avaluació del joc *Candy Crush Friends* (King, 2018) de l'avaluador 1, mentre que el full "CB4" correspon a l'avaluació de *Crash Bandicoot: On The Run!* de l'avaluador 4, i així amb tots els fulls de càlcul de l'arxiu. També es

poden consultar dades més generals de cada joc als fulls anomenats amb el nom del joc i el sufix “_Data”, com “Archer0_Data”. Per les dades completes consultar el full “InfractionCount_Data”.

Figura 5 Nombre d'infraccions detectades i severitat mitjana per heurística. Font: Elaboració pròpia.



6.5 Heurístiques finals

Després de les avaluacions externes, s’han obtingut les heurístiques definitives pels mòduls d’*onboarding*, *gameplay* i monetització per jocs casuals de mòbil. A continuació s’exposen en les heurístiques els canvis realitzats a partir dels resultats de l’avaluació externa.

6.5.1 Modificació d’heurístiques

Les següents heurístiques han estat modificades i/o reescrites per diferents motius: no comprensió de l’objecte de l’heurística, poca concreció o poca cobertura.

CO4 - El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador (pràctica jugant, pràctica mirant, àrees de pràctica)

Al veure les observacions dels avaluadors, també s’han detectat errors en la redacció de les heurístiques. Un exemple és la heurística CO4 “El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador (pràctica jugant, pràctica mirant, àrees de pràctica)”. Alguns avaluadors han assenyalat infraccions en aquesta heurística per l’absència d’àrees de pràctica, però aquestes àrees no son comunes en jocs de mòbil, i els propis avaluadors assenyalen en les seves avaluacions que la senzillesa

dels controls no requereix de molta pràctica. Per tant, aquesta heurística s'ha de reescriure per ser més clara en quins tipus de pràctica pot necessitar un joc sense requerir-ne tots els tipus.

La proposta per la nova heurística consta de dos parts: la reescriptura a "El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador", i la modificació del manual per explicar els diferents tipus de pràctica més comuns, aclarint que no és necessari que el joc les proporcionï totes.

CO5 - El jugador ha de poder completar ràpidament i fàcilment els tutorials, independentment del seu nivell d'habilitat

Amb aquesta heurística s'ha pretès detectar tutorials massa llargs i feixucs, però un dels avaluadors ha assenyalat que "Potser la importància no recau tan en la duració del tutorial, sinó en la manera com aquest afecta el joc: si intervé amb massa freqüència, si l'alenteix molt, si interromp massa, etcètera". S'ha considerat que aquest és un matís que és necessari considerar, pel que es modificarà la redacció de l'heurística i el manual per poder facilitar la detecció d'infraccions d'aquest tipus.

Les infraccions que s'han detectat utilitzant aquesta heurística no són un nombre molt elevat en comparació a les altres (5), però la severitat mitjana (1.4) és el suficientment elevada per a que aquesta heurística s'hagi considerat important en les avaluacions.

La proposta per la nova heurística és "El tutorial s'ha de poder completar fàcilment i ràpidament, evitant interrupcions massa freqüents al jugador, independentment del seu nivell d'habilitat".

CG3 - Es pot jugar en sessions curtes però sense limitar-ne la durada màxima

Un altre punt on els comentaris no creuen que les infraccions tinguin un impacte negatiu sobre els jocs és en l'heurística CG3, "Es pot jugar en sessions curtes però sense limitar-ne la durada màxima". Tot i que la part de les sessions curtes no es comenta enlloc, la limitació de la durada màxima es considera una pràctica habitual al gènere dels jocs casuals de mòbil segons els avaluadors: "És una pràctica

habitual en aquest gènere” i “Normalment això no és negatiu pel joc, ja que controlar la durada de les sessions és necessari per la monetització. No sé si qualificaria limitar la durada màxima com un error” són els comentaris dels avaluadors després d'assenyalar com *Candy Crush Friends* infringeix l'heurística. Tot i que la heurística s'hagi creat en base a l'opinió d'un expert, el fet de que sigui una pràctica habitual en els jocs del gènere suggereix que aquesta pràctica funciona, i que convé una modificació.

La proposta per la nova heurística és la modificació de la redacció: “Es pot jugar en sessions curtes”.

CM1 - El jugador pot veure anuncis premiats per obtenir diversos beneficis

La heurística CM1 és una de les que un impacte més baix té en la experiència quan s'infringeix, amb una severitat mitjana de 0,8 en 5 infraccions, però al ser una pràctica tan comuna en els jocs casuals, s'ha de mantenir el concepte, ja que aquestes heurístiques estan enfocades a desenvolupadors.

La proposta final per aquesta heurística és la reescriptura al manual per aclarir i posar exemples de casos comuns on aquesta pràctica s'utilitza a jocs del mercat.

CM5 - El joc premia als usuaris lleials

Durant les avaluacions externes, s'ha comentat per part dels avaluadors que la definició d'usuari lleial no és acurada i pot generar confusions.

La proposta final per aquesta heurística és la reescriptura al manual per aclarir el que converteix un usuari en lleial.

6.5.2 Canvi de mòdul

Les següents heurístiques s'han canviat de mòdul al considerar que s'adeqüen més a altres aspectes del disseny de joc.

CO6 - El jugador aprèn tot el necessari per tenir la possibilitat de dominar el joc

Un altre cas a destacar és el de la heurística CO6 “El jugador aprèn tot el necessari per tenir la possibilitat de dominar el joc”. Alguns avaluadors han interpretat que la

heurística és confosa perquè “Totes les mecàniques no solen ensenyar-se al *onboarding*”, mostrant dubtes als comentaris com “Dominar el joc es refereix a dominar el joc amb totes les mecàniques que té o només les que ha introduït el tutorial?”. Fins a tres avaluadors dels sis la consideren confosa, i el motiu principal sembla ser que “dominar” s’interpreta com a ser excel·lent en l’ús de totes les mecàniques que apareixen al joc. Al manual també s’han posat exemples que poden provocar que l’heurística no s’avaluï de manera desitjada.

Aquesta heurística està basada en l’heurística K2 del set GAP (Desurvire, 2015), “The player learned what he/she needed to have the possibility of mastering the game”. La diferència és que la heurística de Desurvire és aplicable durant tot el joc, no només durant la fase d’*onboarding*, que a un joc casual de mòbil és molt curta. Per tant, aquesta heurística, que té una severitat mitja en les infraccions força alta (superior al 1,5), potser s’ha de modificar per ser avaluable durant la curta fase d’*onboarding*. Una altra opció és canviar-la al mòdul de *gameplay*, on s’avalua el joc complet i no només els primers minuts.

La proposta final per aquesta heurística és el canvi de mòdul al de casual *gameplay*.

CO7 - El jugador ha de saber per quins motius pot obtenir recompenses per les seves accions

L’heurística CO7 s’ha classificat com a confosa segons alguns avaluadors, mentre que uns altres destaquen la importància de que el jugador entengui els motius pels que està rebent feedback positiu per les seves accions. Aquesta heurística ha permès trobar un nombre considerable d’infraccions (6) amb 1.2 punts de severitat mitjana, pel que és útil a l’hora de detectar problemes a diferents jocs.

La proposta final per aquesta heurística és el canvi de mòdul al de casual *gameplay* i la reescriptura per “El jugador sap per quins motius pot aconseguir recompenses”.

6.5.3 Combinació d’heurístiques

En altres casos, s’ha optat per combinar heurístiques, i d’aquesta manera agrupar bones pràctiques que es trobaven disperses.

“CO3 - El joc té objectius clars i el jugador sempre sap quins són en tot moment” i “CO9 - El jugador sap quines accions ha de realitzar i quines són les conseqüències per fallar-les”

Un altre problemàtica de les heurístiques és la seva similitud entre elles. Per evitar que una avaluació heurística sigui excessivament llarga i redundat, és convenient que el set d'heurístiques sigui el més reduït possible. Al analitzar els resultats de les heurístiques CO3 i CO9, “El joc té objectius clars i el jugador sempre sap quins són en tot moment” i “El jugador sap quines accions ha de realitzar i quines són les conseqüències per fallar-les”, es pot apreciar que les seves dades són molt similars: Es detecten un nombre reduït de vegades, i la severitat de els infraccions és de 1. Al tractar aspectes similars del joc, s'ha decidit que la combinació de les dues heurístiques és la millor opció.

La proposta final per aquesta heurística és “El jugador és conscient dels objectius en tot moment i de les conseqüències per no assolir-los”.

“CO11 - El joc ha de permetre errors del jugador sense que tinguin efectes irreversibles que afectin a la experiència de joc permanentment” i “CG5 - El jugador pot cometre errors sense càstigs severos”

Aquestes dues heurístiques han tingut una severitat molt alta en les avaluacions, i tot i ser de mòduls diferents i estar construïdes, CO11 “El joc ha de permetre errors del jugador sense que tinguin efectes irreversibles que afectin a la experiència de joc permanentment” està inspirada en la heurística Game context del set de Drachen (2016), la C1 del set GAP de Desurvire (2015) i és molt similar a la heurística GU10 del set de Korhonen i Koivisto (2006). D'altra banda, la heurística CG5 també és similar a aquestes heurístiques, però està inspirada en la opinió de diversos experts, que defensen que un càstig sever pot causar que l'usuari entri en estat de *churn*. Les similituds que hi ha entre aquestes heurístiques faria factible que les dues es convertissin en una sola, per facilitar i agilitzar les avaluacions.

La proposta final per aquesta heurística és “El joc permet errors sense castigar severament al jugador”, i es queda al mòdul de Casual *Gameplay*.

“CO8 - El jugador rep suficient pràctica abans de ser castigat per fallar” i “CO10 – El jugador té oportunitats de practicar noves mecàniques i habilitats sense ser castigat pels seus errors”

Aquestes dues heurístiques han trobat un nombre d'errors similars a cada joc (12 i 14, respectivament), i tenen una severitat similar (1.4 i 1.2, respectivament). S'ha detectat que algun avaluador no entenia la diferència entre les dues (“És massa similar a CO10, fins al punt que no se quina de les dues heurístiques és més adequada pels problemes”) i en alguns casos les dues heurístiques han detectat el mateix problema.

La seva similitud fa que es puguin combinar per evitar que l'avaluació heurística sigui més llarga del que hauria de ser i per condensar el nou set.

La proposta final per aquesta heurística és “El jugador pot practicar noves mecàniques i habilitats abans de ser castigat per fallar”

“CO12 - Quan el jugador topa amb algun problema, el joc l'ajuda a superar-lo” i “CO13 - L'ajuda es presenta de manera gradual a mesura que el jugador va tenint problemes, si el jugador segueix tenint dificultats després de que se li proporcioni ajuda, se li'n proporciona més”

Aquestes dues heurístiques estan inspirades en les heurístiques H1 i H2 del set PLAY de Desurvire (2009) i parlen sobre l'ajuda que ha de rebre el jugador quan es topa amb algun problema. Mentre que la heurística CO12 s'enfoca a qualsevol tipus d'ajuda en el moment innecessari, la heurística CO13 es centra en ajuda que es presenta de manera gradual a mesura que el jugador es topa amb problemes.

Degut a la naturalesa senzilla dels jocs casuals, és possible que el jugador no necessiti ajuda gradual, perquè els problemes amb els que es topi no requereixin d'un tipus d'ajuda tant específica ni profunda. A l'avaluació s'ha comentat que “Tot i que a vegades l'ajuda no evolucioni gradualment, potser cal valorar si aquest fet és necessari” de la heurística CO13. També és notable que tot i que s'ha detectat

un nombre molt més elevat d'infraccions de la heurística CO13 (18 infraccions) que de la CO12 (11 infraccions), la severitat és la mateixa en els dos casos (1,1).

Per aquest motiu, la combinació de les dues heurístiques sembla la decisió correcta degut a la naturalesa del tipus de jocs pels que es desenvolupa el set.

La proposta final per aquesta heurística és “Quan el jugador es topa amb algun problema, el joc li presenta l'ajuda necessària per a superar-lo”.

6.5.4 Eliminació d'heurístiques

La següent heurística ha estat eliminada perquè es considera que no és adient a cap dels mòduls del set creat per aquest treball.

CO2 - El joc segueix convencions de jocs de gènere i plataforma similars

Aquesta heurística ha estat una de les que menys infraccions ha detectat (només una), i la única amb una severitat de zero. Al ser similar a la heurística GU7 de Korhonen i Koivisto (2006) “Les tecles de control són consistents i segueixen convencions estàndard” i no semblar una heurística que pugui detectar grans problemes específics de la fase d'*onboarding*, s'ha optat per eliminar-la del set, perquè el mòdul d'usabilitat del set de Korhonen i Koivisto (2006) ja serviria per detectar aquest tipus de problemes.

La proposta final per aquesta heurística és l'eliminació del set.

6.5.5 Set d'heurístiques final

Finalment, s'ha obtingut una segona versió dels tres mòduls del set d'heurístiques per jocs casuals de mòbil, la definitiva en el marc d'aquesta investigació. A les taules 19, 20 i 21 es poden apreciar els canvis entre les versions abans i després de la validació del set.

Les heurístiques de color taronja són les que han estat modificades, combinades i/o reescrites, sigui en la redacció de la pròpia heurística o al manual pels avaluadors. Les heurístiques en vermell han estat eliminades i les heurístiques en blau han estat canviades de mòdul.

Taula 19 Modificacions al mòdul Casual *Gameplay* i heurístiques definitives. Font: Elaboració pròpia.

Primera versió (abans de la validació)		Versió final	
CASUAL GAMEPLAY		CASUAL GAMEPLAY	
CG1	El joc introdueix els conceptes més importants de manera esglaonada i amb feedback positiu per l'usuari	CG1	El joc introdueix els conceptes més importants de manera esglaonada i amb feedback positiu per l'usuari
CG2	Els controls són senzills	CG2	Els controls són senzills
CG3	Es pot jugar en sessions curtes però sense limitar-ne la durada màxima	CG3	Es pot jugar en sessions curtes
CG4	El jugador progressa i desbloqueja contingut nou a un ritme constant	CG4	El jugador progressa i desbloqueja contingut nou a un ritme constant
CG5	El jugador pot cometre errors sense càstigs severes	CG5	El joc permet errors sense castigar severament al jugador
		CG6	El jugador aprèn tot el necessari per tenir la possibilitat de dominar el joc
		CG7	El jugador sap per quins motius pot aconseguir recompenses

Taula 20 Modificacions al mòdul Casual *Monetization* i heurístiques definitives. Font: Elaboració pròpia.

Primera versió (abans de la validació)		Versió final	
CASUAL MONETIZATION		CASUAL MONETIZATION	
CM1	El jugador pot veure anuncis premiats per obtenir diversos beneficis	CM1	El jugador pot veure anuncis premiats per obtenir diversos beneficis
CM2	El joc ofereix diverses opcions d'IAP segons preus i funcionalitat, tenint en compte l'etapa de l'usuari al joc	CM2	El joc ofereix diverses opcions d'IAP segons preus i funcionalitat, tenint en compte l'etapa de l'usuari al joc
CM3	El jugador pot entendre la utilitat dels ítems que pot comprar abans de fer-ho	CM3	El jugador pot entendre la utilitat dels ítems que pot comprar abans de fer-ho
CM4	El número i durada dels anuncis segueixen convencions estàndard	CM4	El número i durada dels anuncis segueixen convencions estàndard
CM5	El joc premia als usuaris lleials	CM5	El joc premia als usuaris lleials

CM6	El joc notifica als usuaris quan hi ha contingut nou que no han jugat	CM6	El joc notifica als usuaris quan hi ha contingut nou que no han jugat
-----	---	-----	---

Taula 21 Modificacions al mòdul Casual *Onboarding* i heurístiques definitives.

Font: Elaboració pròpia.

Primera versió (abans de la validació)		Versió final	
CASUAL ONBOARDING		CASUAL ONBOARDING	
CO1	Les mecàniques són senzilles d'entendre i aprendre	CO1	Les mecàniques són senzilles d'entendre i aprendre
CO2	El joc segueix convencions de jocs de gènere i plataforma similars		
CO3	El joc té objectius clars i el jugador sempre sap quins són en tot moment	CO2	El jugador és conscient dels objectius en tot moment i de les conseqüències per no assolir-los
CO4	El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador (pràctica jugant, pràctica mirant, àrees de pràctica)	CO3	El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador
CO5	El jugador ha de poder completar ràpidament i fàcilment els tutorials, independentment del seu nivell d'habilitat	CO4	El tutorial s'ha de poder completar fàcilment i ràpidament, evitant interrupcions massa freqüents al jugador, independentment del seu nivell d'habilitat
CO6	El jugador aprèn tot el necessari per tenir la possibilitat de dominar el joc		
CO7	El jugador ha de saber per quins motius pot obtenir recompenses per les seves accions		
CO8	El jugador rep suficient pràctica abans de ser castigat per fallar	CO5	El jugador pot practicar noves mecàniques i habilitats abans de ser castigat per fallar
CO9	El jugador sap quines accions ha de realitzar i quines són les conseqüències per fallar-les		
CO10	El jugador té oportunitats de practicar noves mecàniques i habilitats sense ser castigat pels seus errors		
CO11	El joc ha de permetre errors del jugador sense que tinguin efectes irreversibles que		

	afectin a la experiència de joc permanentment		
CO12	Quan el jugador topa amb algun problema, el joc l'ajuda a superar-lo	CO6	Quan el jugador es topa amb algun problema, el joc li presenta l'ajuda necessària per a superar-lo
CO13	L'ajuda es presenta de manera gradual a mesura que el jugador va tenint problemes, si el jugador segueix tenint dificultats després de que se li proporcioni ajuda, se li'n proporciona més		

7. Conclusions

En aquest treball s'ha creat un set d'heurístiques enfocat a videojocs casuals de mòbil, definint el que és un joc casual i emprant l'opinió d'experts per detectar com les heurístiques poden informar sobre la monetització. Incorporant avaluadors externs al procés, s'ha buscat que les heurístiques estiguin el menys esbiaixades possible.

7.1 Limitacions

La definició de joc casual és una limitació molt important per la creació del set d'heurístiques d'aquest treball. Ha estat basada en les opinions de diversos autors com Kultima (2009), Juul (2010) o Consalvo (2009), i principalment en Kuittinen (2007). Aquesta definició exclou jocs que altres autors podrien considerar casuals, i que per tant, no s'han considerat a l'hora de crear el set d'heurístiques. És per això que si el set s'hagués creat a partir d'altres autors, el resultat podria haver estat diferent. Per tant, cal tenir en compte quina és la definició de joc casual emprada en aquesta investigació si hi ha la intenció d'usar el set en avaluacions de jocs casuals.

A partir d'aquesta definició de joc casual s'han escollit els jocs que s'han emprat en les dues avaluacions, la de les heurístiques preliminars, realitzada per l'autor del treball, i la realitzada per avaluadors externs. Per tant, les dades extreures de les avaluacions que s'han utilitzat en el refinament del set estan esbiaixades per el procés de selecció dels jocs, basat en la definició de Kuittinen (2007) i per la quantitat de jocs i d'avaluadors.

L'última avaluació, realitzada per avaluadors externs, es van poder extreure dades d'una mostra més ampla que les que s'haurien obtingut si l'avaluació l'hagués fet només un avaluador. De tota manera, el procés de creació i avaluació d'un set d'heurístiques es sol fer en grups d'entre tres a cinc persones, mentre que aquestes heurístiques s'han creat pel mateix autor, pel que la implicació d'altres autors hauria permès reduir la visió esbiaixada que això comporta.

De la mateixa manera, la metodologia escollida contempla una fase de refinament amb avaluadors externs, seguida del refinament final del set. Es considera que una altra etapa d'avaluació i verificació hauria estat positiva i hauria servit per comprovar el resultat de les modificacions en les heurístiques i el manual.

7.2 Reflexions

El set d'heurístiques creat per aquest treball s'ha centrat en heurístiques específiques per jocs casuals de mòbil, dividint-les en 3 mòduls que s'han considerat parts importants pels jocs d'aquest gènere: *gameplay*, monetització i *onboarding*. Més enllà dels mòduls de *gameplay* i *onboarding*, aspectes ja inclosos a altres sets d'heurístiques, és destacable l'aportació del mòdul de monetització. En el procés de creació de les heurístiques s'han incorporat les opinions d'experts per poder recolzar les característiques del bon disseny de jocs casuals amb mètriques sobre el rendiment del joc com la retenció, el *CVR* o el *Session length*. D'aquesta manera, les heurístiques han estat informades per les mètriques de monetització des del primer moment, permetent que el set pugui donar informació al desenvolupador, mitjançant una avaluació heurística, sobre com el compliment o incompliment de les heurístiques poden afectar no només a l'experiència, sinó també a la monetització del videojoc.

S'han revisat els sets d'heurístiques existents enfocats a videojocs, el que ha servit per poder revisar l'estat de l'art de les avaluacions heurístiques a videojocs i l'evolució d'aquest camp des de que Malone va publicar el primer set enfocat a videojocs educatius (1980). S'ha observat com a mesura que han passat els anys, els sets d'heurístiques han tingut l'objectiu de ser més específics, enfocant-se a plataformes específiques, com el de Korhonen i Koivisto (2006), a etapes concretes del joc, com el set GAP de Desurvire i Wiberg, enfocat a usuaris novells i l'*onboarding* (2015), o a gèneres específics, com el set de Macey, enfocat a RTS (2016), o el set de Cid, enfocat a *walking simulators* (2019). D'aquesta manera, s'ha contribuït amb un set d'heurístiques per jocs casuals de mòbil, en la mateixa línia que aquests treballs, que s'enfoquen a diferents gèneres i plataformes.

Per crear aquest set, ha estat necessari analitzar els aspectes de disseny dels videojocs casuals per mòbil. S'han investigat quines són les característiques més

importants d'un joc casual segons autors com Kuittinen (2007), Kultima (2009) o Juul (2010), amb l'objectiu de trobar una definició sòlida del que és un joc casual. A més, s'ha complementat aquesta investigació amb la recerca de la monetització als jocs de mòbil, utilitzant opinions d'especialistes com Weidemann (2018a; 2018b) o Zenn (2017) per tal d'entendre quins aspectes del disseny de jocs poden afectar a la monetització d'un videojoc casual de mòbil. Això ha servit per poder trobar punts en comú en les característiques dels jocs casuals i en la monetització, permetent la creació d'un set d'heurístiques útil i pràctic pels desenvolupadors, que pot justificar les infraccions trobades amb les heurístiques i per explicar quines *KPIs* podrien millorar el rendiment si es corregeixen els errors.

Pel que fa al procés de creació, s'han utilitzat productes reals. Els jocs avaluats són jocs casuals de mòbil amb un nombre alt de descàrregues i actualitzats amb regularitat, entenent que són representatius de la majoria de jocs casuals que hi ha al mercat. En total, s'han utilitzat 12 jocs casuals de 9 companyies diferents, dels quals 4 s'han utilitzat en la fase d'avaluadors externs, procurant que siguin el més variats possibles per tal d'englobar un ampli rang de jocs casuals de mòbil que el set d'heurístiques s'ha creat per cobrir. El nombre de descàrregues s'ha considerat indicador de que els videojocs han tingut una acollida positiva al mercat, però s'ha mantingut una selecció àmplia de jocs diversos per a considerar diferents estils de *gameplay* compresos dins de la definició de jocs casuals.

A més, una de les fases del procés de refinament de les heurístiques ha estat el de realitzar una avaluació heurística amb avaluadors externs. D'aquesta manera s'ha volgut minimitzar el biaix del procés de creació d'heurístiques que hauria pogut afectar la creació del set si només hi hagués estat implicat l'autor del set. Aquestes avaluacions s'han tingut en compte a l'hora d'iterar en el set, modificant els mòduls per adaptar el set en base a les observacions i recomanacions dels avaluadors, així com també dels resultats de les pròpies avaluacions. També han servit per creació de la plantilla i del manual, que han estat utilitzats pels avaluadors i han estat iterats de la mateixa manera, permetent que tot el material necessari per una avaluació heurística estigui disponible per qualsevol expert o desenvolupador que en vulgui fer ús.

7.3 Futures investigacions

A partir de la recerca feta durant aquesta investigació es poden establir les futures línies de treball en el camp de la creació de sets d'heurístiques de videojocs. Seria interessant que la creació de futurs sets es duqués a terme amb jocs encara en fases primerenques del seu desenvolupament i amb accés a mètriques de monetització reals. També es recomana l'adhesió al criteri modular suggerit per diversos autors (Korhonen i Koivisto, 2006; Desurvire i Wiberg, 2009).

Aquest set d'heurístiques per jocs casuals de mòbil ja ha estat validat en aquesta investigació amb productes ja llençats al mercat i avaluadors externs que han servit pel refinament de les heurístiques i del propi set. En futures investigacions seria valuós avaluar directament videojocs casuals de mòbil en procés de producció amb aquest set i amb diferents avaluadors experts, per validar si les heurístiques i el manual són útils i pràctics en un desenvolupament real i iterar en cas de que sigui necessari.

També seria interessant analitzar *KPIs* en un context real per refinar el mòdul de monetització del set i afegir noves heurístiques amb dades d'usuaris reals i no només comentaris d'experts i avaluacions, ja que les bones pràctiques de monetització no sempre equivalen a una bona experiència per tots els usuaris.

Per acabar, futures investigacions amb l'objectiu de crear nou sets d'heurístiques haurien de centrar-se en un gènere concret i adherir-se al criteri modular de les heurístiques a l'hora de categoritzar-les. D'aquesta manera, les avaluacions heurístiques poden utilitzar els mòduls que més els convingui segons els diferents aspectes del joc per tal de realitzar una avaluació que detecti els problemes pertinents. Com més específiques siguin les heurístiques més reduït és el temps d'avaluació i l'esforç que cal dedicar-hi, pel que el procés es torna més senzill i òptim tant per avaluadors com per desenvolupadors.

8. Referències

Durant el treball s'han recopilat referències de fonts acadèmiques com publicacions o conferències, però també s'han utilitzat videojocs en el procés de creació de les heurístiques, que s'han recopilat a la Ludografia, i opinions d'experts de l'indústria, que s'han recopilat a la Webgrafia.

8.1 Bibliografia

- Adams, E. (2014). *Fundamentals of game design*. Pearson Education.
- Alty, J. L. (1992). Can we measure usability. *Proceedings of Advanced Information Systems*, 95-106.
- Aspinall, E., Nancarrow, C., & Stone, M. (2001). The meaning and measurement of customer retention. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 10(1), 79-87.
- Barnett, L., Harvey, C., & Gatzidis, C. (2018). First Time User Experiences in mobile games: An evaluation of usability. *Entertainment Computing*, 27, 82-88.
- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. *Journal of MUD research*, 1(1), 19.
- Bevan, N. (1999, August). Design for usability. In *HCI (2)* (pp. 762-766).
- Blattberg, R. C., & Deighton, J. (1996). Manage marketing by the customer equity test. *Harvard business review*, 74(4), 136.
- Bogost, I. (2011). *How to do things with videogames*. U of Minnesota Press.
- Brooke, J. (1996). Sus: a "quick and dirty" usability. *Usability evaluation in industry*, 189.
- Chiapello, L. (2013, August). Formalizing casual games: A study based on game designers' professional knowledge. In *DiGRA Conference*.

- Cid, O. (2019) *Creación de un set de heurísticas para videojuegos del género walking simulator*. (Treball de fi de Grau, Tecnocampus, Catalunya).
- Consalvo, M. (2009, April). Hardcore casual: Game culture Return (s) to Ravenhearst. In *Proceedings of the 4th international conference on foundations of digital games* (pp. 50-54).
- Csikszentmihalyi, M., & Csikzentmihaly, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience* (Vol. 1990). New York: Harper & Row.
- De Matos, C. A., & Rossi, C. A. V. (2008). Word-of-mouth communications in marketing: a meta-analytic review of the antecedents and moderators. *Journal of the Academy of marketing science*, 36(4), 578-596.
- Del Gallego, N. P., Urag, O. B., & de Dios Bulos, R. (2016). Predicting Daily Active Users for Match-3 Mobile Games.
- Denisova, A., Guckelsberger, C., & Zendle, D. (2017, May). Challenge in digital games: Towards developing a measurement tool. In *Proceedings of the 2017 chi conference extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 2511-2519).
- Desurvire, H. E. A. T. H. E. R., & Wixon, D. E. N. N. I. S. (2018). Heuristics uncovered for games user researchers and game designers. *Games User Research*, edited by Anders Drachen et al. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Desurvire, H., & Wiberg, C. (2009, July). Game usability heuristics (PLAY) for evaluating and designing better games: The next iteration. In *International conference on online communities and social computing* (pp. 557-566). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Desurvire, H., & Wiberg, C. (2015). User Experience Design for Inexperienced Gamers: GAP—Game Approachability Principles. In *Game User Experience Evaluation* (pp. 169-186). Springer, Cham.

- Desurvire, H., Caplan, M., & Toth, J. A. (2004, April). Using heuristics to evaluate the playability of games. In *CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 1509-1512).
- Diah, N. M., Ismail, M., Ahmad, S., & Dahari, M. K. M. (2010, March). Usability testing for educational computer game using observation method. In *2010 international conference on information retrieval & knowledge management (CAMP)* (pp. 157-161). IEEE.
- Dumas, J. S., Dumas, J. S., & Redish, J. (1999). *A practical guide to usability testing*. Intellect books.
- Dwyer, F. R. (1997). Customer lifetime valuation to support marketing decision making. *Journal of Direct Marketing*, 11(4), 6-13.
- El-Nasr, Magy Seif, Anders Drachen, and Alessandro Canossa. *Game analytics*. Springer London Limited, 2016.
- Federoff, M. A. (2002). *Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games* (Doctoral dissertation, Indiana University).
- Feil, J., & Scattergood, M. (2005). *Beginning game level design*. Thomson Course Technology.
- Fields, Tim. *Mobile & social game design: Monetization methods and mechanics*. CRC Press, 2014.
- Fox, B. (2004). *Game interface design*. Course Technology Press.
- Hadiji, F., Sifa, R., Drachen, A., Thureau, C., Kersting, K., & Bauckhage, C. (2014, August). Predicting player churn in the wild. In *2014 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games* (pp. 1-8). IEEE.
- Hamari, J., & Tuunanen, J. (2014). Player types: A meta-synthesis.
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour & information technology*, 25(2), 91-97.

- Hodent, C. (2017). *The gamer's brain: How neuroscience and UX can impact video game design*. Crc Press.
- Isbister, K., & Schaffer, N. (2008). *Game usability: Advancing the player experience*. CRC press.
- Jiménez, C., Rusu, C., Roncagliolo, S., Inostroza, R., & Rusu, V. (2012, November). Evaluating a methodology to establish usability heuristics. In *2012 31st International Conference of the Chilean Computer Science Society* (pp. 51-59). IEEE.
- Juul, J. (2010). *A casual revolution: Reinventing video games and their players*. MIT press.
- Kallio, K. P., Mäyrä, F., & Kaipainen, K. (2011). At least nine ways to play: Approaching gamer mentalities. *Games and Culture*, 6(4), 327-353.
- Khenissi, M. A., Essalmi, F., Jemni, M., Graf, S., & Chen, N. S. (2016). Relationship between learning styles and genres of games. *Computers & Education*, 101, 1-14.
- Koeffel, C., Hochleitner, W., Leitner, J., Haller, M., Geven, A., & Tscheligi, M. (2010). Using heuristics to evaluate the overall user experience of video games and advanced interaction games. In *Evaluating user experience in games* (pp. 233-256). Springer, London.
- Korhonen, H., & Koivisto, E. M. (2006, September). Playability heuristics for mobile games. In *Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services* (pp. 9-16).
- Korhonen, H., Paavilainen, J., & Saarenpää, H. (2009, September). Expert review method in game evaluations: comparison of two playability heuristic sets. In *Proceedings of the 13th international MindTrek conference: Everyday life in the ubiquitous era* (pp. 74-81).

- Kuittinen, J., Kultima, A., Niemelä, J., & Paavilainen, J. (2007, November). Casual games discussion. In *Proceedings of the 2007 conference on Future Play* (pp. 105-112).
- Kultima, A. (2009, September). Casual game design values. In *Proceedings of the 13th international MindTrek conference: Everyday life in the ubiquitous era* (pp. 58-65)
- Law, E. L. C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P., & Kort, J. (2009, April). Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 719-728).
- Lazzaro, Nicole, and Kevin Keeker. "What's my method? A game show on games." *CHI'04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. 2004.
- Llanos, S. C., & Jørgensen, K. (2011, September). Do players prefer integrated user interfaces? A qualitative study of game UI design issues. In *Proceedings of DiGRA 2011 Conference: Think Design Play*.
- Macey, J. (2016). *Heuristics for evaluating video games: A two-tier set incorporating universal and genre-specific elements* (Master's thesis).
- Malone, T. W. (1980, September). What makes things fun to learn? Heuristics for designing instructional computer games. In *Proceedings of the 3rd ACM SIGSMALL symposium and the first SIGPC symposium on Small systems* (pp. 162-169).
- Malone, T. W. (1982, March). Heuristics for designing enjoyable user interfaces: Lessons from computer games. In *Proceedings of the 1982 conference on Human factors in computing systems* (pp. 63-68).
- Medlock, M. C., Wixon, D., Terrano, M., Romero, R., & Fulton, B. (2002). Using the RITE method to improve products: A definition and a case study. *Usability Professionals Association*, 51, 1963813932-1562338474.

- Nielsen, J. (1992, June). Finding usability problems through heuristic evaluation. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 373-380).
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. (1995). 10 usability heuristics for user interface design. *Nielsen Norman Group*, 1(1).
- Nielsen, J. (1995). How to conduct a heuristic evaluation. *Nielsen Norman Group*, 1, 1-8.
- Nielsen, J., & Landauer, T. K. (1993, May). A mathematical model of the finding of usability problems. In *Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems* (pp. 206-213).
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990, March). Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 249-256).
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books.
- Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty?. *Journal of marketing*, 63(4_suppl1), 33-44.
- Ozturk, R. G. (Ed.). (2014). *Handbook of Research on the Impact of Culture and Society on the Entertainment Industry*. IGI Global.
- Paavilainen, J., Hamari, J., Stenros, J., & Kinnunen, J. (2013). Social network games: Players' perspectives. *Simulation & Gaming*, 44(6), 794-820.
- Paavilainen, J., Korhonen, H., Koskinen, E., & Alha, K. (2018). Heuristic evaluation of playability: Examples from social games research and free-to-play heuristics. In *Games user research*. Oxford University Press.
- Pagulayan, R. J., Keeker, K., Wixon, D., Romero, R. L., & Fuller, T. (2002). User-centered design in games. In *CRC Press Boca Raton, FL*.

- Periáñez, Á., Saas, A., Guitart, A., & Magne, C. (2016, October). Churn prediction in mobile social games: Towards a complete assessment using survival ensembles. In *2016 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA)* (pp. 564-573). IEEE.
- Petersen, F. W., Thomsen, L. E., Mirza-Babaei, P., & Drachen, A. (2017, October). Evaluating the *onboarding* phase of free-to-play mobile games: A mixed-method approach. In *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (pp. 377-388).
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008, April). Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1453-1462).
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008, November). Using genres to customize usability evaluations of video games. In *Proceedings of the 2008 conference on future play: Research, play, share* (pp. 129-136).
- Prensky, M. (2002). The motivation of *gameplay*. *On the horizon*.
- Quiñones, D., Rusu, C., & Rusu, V. (2018). A methodology to develop usability/user experience heuristics. *Computer standards & interfaces*, *59*, 109-129.
- Rajanen, M., & Rajanen, D. (2018). Heuristic evaluation in game and gamification development. In *GamiFIN* (pp. 159-168).
- Reichheld, F. F., Teal, T., & Smith, D. K. (1996). The loyalty effect.
- Reinartz, W. J., & Kumar, V. (2000). On the profitability of long-life customers in a noncontractual setting: An empirical investigation and implications for marketing. *Journal of marketing*, *64*(4), 17-35.
- Roma, P., & Ragaglia, D. (2016). Revenue models, in-app purchase, and the app performance: Evidence from Apple's App Store and Google Play. *Electronic Commerce Research and Applications*, *17*, 173-190.

- Romanycia, M. H., & Pelletier, F. J. (1985). What is a heuristic?. *Computational Intelligence*, 1(1), 47-58.
- Roohi, S., Relas, A., Takatalo, J., Heiskanen, H., & Hämäläinen, P. (2020, November). Predicting Game Difficulty and Churn Without Players. In *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (pp. 585-593).
- Runge, J., Gao, P., Garcin, F., & Faltings, B. (2014, August). Churn prediction for high-value players in casual social games. In *2014 IEEE conference on Computational Intelligence and Games* (pp. 1-8). IEEE.
- Schaffer, N. (2007). Heuristics for usability in games. *White Paper*, 1-30.
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press.
- Slagle, J. R. (1971). *Artificial intelligence: The heuristic programming approach*. McGraw-Hill.
- Soomro, S., Ahmad, W. F. W., & Sulaiman, S. (2012, June). A preliminary study on heuristics for mobile games. In *2012 International Conference on Computer & Information Science (ICCIS)* (Vol. 2, pp. 1030-1035). IEEE.
- Thomas, J. S. (2001). A methodology for linking customer acquisition to customer retention. *Journal of marketing research*, 38(2), 262-268.
- Thomas, J. S., Blattberg, R. C., & Fox, E. J. (2010). Recapturing lost customers. In *Perspectives On Promotion And Database Marketing: The Collected Works of Robert C Blattberg* (pp. 229-243).
- Thomsen, L. E., Petersen, F. W., Drachen, A., & Mirza-Babaei, P. (2016, September). Identifying *onboarding* heuristics for free-to-play mobile games: A mixed methods approach. In *International Conference on Entertainment Computing* (pp. 241-246). Springer, Cham.

- Van Doorn, J., Lemon, K. N., Mittal, V., Nass, S., Pick, D., Pirner, P., & Verhoef, P. C. (2010). Customer engagement behavior: Theoretical foundations and research directions. *Journal of service research*, 13(3), 253-266.
- Vorderer, P., Hartmann, T., & Klimmt, C. (2003, May). Explaining the enjoyment of playing video games: the role of competition. In *Proceedings of the second international conference on Entertainment computing* (pp. 1-9).
- Vredenburg, K., Mao, J. Y., Smith, P. W., & Carey, T. (2002, April). A survey of user-centered design practice. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 471-478).
- Wallace, M., & Robbins, B. (2006). Casual games white paper. *IGDA Casual Games SIG*, http://www.igda.org/casual/IGDA_CasualGames_Whitepaper_2006.pdf (accessed April 9, 2008).

8.2 Ludografia

- HABBY PTE (2019). *Archer*. (Mòbil) [Videojoc]. HABBY PTE.
- Halfbrick Studios (2010). *Fruit Ninja*. (Mòbil) [Videojoc]. Halfbrick Studios.
- Halfbrick Studios (2011). *Jetpack Joyride*. (Mòbil) [Videojoc]. Halfbrick Studios, Big Ant Studios, Beatshapers.
- Hardlight, Sega Sammy Holdings (2013). *Sonic Dash*. (Mòbil) [Videojoc]. Sega, Sega Sports R&D.
- Imangi Studios (2011). *Temple Run*. (Mòbil) [Videojoc]. Imangi Studios.
- Kiloo, SYBO Games (2012). *Subway Surfers*. (Mòbil) [Videojoc]. Kiloo, SYBO Games.
- King Digital Entertainment (2012). *Candy Crush Saga*. (Mòbil) [Videojoc]. King Digital Entertainment.
- King Digital Entertainment (2018). *Candy Crush Friends Saga*. (Mòbil) [Videojoc]. King Digital Entertainment.

King Digital Entertainment (2021). *Crash Bandicoot: On The Run!*. (Mòbil) [Videojoc]. King Digital Entertainment.

Rovio Entertainment (2015). *Angry Birds 2*. (Mòbil) [Videojoc]. Rovio Entertainment.

ZeptoLab (2013). *Cut the Rope 2*. (Mòbil) [Videojoc]. ZeptoLab.

8.3 Webgrafia

Alderman, N. (2020, Abril 16). Why Candy Crush Saga likes to play on your sweet tooth. The Guardian. Recuperat de <https://www.theguardian.com/technology/2014/jun/23/candy-crush-saga-freemium-games>

Batchelor, J. (2019, Desembre 11). How Angry Birds broke the limits for mobile games. GamesIndustry.Biz. Recuperat de <https://www.gamesindustry.biz/articles/2019-12-11-how-angry-birds-broke-the-limits-for-mobile-games>

Böcker, F. (2020, Abril 30). *5 Things to Consider When Designing Hyper-Casual*. Recuperat el 2 de gener de 2021 de <https://gameanalytics.com/blog/5-things-when-designing-hyper-casual-games-joypac/>

Campbell, P. (2020, Juny 14). *Daily Active Users (DAU): Why It's Important + How to Increase*. ProfitWell. Recuperat de <https://www.profitwell.com/recur/all/daily-active-users>

Dubreuil, T. (2019, Juny 12). *How to Create "Hyper-Snackable" Hit Casual Games*. Recuperat el 2 de Gener de 2021 de <https://gameanalytics.com/blog/how-to-create-snackable-hyper-casual-games-voodoo/>

Forde, M. (2020, Febrer 14). Nearly seven years on, Sonic Dash is showing no signs of slowing down. Pocketgamer.Biz. Recuperat de <https://www.pocketgamer.biz/interview/72598/why-sonic-dash-is-showing-no-sign-of-slowing-down-nearly-seven-years-on/>

- Frid, I. (2019, Novembre 19). *How Hyper Casual Apps Are Changing Gaming Monetization*. AppsFlyer. Recuperat de <https://www.appsflyer.com/blog/hyper-casual-gaming-ad-monetization/>
- Grguric, M. (2020, Octubre 12). *12 Key Mobile Game Metrics That Developers MUST Track*. Udonis. Recuperat de <https://www.blog.udonis.co/mobile-marketing/mobile-games/key-mobile-game-metrics>
- Johnson, E. (2014). A long tail of whales: Half of mobile games money comes from 0.15 percent of players. *Re/Code, February, 26*. Recuperat de <https://www.vox.com/2014/2/26/11623998/a-long-tail-of-whales-half-of-mobile-games-money-comes-from-0-15>
- Korman, R. (2020, Septiembre 23). *Hyper-casual games: What are they & how do you monetize them?* ironSource. Recuperat de <https://www.ironsrc.com/blog/what-are-hyper-casual-games-and-how-do-you-monetize-them/>
- Lazanin, S. (2020, Octubre 12). *Stickiness in Mobile Games: Key Insights & 9 Tips to Increase It*. Udonis. Recuperat de <https://www.blog.udonis.co/mobile-marketing/mobile-games/stickiness>
- Luton, W. (2019, Desembre 19). What we can learn from... The Future. GamesIndustry.Biz. Recuperat de <https://www.gamesindustry.biz/articles/2019-12-19-what-we-can-learn-from-the-future>
- Morville, P. (2004). User experience honeycomb. Recuperat de https://semanticstudios.com/user_experience_design/.
- Mialki, B. S. (2020, Novembre 10). *What are Interstitial Ads & How to Use Them Without Being Penalized*. Instapage. Recuperat de <https://instapage.com/blog/interstitial-ads>

- Panier, M. (2020, Juny 16). *Interstitial Ads: What Are They, How Do They Work & Who Is Offering Them?* TheTool ASO Tool. Recuperat de <https://thetool.io/2020/interstitial-ads>
- Passmore, D. (2013, Agost 22). Fruit Ninja, Jetpack Joyride creators Halfbrick Studios top Queensland's Entertainment Rich List. Couriermail. Recuperat de <https://www.couriermail.com.au/news/queensland/fruit-ninja-jetpack-joyride-creators-halfbrick-studios-top-queensland8217s-entertainment-rich-list/news-story/81baaac485b8a004fa8ffeac019f7da8>
- Peláez, M. (2018, Maig 3). *6 Things You Need to Know About User Retention in Mobile Games and Apps*. TheTool ASO Tool. Recuperat de <https://thetool.io/2018/user-retention-mobile-apps-games>
- Schneider, D. (2020, Juliol 27). *Why Daily Active Users Matter and How To Boost User Engagement*. SimilarWeb. Recuperat de <https://www.similarweb.com/corp/blog/daily-active-users/>
- Serra, A. L. (2019, Gener 10). *5 Key Lessons To Boost Retention And Increase Engagement*. GameAnalytics. Recuperat de <https://gameanalytics.com/blog/key-lessons-boost-game-retention/>
- Tecnocampus (2021, Juny 15). Grau en Disseny i Producció de Videojocs | Tecnocampus. Recuperat el 15 de juny 2021 de <https://www.tecnocampus.cat/ca/grau/disseny-produccio-videojocs/presentacio>
- Tolentino, L. (2020, Setembre 22). *Ad format success factors for casual and hypercasual games*. VentureBeat. Recuperat de <https://venturebeat.com/2020/09/22/ad-format-success-factors-for-casual-and-hypercasual-games/>
- Weidemann, T. (2018, Febrer 13). *Raising Conversion & ARPPU* [Comunicació]. White Nights Conference, Praga, Txèquia. Recuperat de <https://youtu.be/QJ-5rXdhn8k>

Weidemann, T. (2018, Maig 29). *Raising ARPPU & Conversion in your f2p game* [Comunicació]. Casual Connect Europe, Londres, Anglaterra. Recuperat de <https://youtu.be/2h1pAgASOZs>

Wikipedia (2021, Febrer 3). List of most-played mobile games by player count. Wikipedia. Recuperat el 6 de febrer 2021 de https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_most-played_mobile_games_by_player_count

Zenn, J. (2017, Agost 16). *9 Popular Mobile Game Ad Formats (And How To Use Them)*. GameAnalytics. Recuperat de <https://gameanalytics.com/blog/popular-mobile-game-ad-formats/>

Zenn, J. (2018, Setembre 27). *Best Practices For In-Game Purchases: Converting Players To Spenders*. GameAnalytics. Recuperat de <https://gameanalytics.com/blog/best-practices-in-game-purchas>

9. Annexos

Els sets d'heurístiques més utilitzats i referenciats durant aquest treball han estat recopilats als annexos, així com el material obtingut durant les fases de creació del set i el manual per l'avaluació heurística.

9.1 Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces (Malone, 1982)

I. Challenge

1. Goal. Is there a clear goal in the activity? Does the interface provide performance feedback about how close the user is to achieving the goal?
2. Uncertain outcome. Is the outcome of reaching the goal uncertain?
 - a. Does the activity have a *variable difficulty level*? For example, does the interface have successive layers of complexity?
 - b. Does the activity have multiple level goals? For example, does the interface include scorekeeping?

II. Fantasy

1. Does the interface embody emotionally appealing fantasies?
2. Does the interface embody metaphors with physical or other systems that the user already understands?

III. Curiosity

1. Does the activity provide an optimal level of informational complexity?
 - a. Does the interface use audio and visual effects: (a) as decoration, (b) to enhance fantasy, and (c) as a representation system?
 - b. Does the interface use randomness in a way that adds variety without making tools unreliable?
 - c. Does the interface use humour appropriately?
2. Does the interface capitalize on the users' desire to have "well-formed" knowledge structures? Does it introduce new information when users see that their existing knowledge is: (1) incomplete, (2) inconsistent, or (2) unparsimonious?

9.2 Heuristics and Usability Guidelines (Federoff, 2002)

Game Interface

- Controls should be customizable and default to industry standard settings
- Controls should be intuitive and mapped in a natural way
- Minimize control options
- The interface should be as non-intrusive as possible
- For PC games, consider hiding the main computer interface during game play
- A player should always be able to identify their score/status in the game
- Follow the trends set by the gaming community to shorten the learning curve
- Interfaces should be consistent in control, colour, typography, and dialog design
- Minimize the menu layers of an interface
- Use sound to provide meaningful feedback
- Do not expect the user to read a manual
- Provide means for error prevention and recovery through the use of warning messages
- Players should be able to save games in different states.

Game Interface and Play

- Art should speak to its function

Game Mechanics

- Mechanics should feel natural and have correct weight and momentum

Game Mechanics

- Feedback should be given immediately to display user control

Game Mechanics and Play

- Get the player involved quickly and easily

Game Play

- There should be a clear overriding goal of the game presented early
- There should be variable difficulty level
- There should be multiple goals on each level
- “A good game should be easy to learn and hard to master” (Nolan Bushnell)
- The game should have an unexpected outcome
- Artificial intelligence should be reasonable yet unpredictable
- Game play should be balanced so that there is no definite way to win
- Play should be fair
- The game should give hints, but not too many
- The game should give rewards
- Pace the game to apply pressure to, but not frustrate the player
- Provide an interesting and absorbing tutorial
- Allow players to build content
- Make the game replayable
- Create a great storyline
- There must not be any single optimal winning strategy
- Should use visual and audio effects to arouse interest
- Include a lot of interactive props for the player to interact with
- Teach skills early that you expect the players to use later
- Design for multiple paths through the game
- One reward of playing should be the acquisition of skill
- Build as though the world is going on whether your character is there or not
- If the game cannot be modeless, it should feel modeless to the player

9.3 Usability Heuristics for User Interface Design (Nielsen, 2005)

1. Visibility of system status

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

2. Match between system and the real world

The system should speak the users' language, with words, phrases and concepts familiar to the user, rather than system-oriented terms. Follow real-world conventions, making information appear in a natural and logical order.

3. User control and freedom

Users often choose system functions by mistake and will need a clearly marked "emergency exit" to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue. Support undo and redo.

4. Consistency and standards

Users should not have to wonder whether different words, situations, or actions mean the same thing. Follow platform conventions.

5. Error prevention

Even better than good error messages is a careful design which prevents a problem from occurring in the first place. Either eliminate error-prone conditions or check for them and present users with a confirmation option before they commit to the action.

6. Recognition rather than recall

Minimize the user's memory load by making objects, actions, and options visible. The user should not have to remember information from one part of the dialogue to another. Instructions for use of the system should be visible or easily retrievable whenever appropriate.

7. Flexibility and efficiency of use

Accelerators -- unseen by the novice user -- may often speed up the interaction for the expert user such that the system can cater to both inexperienced and experienced users. Allow users to tailor frequent actions.

8. Aesthetic and minimalist design

Dialogues should not contain information which is irrelevant or rarely needed. Every extra unit of information in a dialogue competes with the relevant units of information and diminishes their relative visibility.

9. Help users recognize, diagnose, and recover from errors

Error messages should be expressed in plain language (no codes), precisely indicate the problem, and constructively suggest a solution.

10. Help and documentation

Even though it is better if the system can be used without documentation, it may be necessary to provide help and documentation. Any such information should be easy to search, focused on the user's task, list concrete steps to be carried out, and not be too large.

9.4 Playability Heuristics for Mobile Games (Korhonen i Koivisto, 2006)

Usability

GU1 Audio-visual representation supports the game.

GU2 Screen layout is efficient and visually pleasing.

GU3 Device UI and game UI are used for their own purposes.

GU4 Indicators are visible.

GU5 The player understands the terminology.

GU6 Navigation is consistent, logical, and minimalist.

GU7 Control keys are consistent and follow standard conventions.

GU8 Game controls are convenient and flexible.

GU9 The game gives feedback on the player's actions.

GU10 The player cannot make irreversible errors.

GU11 The player does not have to memorize things unnecessarily.

GU12 The game contains help.

Mobility

MO1 The game and play sessions can be started quickly.

MO2 The game accommodates with the surroundings.

MO3 Interruptions are handled reasonably.

Gameplay

GP1 The game provides clear goals or supports player-created goals.

GP2 The player sees the progress in the game and can compare the results.

GP3 The players are rewarded and rewards are meaningful

GP4 The player is in control.

GP5 Challenge, strategy, and pace are in balance.

GP6 The first-time experience is encouraging.

GP7 The game story supports the *gameplay* and is meaningful.

GP8 There are no repetitive or boring tasks.

GP9 The players can express themselves.

GP10 The game supports different playing styles.

GP11 The game does not stagnate.

GP12 The game is consistent.

GP13 The game uses orthogonal unit differentiation.

GP 14 The player does not lose any hard-won possessions.

9.5 Heuristics for Usability in Games (Schaffer, 2007)

General

In a broad sense, make your game intuitive for your player. This includes controls, Heads Up Displays (HUDs), path finding, and goals.

- Minimize flashing.
- Avoid large blocks of text.
- Don't rely on players' memory.
 - Don't use abbreviations.
 - Don't require the player to count resources like bullets and life.
 - Players shouldn't have to memorize the level design (but it's arguable there are exceptions).

Graphical User Interface (the persistent displays on the screen, such as life points, score, level, ammunition, ext)

- All relevant information should be displayed, such as life points, lives, and ammunition.
- Don't display irrelevant information.
- Critical information should stand out (i.e., if time is very important to the game, then the timer should be large and in contrast with the background).
- Don't bury frequently used information.
- Menu item names should be intuitive and obvious.
- The player should know where they are on the mini-map, if there is one.

Gameplay

General

It should be clear what's happening in the game. Players should understand and be able to identify:

- Goals
- Failure conditions (How they lose)
- Game elements

- Avatar
- Enemies
- Obstacles
- Power Ups
- Give players the feeling they can make a few mistakes by giving some room for error.
- Players should feel in control, so they need the time and information to respond to threats and opportunities. That is, players should see enemies, obstacles, and powerups coming.

Control Mapping

- Use natural mappings. Control mapping should be intuitive enough that new players don't have to read the instructions. If the game has relatively complicated controls, new players should be able to play after reading the instructions only once.
- If industry standards exist for the controls on the type of game you're working on, then adhere to them. For example, if most fighting games use the back button to block, then you should do the same thing.
- If possible, users should be able to play mobile games with one hand.
- Make it hard to accidentally hit the wrong button. The more trouble hitting the wrong button causes, the harder the button should be to hit.

Level Design

- Don't make it easy for players to get stuck or lost. The goal of the game and the next step towards that goal should always be clear. There should be a sense of progress towards that goal, so players never feel lost or like they're going around in circles.
- Things the player needs to see (enemies, enemy fire, power ups, etc) should stand out
 - Everything the player needs to see needs to be big enough to be perceived. Remember that some players don't have perfect eyesight.
 - To make things stand out, use contrast with the background.

- Texture contrast
- Colour contrast
- Light/dark contrast
- Objects in the game should look like they'll do what they do. For example, things that make you bounce higher should look springy. Things that kill you should look dangerous.
- The player shouldn't easily misinterpret things as power ups, enemies, or obstacles.
- If there are tasks which you expect to be challenging, don't require players to complete them more than once. That is, make sure that if they die soon after completing a hard task that they don't have to complete the hard task again.

9.6 Usability Principles for Video Game Design (Pinelle, Wong i Stach, 2008a)

1. Provide consistent responses to the user's actions.

Games should respond to users' actions in a predictable manner. Basic mechanics, such as hit detection, game physics, character movement, and enemy behavior, should all be appropriate for the situation that the user is facing. Games should also provide consistent input mappings so that users' actions always lead to the expected outcome.

2. Allow users to customize video and audio settings, difficulty and game speed.

The video and audio settings, and the difficulty and game speed levels seen in games are not appropriate for all users. The system should allow people to customize a range of settings so that the game accommodates their individual needs.

3. Provide predictable and reasonable behaviour for computer-controlled units.

In many games, the computer helps the user control the movement of their character, of a small group of teammates, or of a large number of units. Computer controlled units should behave in a predictable fashion, and users should not be forced to issue extra commands to correct faulty artificial intelligence. The game should control units so that pathfinding and other behaviours are reasonable for in-game situations.

4. Provide unobstructed views that are appropriate for the user's current actions

Most games provide users with a visual representation (i.e., a "view") of the virtual location that the user is currently occupying. The game should provide views that allow the user to have a clear, unobstructed view of the area, and of all visual information that is tied to the location. Views should also be designed so that they are appropriate for the activity that the user is carrying out in the game. For

example, in a 3D game different camera angles may be needed for jumping sequences, for fighting sequences, and for small and large rooms.

5. Allow users to skip non-playable and frequently repeated content.

Many games include lengthy audio and video sequences, or other types of non-interactive content. Games should allow users to skip non-playable content so that it does not interfere with *gameplay*.

6. Provide intuitive and customizable input mappings.

Most games require rapid responses from the user, so input mapping must be designed so that users can issue commands quickly and accurately. Mappings should be easy to learn and should be intuitive to use, leveraging spatial relationships (the up button is above the down button, etc.) and other natural pairings. They should also adopt input conventions that are common in other similar games (e.g., many first-person shooters and real-time strategy games use similar input schemes). Games should allow users to remap the input settings, should support standard input devices (e.g., mouse, keyboard, gamepad), and should provide shortcuts for expert players.

7. Provide controls that are easy to manage, and that have an appropriate level of sensitivity and responsiveness.

Many games allow users to control avatars such as characters or vehicles. Controls for avatars should be designed so that they are easy for the user to manage, i.e., they are not too sensitive or unresponsive. When controls are based on real world interactions, such as steering a car or using a control stick in an airplane, the game should respond to input in a way that mirrors the real world. Further, games should respond to controls in a timeframe that is suitable for *gameplay* requirements.

8. Provide users with information on game status.

Users make decisions based on their knowledge of the current status of the game. Examples of common types of information that users need to track include the current status of their character (such as their health, armour status, and location in the game world), objectives, teammates, and enemies. Users should

be provided with enough information to allow them to make proper decisions while playing the game.

9. Provide instructions, training, and help.

Many games are complex and have steep learning curves, making it challenging for users to gain mastery of game fundamentals. Users should have access to complete documentation on the game, including how to interpret visual representations and how to interact with game elements. When appropriate, users should be provided with interactive training to coach them through the basics. Further, default or recommended choices should be provided when users have to make decisions in complex games, and additional help should be accessible within the application.

10. Provide visual representations that are easy to interpret and that minimize the need for micromanagement.

Visual representations, such as radar views, maps, icons, and avatars, are frequently used to convey information about the current status of the game. Visual representations should be designed so that they are easy to interpret, so that they minimize clutter and occlusion, and so that users can differentiate important elements from irrelevant elements. Further, representations should be designed to minimize the need for micromanagement, where users are forced to interactively search through the representation to find needed elements.

9.7 Heuristics of Playability (PLAY) (Desurvire i Wiberg, 2009)

Category 1: Game play

A. Principle: Enduring Play

- A1. Player finds game fun with no repetitive or boring tasks.
- A2. The player is not penalized repetitively for the same failure.
- A3. The player should not lose any hard-won possessions.
- A4. Game play is enduring and keeps the player's interest.
- A5. Varying activities and pacing during the game play minimize any fatigue or boredom.

B. Principle: Challenge, Strategy & Pace

- B1. The challenge strategy, and pace are in balance.
- B2. Difficulty is varied so players have greater challenges as they develop skills.
- B3. Mechanics are easy to learn but hard to master.
- B4. Challenges are positive game experiences and result in wanting to play more.
- B5. AI is balanced with the player's skill.
- B6. AI is tough enough that players have to try different tactics against it.

C. Principle: Consistency in the World

- C1. There is consistency in the game world.
- C2. The game world reacts to the players and remembers their passages through it.
- C3. Changes the player makes in the game world are persistent and noticeable if they backtrack.

D. Principle: Goals

D1. The game goals are clear.

D2. The game presents overarching goals early as well as short term goals throughout play.

D3. Skills needed to attain goals are taught before new skills are needed.

D4. Game rewards players, immersing them by increasing their capabilities or capacity.

E. Principle: Variety of Players and Game Styles

E1. The game supports a variety of game styles.

E2. The game is balanced with multiple ways to win.

E3. Player actions are obvious and result in immediate positive encouraging feedback for all players in the first few minutes of play.

E4. The game has different AI settings so that it challenges all levels of players.

F. Principle: Player Perception of Control

F1. The players have a sense of control and impact on the game world.

Category 2 - Engagement & Immersion

A. Principle: Emotional Connection

A1. The player has an emotional connection with the game world and character.

B. Principle: Coolness – Entertainment

B1. The game offers something different in terms of attracting players and retaining interest.

C. Principle: Humour

C1. The game uses humour well.

D. Principle: Immersion

D1. The game utilizes visceral-audio-visual content to immerse the player further.

Category 3: Usability and Game Mechanics

A. Principle: Documentation-Tutorial

A1. Player does not need to read text or documentation to play.

A2. Players does not need to access the tutorial in order to play.

B. Principle: Status and Score

B1. Game controls are consistent within game and follow standard conventions, except where a novel mechanic brings increased fun.

B2. Status and score indicators are seamless, obvious, available and do not interfere with game play.

B3. Controls are intuitive, customizable, and mapped in a natural way.

B4. Controls follow industry standard to shorten learning curve.

C. Principle: Game Feedback

C1. Game provides feedback and reacts in a consistent, immediate, challenging, and exciting way to player's actions.

C2. Game provides appropriate feedback (music, sound effects, vibration on controller/device).

D. Principle: Terminology

D1. Player understands terminology and the language is natural within the context of the game.

E. Principle: Burden on Player

E1. The game does not put any unnecessary burden on the Player.

E2. Player is given controls that are basic enough to learn quickly, yet expandable for advanced options for advanced players.

F. Principle: Screen Layout

F1. Screen layout is efficient, integrated and visually appealing.

F2. The player experiences the user interface/HUD as consistent but not intrusive.

F3. Art is recognizable to the player and speaks to its function.

G. Principle: Navigation

G1. Navigation is consistent, logical and minimalist.

H. Principle: Error Prevention

H1. Player error is avoided.

H2. Player interruption is supported so players can easily turn on and off the game, having the ability to stop at different states with the game saved.

H3. Upon turning on the game, the player has enough information to get started to play whatever state the game was left.

H4. Players are given context sensitive help while playing so they do not get stuck or have to rely on a manual/text for help.

H5. All levels of players are able to play and get into the game quickly with tutorials or adjustable difficulty levels.

Category 4 - Beginning and Tutorial Levels

A. Principle: Tutorial Offers Chance to Play

A1. Game play and learning are seamlessly integrated. Development of tool mastery is seamlessly offered.

B. Principle: Ease into Difficulty and Game Skills

B1. The first few minutes of play and player interactions are obvious and result in immediate and encouraging feedback.

C. Principle: Safe Place to Learn

C1. Players are able to learn and practice in a safe place without penalty (sandbox).

D. Principle: Skill Development

D1. Learning (rather than lecturing or expecting players to know) occurs in a paced, levelled way of demonstrating the new player skills needed to play.

D2. Demonstration, Practice and self-efficacy (building confidence) are the three main ingredients needed for a player to learn.

D3. See GAP Principles for more specific details on New Player Experience and First Time Player Experience.

E. Principle: Game Play is Fun

E1. The tutorial and beginning levels teaches and entertains at the same time.

Category 5 - Game Story Immersion (if applicable)

A. Principle: Game story Encourages Immersion

A1. Game story encourages allows the player to get engaged with the storyline, plot and the characters involved.

9.8 Game Approachability Principles (GAP) (Desurvire i Wiberg, 2015)

A. GAP Principle: Amount of Practice

A1. The player was provided with opportunities to practice skills.

B. GAP Principle: Type of Practice

B1. The game provided the player with different types of practice types (e.g., practice in game, practice by watching, practice areas).

C. GAP Principle: Demonstration of Actions and Feedback Thereof

C1. The player was able to practice new actions without severe consequences.

C2. The player knew what actions he/she was supposed to perform and the consequences for completing or failing these actions.

D. GAP Principle: Observation - Modelling

D1. The other non-playing or playing characters demonstrated actions that helped in improving the players game play.

E. GAP Principle: Self Efficacy

E1. After the initial training period (first play), the player felt that he/she had learned skills that would help him/her succeed.

E2. The player was given sufficient practice with new actions before the player was punished for failing.

F. GAP Principle: Gee Principles

F1. The players character in the game was believable and the player could identify with him/her.

F2. The player had the ability to affect the world in the game.

F3. The player was able to play his/her style of game play, there were multiple paths to the game.

F4. As the game progressed, the player was given increased capabilities/more powerful tools that the player could use in a variety of ways.

F5. When the player had a question about the game, he/she knew where to find the answer.

F6. The player felt that the consequences for action were appropriate.

F7. The actions and skills that the player learned were important for playing the game and not just for a single task.

G. GAP Principle: In Context

G1. Information was presented in a way that connected to the story of the game

H. GAP Principle: Scaffolding

H1. Whenever the player had a problem, he/she was provided with the help to meet the goals of the game.

H2. Graduated help is presented as the player continues to have difficulty; more help is available as the player continues to have difficulty.

I. GAP Principle: Build on Prior Knowledge

I1. The game is similar to other games of a similar genre and platform (e.g., console, freemium mobile, and so on), and games in this series.

J. GAP Principle: Includes PLAY Principles

J1. The beginning of the game was fun and the player felt that he/she learned things that would help them in later parts of the game.

J2. The player was able to succeed at tasks without much failure.

J3. The activities and pace of the game helped make the game fun.

J4. The game had clear goals and the player always knew what his/her goals were from moment to moment.

K: GAP Principle: Likeability of Tutorial

K1. The player found the tutorial to be fun.

K2. The player learned what he/she needed to have the possibility of mastering the game.

L. GAP Principle: Mastery.

L1. The game provided the player with the skills and tools to make it possible to master the game.

M. Game Has Elements of Good Game Play and Entertainment

M1. The player was entertained with the game and enjoyed playing it.

M2. The player followed the story world of the game and could empathize with the characters creating immersion and engagement.

9.9 Onboarding Heuristics for Free-to-play Mobile Games (Drachen et al., 2016)

Clear goal: Players should have a clear understanding of the games goal; this can be established in the beginning or during *gameplay*.

Autonomy: Players should feel in control when playing a game. Missing autonomy can cause a negative game experience.

Skill Level: The game should match a player's skill, without being too hard or easy.

Relatedness: Players need to feel an association with the game. The player thus needs to feel that e.g., the theme, visual design and genre of the game is relatable.

Clear feedback and progression: Players should receive information about how well they are during and when succeeding in a goal.

Game context: The game needs to allow varying contexts and for disturbances without the players making irreversible mistakes that permanently ruins the player's game experience.

Learnability: Players should be able to learn core game mechanics quickly during the *onboarding* phase, to ensure that they know how to play the game.

Music: Music in the game can help support the game genre and environment but usages of sound depends on the surrounding context, as the players can be cautious about causing disturbance.

Rewards system: Rewards needs to have value and purpose for the player. Through the *onboarding* phase the player needs to learn the reward system and find the rewards desirable to obtain when playing.

Immersion: Immersion can be the outcome of a well-designed *onboarding* phase.

9.10 Universal and RTS Heuristics with detailed explanations (Macey, 2016)

Usability

U1 – Audio-visual representation supports the *gameplay*.

- Provide unobstructed views that are appropriate for the user's current actions.
- Game elements should be easily identifiable.
- Aesthetics should be consistent throughout the game.
- Music and sound effects should work together to create a smooth sound environment.

U2 – Visual representations should be easy to interpret and minimise micromanagement.

- Ensure screen layouts are efficient and visually pleasing: minimise clutter, occlusion, flashing and large blocks of text.
- Ensure game elements are easy to find; contrasts in texture, colour and tone can be used to make items stand out.
- Ensure navigation controls are easy to identify and are presented separately from other items.
- The player does not have to memorise things unnecessarily in order to use the UI.
- The game design employs orthogonal unit differentiation.
- RTS – 1: It is especially important for units to have a distinct appearance when the user has to command large groups; units must be easily distinguishable in the heat of battle. If units can be upgraded, such changes must be evident without the need to examine units individually.
- RTS – 2: Main camera: default should be 3rd-person, isometric view. Needs to allow zooming, panning (tilt, yaw) etc. in order that players can fully explore terrain.
- RTS – 3: The UI fundamentally affects the RTS experience, it requires two different views: main camera and strategic. Each provides different types of information and tools to the player.

- RTS – 4: RTS games require management, and the appropriate tools with which to manage.
- RTS – 5: Fog-of-war effect is required, can be affected by in-game developments.

U3 – Provide users with information on game status.

- Provide status information for: character, location, objectives, enemies and game state.
- Critical information may change depending on context, but should always stand out.

U4 – The player understands the terminology.

- Restrict the use of abbreviations, use standardised abbreviations where possible.
- Menu item names should be intuitive and obvious.
- Terminology connected to the game concept and/or technical issues should be presented in easy-to-understand language.

U5 – Navigation is consistent, logical and minimalist.

- Game input systems should mirror real-world interactions, for example when controlling vehicles.
- Frequently used information should be easily accessible, avoid long navigation paths.
- Consider navigation in the following contexts: game menu, game world, UI.
- RTS – 6: Tech trees should not be overwhelming; they can be segmented in order to aid comprehension and ease-of-use.

U6 – Provide intuitive and customisable input mappings.

- Mappings should be easy to learn and intuitive, leveraging spatial relations and natural pairings.
- Adopt standard conventions and support standard input devices.
- Allow users to re-map settings and provide shortcuts/hotkeys for expert users.

- RTS – 7: Hotkeys have become an important aspect of RTS controls due to the rise of eSports, they are a useful means of circumventing menus and should be supported.

U7 – The game gives feedback on the player's actions.

- Feedback must be both immediate, consistent and appropriate. Feedback can be audiovisual or visceral.
- Audio feedback must also be accompanied by another format as some players may play without sound or have reduced hearing capacities.
- If a requested action cannot be performed immediately the player must be informed, where possible provide options to cancel or continue with the requested action.
- RTS – 8: Units should clearly acknowledge orders, and inform the user if conflicting orders have been issued.

U8 – Provide instructions, training and help.

- Users should have access to complete documentation on the game.
- When appropriate, users should be provided with interactive training.
- Default or recommended choices should be provided when users have to make decisions.
- Tutorials should be entertaining and rewarding, and part of the actual game.
- Help is often needed in error situations; error messages should be clear and informative.
- RTS – 9: Players need to be aware of the effects of choices when using tech trees.

U9 (new) – Technical issues.

- RTS – 10: Single-player modes must be accessible offline.
- RTS – 11: The actions needed to setup games (especially online games) must be automated and part of the game itself, and must not require outside intervention from the user.

Gameplay Module

GP1 – The game provides clear goals or supports player-created goals.

- Player-created goals can be supported by providing cues that make the player curious about in-game events, locations or characters.
- Both long-term and short-term goals should be provided.
- Long-term goals can consist of several short-term goals; however, the two types should be clearly distinguishable from one another.

GP2 – The player sees progress in the game.

- Do not make it easy for players to get stuck or lost.
- Progress can be shown explicitly (with statistics, for example), or implicitly (such as changes in NPC behaviour).
- Ensure the game does not stagnate.

GP3 – The player is rewarded and the rewards are meaningful.

- Rewards should be adjusted to reflect the level of challenge faced by the player.
- Rewards should be frequent, but unpredictable.
- Do not use a varying reward structure in regard to completion of major in-game milestones.
- RTS – 12: Development is a reward: tech trees can be take many forms but should reflect the core theme of the game and provide meaningful effects.

GP4 – The player is in control.

- Players need time and information to respond to threats and opportunities.
- Players should be able to decide on actions they want to take; these actions should influence the game world.
- The game should not include random, uncontrollable events, or tedious or difficult input sequences.
- RTS – 13: The player should have the ability to pause the game if desired.
- RTS – 14: Players should be in control of game saves, with auto-save provided as a backup.

- RTS – 15: The ability to vary the in-game speed should be provided.

GP5 – Challenge, strategy and pace are in balance.

- Difficulty levels and game speed should be adjustable.
- Allow players to skip non-playable and frequently repeated content.
- Give players room to make mistakes and learn from them, challenges are positive game experiences.
- The game should be easy to learn and hard to master.
- The AI is robust and is varied in its playing style.
- When using the UI, the player cannot make irreversible errors.
- The player learns new strategies as they play, there should not be a single, dominating strategy.
- Pace should be adjusted to suit the game style; intense games should provide opportunities for players to recover.
- RTS – 16: Maps are the basic *gameplay* environment for RTS games, there should be: a good number of varied designs, environments that promote exploration, terrain/environments that affect unit abilities and support/promote different playing styles.
- RTS – 17: Micromanagement of resources, units, build queues etc., should not be mandatory - but attention to detail should be rewarded (i.e., via increased efficiency, reduced movement costs etc.).

GP6 – The first-time experience is encouraging.

- During the initial session of play, the player should feel that they have accomplished something and be rewarded.
- Initial player actions are obvious and the game's learning curve is appropriately scaled.
- The USP should be exploited in early stages in order to satisfy expectations.

GP7 – The game story supports the *gameplay* and is meaningful.

- The story is important, but it should not dominate the *gameplay*.
- The story should be consistent with the overall game type and *gameplay*; it should sound plausible to the player.

- Dialogue with the NPCs should be meaningful and engaging, it should contribute to the environment of the game world.

GP8 – There are no repetitive or boring tasks.

- Ensure the player does not have to repeat especially challenging tasks, especially if they die soon after completing the task initially.
- The game should not require repetition of tasks without changing any conditions.
- In the training phase, however, it is useful to repeat certain tasks in order that they can be properly learned.
- RTS – 18: Resource gathering is a fundamental aspect of RTS games, effort must be made to ensure that other actions/activities are available whilst resource gathering is underway, it should not be “dead time”.

GP9 – The game supports different playing styles.

- Game settings should be customisable.
 - Players should be able to express themselves via character customisation, varied in-game behaviour and modding of the game-world.
 - More complex games should support distinct player types, such as those defined by Bartle.
 - Provide varied victory conditions.
 - RTS – 19: Provide different factions with distinct characteristics and abilities.
 - RTS – 20: The game should provide a range of modes and scenarios other than just campaign and multiplayer.
- RTS – 21: The game should have both single- and multiplayer options, each specifically designed to fulfil different functions. The first stages of the single-player, or campaign, mode are often used as a tutorial, but should also allow for independent play. Multiplayer should provide a diverse range of maps upon which players can engage with one another and which support the skills learned in the single-player mode.
- RTS – 22: Tech trees can be used to both facilitate, and promote, different playing styles.

GP10 - The game is consistent.

- Basic mechanics (hit detection, game physics, enemy behaviour, etc.) should be appropriate to the situation.
- Computer-controlled units should behave in a predictable fashion; players should not be required to issue commands rectifying faulty AI.
- Pathfinding should be appropriate to the in-game situation.
- Game elements that mirror real-world items should display the same characteristics and behaviours.
- The game should not contain invisible walls.
- Actions should be consistent and logical, especially in regard to movement and interaction with the game environment.
- RTS – 23: AI guides all units with appropriate automated responses to context, such as when confronted by enemy units.
- RTS – 24: Particular attention should be paid to pathfinding in battle situations.
- RTS – 25: The AI should be bound by the same game rules as the player.

GP11 – The player does not lose any hard-won possessions and can save regularly.

- “Possessions” are not limited to in-game items and include more abstract matters such as character development.
- Player interruption is supported; players should be able to easily turn the game on or off and to save the game in different states.

9.11 Set d'heurístiques per jocs casuals de mòbil

CASUAL GAMEPLAY

CG1 El joc introdueix els conceptes més importants de manera esglaonada i amb feedback positiu per l'usuari.

CG2 Els controls són senzills.

CG3 Es pot jugar en sessions curtes.

CG4 El jugador progressa i desbloqueja contingut nou a un ritme constant.

CG5 El joc permet errors sense castigar severament al jugador.

CG6 El jugador aprèn tot el necessari per tenir la possibilitat de dominar el joc.

CG7 El jugador sap per quins motius pot aconseguir recompenses.

CASUAL MONETIZATION

CM1 El jugador pot veure anuncis premiats per obtenir diversos beneficis.

CM2 El joc ofereix diverses opcions d'*IAP* segons preus i funcionalitat, tenint en compte l'etapa de l'usuari al joc.

CM3 El jugador pot entendre la utilitat dels ítems que pot comprar abans de fer-ho.

CM4 El número i durada dels anuncis segueixen convencions estàndard.

CM5 El joc premia als usuaris lleials.

CM6 El joc notifica als usuaris quan hi ha contingut nou que no han jugat.

CASUAL ONBOARDING

CO1 Les mecàniques són senzilles d'entendre i aprendre.

CO2 El jugador és conscient dels objectius en tot moment i de les conseqüències per no assolir-los.

CO3 El joc proporciona diferents tipus de pràctica pel jugador.

CO4 El tutorial s'ha de poder completar fàcilment i ràpidament, evitant interrupcions massa freqüents al jugador, independentment del seu nivell d'habilitat.

CO5 El jugador pot practicar noves mecàniques i habilitats abans de ser castigat per fallar.

CO6 Quan el jugador es topa amb algun problema, el joc li presenta l'ajuda necessària per a superar-lo.

9.12 Documentació addicional

Addicionalment a la memòria d'aquest treball s'adjunten diferents documents que han estat usats per a la consecució del mateix.

9.12.1 Material del treball

Els següents documents han estat usats en diferents fases del procés de creació de les heurístiques.

- “F1_F2_F3_Dades.xlsx”: En aquest document excel es troben els resultats de les tres primeres fases de la creació del set d'heurístiques.
- “F4_Dades.xlsx”: En aquest document excel es troben els resultats de les avaluacions externes.
- “Set_Heuristiques_Versions.xlsx”: En aquest document estan les dues versions del set d'heurístiques (la anterior a les avaluacions externes i la final). La versió anterior a les avaluacions externes compta amb diferents fulls on es comparen les heurístiques creades a aquest treball amb heurístiques similars d'altres sets.

9.12.2 Manual per l'avaluador

Tal i com es descriu en l'apartat 5.1.3 Primera versió del set d'heurístiques, els avaluadors externs han comptat amb un manual per fer les avaluacions heurístiques. Aquest manual es pot trobar al document “Manual_Avaluacio_Heuristica.pdf”.