

Sistemas gamificados mejorados a través de técnicas de experiencia de usuario

Emiliano Justo Labrador Ruiz de la Hermosa

<http://hdl.handle.net/10803/668233>

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

TESIS DOCTORAL

Título Sistemas gamificados mejorados a través de técnicas de experiencia de usuario

Realizada por Emiliano Labrador Ruiz de la Hermosa

en el Centro La Salle
 Universitat Ramon Llull

y en el Departamento Ingeniería

Dirigida por Dra. Ruth S. Contreras-Espinosa
 Dr. Xavier Canaleta Llampallas

Tesis Doctoral

SISTEMAS GAMIFICADOS MEJORADOS A TRAVÉS DE TÉCNICAS DE EXPERIENCIA DE USUARIO

Doctorando: Emiliano Labrador Ruiz de la Hermosa

Directores: Dra Ruth S. Contreras-Espinosa

Dr. Xavier Canaleta Llampallas

Programa: Tecnologies de la Informació i les

Comunicacions i la seva gestió

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria en Electrònica i Informàtica

Enginyeria i Arquitectura La Salle - Universitat Ramon Llull

Quatre Camins, 2 - 08022 Barcelona

Enero 2020

*Si quieres trabajadores creativos, dales tiempo
suficiente para jugar*

John Cleese

Resumen

El uso de gamificación es cada vez más común en ámbitos como la educación, los recursos humanos o la salud. Al ser una disciplina relativamente nueva, no se cuenta con los suficientes estudios para proporcionar un patrón de éxito en su uso y, por lo tanto, una definición aceptada. Las metodologías de diseño basadas en usuarios han demostrado que incluir a estos durante todo el proceso de desarrollo mejora los resultados de forma relevante. Sin embargo, entre los numerosos marcos de trabajo de gamificación que existen, son pocos los que cuentan con los usuarios en alguna parte del proceso de creación y desarrollo, y ninguno que lo haga en todas las etapas del proceso.

Esta tesis doctoral pretende descubrir el proceso óptimo de diseño de una metodología para crear sistemas gamificados usando el Estudio de Caso Múltiple como metodología de investigación. Para ello ha sido necesario definir qué es un sistema gamificado, por lo que se ha realizado un exhaustivo estudio de la literatura que ha posibilitado entender en profundidad el estado de la cuestión actual sobre el juego y sus características. Seguidamente, se ha debido constatar que las técnicas de experiencia de usuario (UX) mejoran un sistema gamificado, por lo que se han estudiado las más usadas, lo que ha permitido sentar las bases de cómo los usuarios pueden estar presentes en cada una de las etapas de la metodología. Finalmente, se ha desarrollado la metodología *Fun Experience Design* (FED) para el diseño de gamificación centrada en el usuario.

Tanto para el desarrollo de la metodología FED como para su validación se ha aplicado el Estudio de Caso Múltiple como metodología de investigación. Se han desarrollado dos estudios de caso independientes que han permitido refinar la metodología y validar qué elementos de gamificación y/o de UX son más adecuados en cada etapa de la implementación.

El primer Estudio de Caso se desarrolló en un entorno académico universitario, concretamente en una asignatura troncal de primer curso de Ingeniería de La Salle Campus Barcelona – Universitat Ramon Llull. El estudio se realizó durante cinco años consecutivos, de forma que con cada iteración se introdujeron mejoras en el sistema y avances en el diseño de la metodología FED.

El segundo Estudio de Caso se llevó a cabo en un entorno de enseñanza secundaria, diseñando un juego de mesa para enseñar conceptos de logística a los estudiantes y despertar en ellos la vocación por realizar estudios superiores en logística. Igual que en el caso anterior, se realizaron encuestas antes del desarrollo (para conocer las motivaciones y necesidades de los usuarios) y después de la implementación (para tener datos cualitativos que permitieran hacer un rediseño adecuado).

Los resultados cuantitativos y cualitativos de ambos casos han permitido obtener una serie de conclusiones. Se ha podido definir qué es un sistema gamificado, se ha demostrado que las técnicas de UX mejoran los resultados en sistemas gamificados y se ha desarrollado una metodología basada en técnicas de UX. Los hallazgos realizados abren una vía que posibilita a experimentación, tanto a investigadores como a profesionales, y que permitirá seguir realizando avances en este campo.

Palabras clave: Gamificación, experiencia de usuario, estudios de caso, metodología de diseño centrada en usuarios.

Resum

L'ús de ludificació és cada vegada més comú en àmbits com educació, recursos humans o salut. Al ser una disciplina relativament nova, no es compta amb els suficients estudis perquè s'hagi trobat un patró d'èxit en el seu ús i, per tant, una definició acceptada. Les metodologies de disseny basades en usuaris han demostrat que incloure usuaris durant tot el procés de desenvolupament milloren els resultats de forma rellevant. No obstant això, dels nombrosos marcs de treball de ludificació que existeixen, són pocs els que compten amb els usuaris en alguna part del procés de creació i desenvolupament, i cap que el faci en totes les etapes del procés.

Aquesta tesi doctoral pretén descobrir el procés òptim de disseny d'una metodologia per a crear sistemes ludificats usant l'estudi de cas com a metodologia de recerca. Per a això s'ha hagut de definir què és un sistema ludificat, per la qual cosa s'ha realitzat un exhaustiu estudi de la literatura que ha possibilitat entendre en profunditat l'estat de la qüestió actual sobre el joc i les seves característiques. Seguidament s'ha hagut de constatar que les tècniques d'experiència d'usuari (UX) milloren un sistema ludificat, per la qual cosa s'han estudiat les més usades, la qual cosa ha permès establir les bases de com els usuaris poden estar presents en cadascuna de les etapes de la metodologia. Finalment s'ha desenvolupat la metodologia Fun Experience Design (FED) per al disseny de ludificació centrada en l'usuari.

Tant per al desenvolupament de la metodologia FED com per a la seva validació s'ha aplicat l'Estudi de Cas com a metodologia de recerca. S'han desenvolupat dos estudis de cas independents que han permès refinar la metodologia i validar quins elements de ludificació i/o de UX són més adequats en cada etapa de la implementació.

El primer Estudi de Cas es va realitzar en un entorn acadèmic universitari, concretament en una assignatura troncal de primer curs d'Enginyeria de La Salle Campus Barcelona – Universitat Ramon Llull. L'estudi es va realitzar durant quatre anys consecutius, de manera que amb cada iteració es van introduir millores en el sistema i avanços en el disseny de la metodologia FED.

El segon Estudi de Cas es va realitzar en un entorn d'ensenyament secundari, realitzant un joc de taula per a ensenyar conceptes de logística a aquests estudiants i despertar en ells la vocació per realitzar estudis superiors en logística. Igual que en el cas anterior, es van realitzar enquestes abans del desenvolupament (per a conèixer les motivacions i necessitats dels usuaris) i després de la implementació (per a tenir dades qualitatives que permetessin fer un redisseny adequat).

Els resultats quantitius i qualitius de tots dos casos han permès obtenir una sèrie de conclusions. S'ha pogut definir què és un sistema ludificat, s'ha demostrat que les tècniques de UX milloren els resultats en sistemes ludificats i s'ha desenvolupat una metodologia basada en tècniques de UX. Les troballes realitzades obren una via que possibiliten l'experimentació tant a investigadors com professionals que permetran continuar realitzant avanços en aquest camp.

Paraules clau: Ludificació, experiència d'usuari, estudis de cas, metodologia de disseny centrada en usuaris

Summary

The use of gamification is increasingly common in areas such as education, human resources or health. Being a relatively new discipline, there are not enough studies to find a pattern of success in its use and, therefore, an accepted definition. User-based design methodologies have shown that including users throughout the development process improves the results significantly. However, of the numerous gamification frameworks that exist, there are few who have users in any part of the creation and development process, and none who do so at all stages of the process.

This doctoral thesis aims to discover the optimal process of designing a methodology to create gamified systems using the case study as a research methodology. For this, it has been necessary to define what a gamified system is, so an exhaustive study of the literature has been carried out that has made it possible to understand in depth the state of the current question about the game and its characteristics. Then it has been verified that user experience techniques (UX) improve a gamified system, so the most used have been studied, which has allowed us to lay the foundations of how users can be present in each of the stages of the methodology. Finally, the Fun Experience Design (FED) methodology has been developed for the design of user-centered gamification.

Both for the development of the EDF methodology and for its validation, the Case Study has been applied as a research methodology. Two independent case studies have been developed that have allowed us to refine the methodology and validate which gamification and / or UX elements are most appropriate at each stage of the implementation.

The first Case Study was carried out in a university academic environment, specifically in a core subject of the first engineering course of La Salle Campus Barcelona - Ramon Llull University. The study was carried out for four consecutive years, so that with each iteration improvements were made to the system and advances in the design of the FED methodology.

The second Case Study was carried out in a secondary school environment, making a board game to teach these students logistics concepts and awaken in them the vocation to carry out higher studies in logistics. As in the previous case, surveys were carried out before the development (to know the motivations and needs of the users) and after the implementation (to have qualitative data that would allow an adequate redesign).

The quantitative and qualitative results of both cases have allowed us to reach a series of conclusions. It has been possible to define what a gamified system is, it has been shown that UX techniques improve results in gamified systems and a methodology based on UX techniques has been developed. The findings open a path for experimentation for both researchers and professionals that will allow further progress in this field.

Keywords: Gamification, user experience, case studies, user-centered design methodology

Índice

1.	Introducción	1
1.1.	Motivación y Objetivos	1
1.1.1.	Objetivo general	2
1.1.2.	Objetivos específicos	2
1.2.	Marco de trabajo	3
1.3.	Preguntas de investigación	3
1.4.	Estructura de la tesis	4
2.	Marco teórico	7
2.1.	Definiciones de gamificación	8
2.1.1.	Resultado	10
2.1.2.	Propuesta	11
2.2.	Juego y Jugar	12
2.2.1.	Johan Huizinga	13
2.2.2.	Roger Caillois	15
2.2.3.	Jesse Schell	16
2.2.4.	Juego e idioma	17
2.2.5.	Resultado	17
2.3.	Deconstrucción del juego	17
2.3.1.	Mecánicas	18
2.3.2.	Dinámicas	20
2.3.3.	Percepciones	27
2.4.	Conclusiones	35
3.	Metodología de investigación	37
3.1.	Introducción	37
3.2.	Diseño de la investigación Estudio de Caso Múltiple	40
3.2.1.	Desarrollo de las preguntas de investigación	42
3.2.2.	Desarrollo del Estudio de Caso 1	43
3.2.3.	Desarrollo del Estudio de Caso 2	47
3.2.4.	Protocolo del Estudio de Caso Múltiple	50
3.3.	Recogida y análisis de evidencias	51
4.	Contribución: Metodología <i>Fun Experience Design</i>	53
4.1.	Etapas de la metodología <i>Fun Experience Design</i>	55
4.2.	Etapa de exploración	57
4.3.	Etapa de creación del sistema gamificado	61

4.3.1.	Herramientas.....	61
4.3.2.	KPI.....	64
4.4.	Etapa de revisión.....	66
4.5.	Etapa de rediseño.....	69
5.	Estudios de caso.....	71
5.1.	Estudio de Caso: Diseño y Usabilidad 1.....	72
5.1.1.	Fase 1: Exploración.....	73
5.1.2.	Fase 2: Creación del sistema gamificado.....	78
5.1.3.	Fase 3: Revisión de los resultados.....	87
5.1.4.	Fase 4: Proceso iterativo de rediseño.....	91
5.1.5.	Conclusiones.....	99
5.2.	Estudio de Caso 2: Enseñando trabajo en equipo a través de un juego de mesa.....	99
5.2.1.	Fase 1: Exploración.....	101
5.2.2.	Fase 2: Creación del sistema.....	107
5.2.3.	Fase 3: Revisión de los resultados.....	118
5.2.4.	Fase 4: Rediseño.....	124
6.	Discusión.....	129
6.1.	Relación entre juego, gamificación y experiencia de usuario.....	129
6.2.	Tipos de gamificación.....	132
6.3.	Cómo establecer si un sistema es gamificación o no.....	133
6.3.1.	Sistema basado en la experiencia de juego.....	133
6.3.2.	Usuarios.....	134
6.3.3.	Experiencia lúdica.....	135
6.3.4.	Más allá del entretenimiento.....	136
6.3.5.	Relación de los sistemas basados en juego con el juego.....	137
6.3.6.	Validación de la metodología.....	138
6.3.7.	Conclusiones de los estudios de caso.....	142
6.3.8.	Limitaciones de la gamificación.....	143
7.	Conclusiones y líneas de futuro.....	147
7.1.	Conclusiones.....	147
7.1.1.	Sobre gamificación y experiencia de usuario.....	147
7.1.2.	Sobre la metodología Fun Experience Design.....	150
7.2.	Líneas de futuro.....	151
8.	Referencias.....	153
	Apéndice A. Artículos que forman parte de la tesis.....	165
	Apéndice B. índice de figuras y tablas.....	167

Apéndice C. Listado de acrónimos	171
Apéndice D. Reglas completas juego logística	173
Agradecimientos	181

1. Introducción

1.1. Motivación y Objetivos

La gamificación, o aplicación de mecánicas de juego en entornos no lúdicos como acepción más popular, es una disciplina que surge como tal en el año 2010 y que desde entonces ha pasado por diferentes estados de popularidad. Si bien ha demostrado su eficacia en numerosos ejemplos que se pueden encontrar tanto en la literatura como en revistas de divulgación, solo existen un reducido número de opciones de formación documentadas, lo que lleva a pensar que o bien no hay tanta demanda de profesionales como se hace ver en esta literatura o bien los profesionales que la ejercen no están suficientemente preparados.

Esta falta de oferta educativa también se debe a que la investigación en las bases conceptuales de la gamificación es escasa, hecho que produce la inexistencia de consenso sobre su definición y sus principios, así como el debate sobre qué es y qué no es la gamificación. Los libros y artículos que se encuentran en el mercado son repetitivos y aportan poca profundidad al tema, y en general están basados en la propia experiencia de su autor/a, y pocas veces en estudios rigurosos. Sí que es fácil encontrar casos de uso y las conclusiones que los autores han extraído en función de su aplicación, pero no son tan abundantes los estudios sobre las bases teóricas que llevan a poder realizar estos casos de uso.

Por otro lado, la gamificación es una disciplina que bebe directamente de las fuentes del juego, ya sea tradicional, físico o tecnológico, y numerosos autores se basan en las teorías del diseño de juegos para realizar sus trabajos. Es por esto por lo que es necesario entender qué es el juego para poder llegar a una conclusión válida sobre los límites de la gamificación. Conocer las bases conceptuales es imprescindible para poder diferenciar cuándo se puede llamar gamificación a un sistema y cuándo hay que buscarle otro nombre porque no contenga los elementos esenciales, aunque posea elementos estructurales similares.

Además, la gamificación se basa en la creación de experiencias para usuarios, por lo que, para garantizar el éxito de la implementación, se ha de poner al usuario en el centro del diseño. Las técnicas de diseño centrado en el usuario, tales como *design thinking* o *service design*, son técnicas de experiencia de usuario (UX) que aportan un gran valor a las metodologías de diseño y que en raras ocasiones son mencionadas por los autores de gamificación. Esta falta de mención de las técnicas de UX, ya sea debida a una falta de conocimiento de las mismas o a una falta de interés por su aplicación, evidencia que la gamificación es una disciplina que aún no ha alcanzado un grado de madurez suficiente como para crear unos estándares de calidad y eficacia demostrados.

Así, este trabajo se basa en el desarrollo de una metodología de creación de sistemas gamificados claramente alineados con las bases conceptuales del juego y basados en técnicas de UX, introduciendo a los usuarios como actores imprescindibles en la elaboración del sistema, realizando aportaciones en varias de las etapas del diseño y la implementación. Esto lleva a plantear una pregunta:

¿Un sistema gamificado es más eficiente si se usan técnicas de UX?

Para responder a esta pregunta se ha llevado a cabo una metodología inductiva de investigación, como es Estudio de Caso Múltiple, en la que, a partir de la implementación de dos casos de uso, uno en educación reglada y otro en educación no reglada, se han extraído unas conclusiones generales que pueden ayudar tanto a futuros investigadores como a profesionales a entender mejor qué es la gamificación y por tanto aplicarla de forma más eficiente a cualquier sistema. Para ello se ha desarrollado una metodología de diseño de sistemas basados en juego centrada en el usuario. Existen otras conocidas metodologías que funcionan bajo este mismo concepto como las descritas en *Actionable gamification* (Chou, 2015), *Even ninja monkeys like to play* (Marczewski, 2018), *gamification model canvas* (Baldeón, Lopez-Sanchez, Rodríguez y Puig, 2016) o la que comparte más similitudes con la metodología propuesta, *Game Thinking: Innovate smarter & drive deep engagement with design techniques from hit games* (Kim, A. J., 2018). No obstante, estas metodologías no tienen al usuario como centro del diseño, elemento fundamental en este estudio.

1.1.1. Objetivo general

El objetivo general de la presente investigación es analizar y comprender, a través de la metodología Estudio de Caso Múltiple, cuál es el proceso óptimo de diseño de una metodología para crear sistemas gamificados, que sea iterativa y centrada en los usuarios.

1.1.2. Objetivos específicos

Aparte del objetivo general, se contemplan los siguientes objetivos específicos:

- Definir qué es un sistema gamificado. A pesar del progresivo aumento de literatura sobre teorías y procesos de gamificación, no hay un consenso sobre su definición. El estudio analiza el estado de la cuestión, para entender en qué se basa la gamificación y, finalmente, proponer una definición que se ajuste a la aplicación real de esta disciplina.
- Demostrar que las técnicas de UX mejoran un sistema gamificado. Cuando se sitúa al usuario final como centro del diseño, analizando sus motivaciones y necesidades, aumentan significativamente tanto su aceptación a participar como los resultados buscados.
- Desarrollar una metodología basada en técnicas de UX. Esta metodología es detalladamente descrita para que pueda ser usada por cualquier profesional.

Como parte de la metodología Estudio de Caso Múltiple y para probar que la nueva metodología se ha desarrollado de la forma correcta, se explican dos casos de uso en educación. Ambos casos se basan en la adquisición tanto de conocimientos específicos como de bases competenciales por parte de los alumnos a través de técnicas de juego como son gamificación y *serious games*.

El primer caso de uso se realizó a largo plazo, aplicando gamificación en una asignatura de ingeniería durante 5 cursos académicos. Se realizaron técnicas de UX tanto antes de su implementación como después de cada implementación en sendos cursos académicos, de forma que se pudieron extraer conclusiones y realizar mejoras en el sistema, modificando o introduciendo mecánicas según se iban comprobando los resultados de la investigación. Este Estudio de Caso sirvió para sentar las bases de la metodología propuesta y para comprobar que

se necesita que esté basada en el diseño centrado en el usuario y que sea iterativa para poder conseguir los objetivos marcados.

El segundo caso de uso se realizó en educación no reglada, implementando un juego de mesa desarrollado para adquirir conocimientos sobre conceptos de logística para alumnos de secundaria en los que se trabajan competencias de trabajo en equipo y con el objetivo de despertar futuras vocaciones en estudios de logística. Este segundo Estudio de Caso sirvió para validar las etapas de la metodología propuesta y para evidenciar que la misma metodología sirve para crear tanto sistemas gamificados como *serious games*.

1.2. Marco de trabajo

El autor del estudio ha estado relacionado con la gamificación desde prácticamente sus inicios. En estos años ha podido aprender los conceptos en que se basa a medida que se iban desarrollando y ha podido observar la evolución que ha tenido la disciplina hasta la actualidad. Su relación ha estado presente desde varios ángulos: la vertiente profesional, desarrollando diversos sistemas gamificados en ámbitos como la salud, el marketing, el medio ambiente, la música, las telecomunicaciones y la educación entre otros. La vertiente educativa, como formador en masters multimedia y de formación del profesorado. La vertiente investigadora, formando parte del Grupo de Investigación en Tecnologías Media (GTM) primero y en el Grupo de Investigación en Educación Avanzada (GRETEL) actualmente, desde donde ha publicado en revistas especializadas y ha asistido a Congresos donde ha podido presentar sus investigaciones delante de pares. Y, finalmente, la vertiente divulgativa, escribiendo en revistas divulgativas, e impartiendo clases magistrales y talleres en diversos eventos.

Además del conocimiento en gamificación, paralelamente ha ido adquiriendo conocimientos de UX, tanto de metodologías de trabajo como de sistemas de medición de éxito. Ambas técnicas han demostrado ser compatibles y complementarias con la gamificación, hasta el punto de que le han permitido realizar asociaciones que se han consumado en la metodología de gamificación centrada en el usuario presentada en este estudio.

A través del conocimiento y la experiencia adquirida en estos ámbitos ha podido observar las fortalezas y oportunidades de la gamificación que la han convertido en una disciplina de éxito, pero también las debilidades y las amenazas que hacen que hoy no exista una metodología de trabajo clara y replicable en cualquier ámbito.

La tesis describe el proceso de desarrollo de la metodología, así como la metodología y las técnicas que conlleva, de forma que cualquier profesional pueda tener una herramienta probada en dos ámbitos educativos diferentes con igual éxito y que podrá usar en cualquier entorno que quiera gamificar.

1.3. Preguntas de investigación

La gamificación es una disciplina que cuenta con poca literatura científica que valide su base conceptual y estructural. A pesar de esta carencia de información, numerosos profesionales usan esta metodología para mejorar el *engagement* de los usuarios.

La presente investigación pretende analizar y comprender cómo a través de la observación y de la recogida y análisis de datos de dos casos de estudio se puede validar la siguiente pregunta: ¿Cómo y por qué se puede desarrollar una metodología de gamificación basada en el diseño centrado en el usuario que sea más eficaz que las metodologías de gamificación actuales?

Y como complemento necesario, para su validación: ¿Cómo y por qué un sistema gamificado es eficiente si se usan técnicas de UX?

Limitaciones

Como se mencionó en el apartado motivación y objetivos, la disciplina de gamificación cuenta con poca oferta educativa, por lo que la mayoría del conocimiento adquirido por el autor sobre ella se debe a formación por cuenta propia y por la experiencia elaborando sistemas gamificados para diferentes tipos de clientes. Así, este conocimiento ha sido recogido a lo largo de los años mientras la disciplina se iba conformando.

Por otro lado, los estudios de caso han sido realizados en un entorno concreto, en el que se han podido extraer las conclusiones pertinentes y que se consideran adecuadas para el estudio, sin embargo, no han sido replicadas en otros entornos, por lo que su universalidad no ha sido comprobada.

1.4. Estructura de la tesis

El documento se encuentra estructurado en 7 capítulos y un apartado de anexos.

El capítulo dos se centra en el estudio del marco teórico y se hace un amplio repaso de lo más relevante de la literatura revisada, mostrando los conceptos y términos más interesantes, tanto del juego como de la disciplina de gamificación y las metodologías de experiencia de usuario (UX por su nombre en inglés: *User eXperience*) desde su origen hasta la actualidad. Por lo tanto, se está en disposición de definir qué es gamificación y se pueden establecer unas buenas prácticas que ayuden a investigadores y profesionales a evaluar si un sistema se puede considerar gamificación o no.

A partir de la recogida y análisis de los datos obtenidos se establece la conexión entre las tres disciplinas, que se basa, a su vez, en estos tres principios que se dan en todas ellas: el foco central es el usuario, quien realiza una interacción, la cual es siempre llevada a cabo con un sistema. Los tres, usuarios, interacción y sistema, son ampliamente estudiados, y sirve para que queden en evidencia las conexiones que se establecen entre juego, gamificación y UX, lo que abre la posibilidad a crear una nueva metodología que aúne a las tres. ¿Es posible desarrollar una metodología de gamificación centrada en el usuario?

El capítulo tres explica la metodología escogida, Estudio de Caso Múltiple. Esta metodología ha sido elegida porque, dada la escasez de información académica sobre gamificación, así como la gran variedad de fuentes de ámbitos que no tienen ninguna relación entre ellas, se necesitaba una metodología cualitativa que aportase una validación de las hipótesis marcadas por encima de una investigación cuantitativa, que dado el conocimiento acumulado actual no hubiera sido posible.

La metodología Estudio de Caso Múltiple, al ser una metodología heurística, permite describir de forma sistemática hechos concretos observables, con lo que se pueden contrastar hechos que lleven tanto a validar las hipótesis planteadas como la formulación de nuevas en base a los descubrimientos realizados.

El capítulo cuatro recoge los descubrimientos sobre juego, gamificación y UX, así como sobre sus relaciones, y describe cómo a partir de este conocimiento se genera la metodología de gamificación centrada en el usuario que se ha bautizado como *Fun Experience Design* (FED). Esta metodología considera al usuario como el elemento central en el diseño de una estrategia de gamificación. El capítulo explica con detalle en qué consiste la metodología, su ámbito de aplicación, las fases de las que consta, qué tareas se han de realizar para resolver el proceso, qué técnicas hay que emplear para realizar las tareas y qué herramientas son las más adecuadas para conseguir los objetivos marcados.

Cada uno de estos elementos es explicado de forma que se comprenda su ámbito de aplicación y cómo se ha de ejecutar para que tanto investigadores como profesionales puedan encontrar en la FED una metodología que les ayude a mejorar sus procesos de gamificación.

El capítulo cinco se centra en la explicación de los dos casos que se han creado usando la metodología FED y que son el centro de los Estudios de Caso analizados. Ambos casos se realizaron teniendo en cuenta que el objetivo era validar la hipótesis de este estudio mediante la adquisición de datos cualitativos.

Caso de uso 1: Diseño y Usabilidad 1

El primer caso de aplicación de la FED fue en la asignatura Diseño y Usabilidad 1 de la Escuela de Ingeniería de La Salle Campus Barcelona. La asignatura contaba con un bajo *engagement* por parte de los alumnos, que estudiaban en los últimos días de clase, y en muchos casos se dejaban la asignatura para la convocatoria extraordinaria. Se realizó la gamificación de la asignatura para que estudiaran de forma continuada durante todo el curso.

El estudio de este caso se realizó durante cinco cursos académicos, constituyendo un Estudio de Caso de larga duración en el que se pudo iterar en cada curso, aportando mejoras a partir de los resultados de los análisis de datos que se tomaban cada año.

Caso de uso 2: Juego logística

El segundo caso de uso fue el desarrollo a partir de los requerimientos del Ayuntamiento de Santa Perpètua de Mogoda, población que se está convirtiendo en un centro neurálgico de logística y que no cuenta con suficientes vocaciones entre los jóvenes de la localidad para realizar los estudios pertinentes para encontrar trabajo en este sector. Aplicando la metodología FED se desarrolló un juego serio de mesa para trabajar competencias de trabajo en equipo y despertar vocaciones en estudios de logística en el área. El capítulo explica cómo se aplicó en este caso y se aportan datos cualitativos de su implementación.

En el capítulo seis se habla de cómo ha afectado la implementación de ambos juegos, gamificación y juego serio, a los estudiantes y de las consecuencias y deducciones que se pueden inferir de los datos obtenidos.

El capítulo siete recoge las conclusiones que se pueden extraer del estudio realizado, desde el estado de la cuestión hasta la recogida y análisis de los datos de las dos implementaciones de casos. A partir de los objetivos marcados se extraen los aprendizajes obtenidos. El resultado es que los datos recabados en las encuestas realizadas después de haber aplicado gamificación son mucho más favorables tanto hacia el sistema en sí mismo (gamificado frente a no gamificado) como a sus facilitadores (profesores) como a los resultados obtenidos. Además, se puede afirmar que es posible desarrollar una metodología de gamificación centrada en el usuario e iterativa y se puede aplicar para el desarrollo de estrategias gamificadas de éxito.

El capítulo también incluye los trabajos futuros que se han de plantear teniendo en cuenta las observaciones que se han realizado durante el desarrollo de la metodología y la implementación y el estudio de los casos. El análisis realizado ha llevado al planteamiento de nuevas preguntas e hipótesis que, si bien escapaban al planteamiento de este estudio, se considera que son lo suficientemente interesantes como para abordarlas en un futuro próximo.

Finalmente, se completa la tesis con un **apartado de referencias** que recoge lo más relevante de la literatura incorporado en el estudio y un apartado de anexos donde se pueden encontrar otros artículos escritos en paralelo a la redacción de este estudio y que contienen información complementaria, los índices de figuras y tablas, un listado de los acrónimos usados y un breve curriculum vitae donde conocer la trayectoria del autor.

2. Marco teórico

El presente estudio trata sobre el desarrollo de una metodología que aumente el compromiso, (en inglés *engagement*), de usuarios a un sistema cualquiera, en función de una estrategia de gamificación. Estudiada la literatura, así como revistas divulgativas, libros para profesionales y estudios de caso en diversos medios, queda patente que hay una confusión general y que no quedan claros los límites de la gamificación. Por un lado, es una disciplina que nace del entorno del juego entendido como actividad básica humana que todo el mundo ha puesto en práctica, por lo que se encuentran autores que aplican la gamificación desde su experiencia personal, sin formación previa que sirva como base para sus acciones. Por otro lado, hay autores, a veces los mismos, que defienden que gamificación y juego no comparten más que sus elementos, por lo que no tienen nada que ver. En este marco de apropiacionismo, cada autor defiende su definición y visión de la gamificación como igual de válida que la de cualquier otro autor. La falta de consenso, y, sobre todo, la falta de ver la necesidad de tener consenso se ve acrecentada por la falta de una definición académica que cubra este vacío.

En este sentido, este documento comienza con una búsqueda sistemática de lo que es la gamificación, de forma que en el momento de desarrollar una metodología que incluya este término, se eliminen ambigüedades. Para la realización de esta búsqueda se exploraron todas las publicaciones referidas tanto a gamificación, como a juego en las principales bases de datos de textos científicos, descartando los estudios poco relevantes para esta tesis, así como los que tenían un contenido obsoleto o que se encontraba actualizado en estudios más actuales. Esta búsqueda pasa inexorablemente por la definición de qué es juego y dónde empiezan y acaban los límites de cada uno de ellos. Solo teniendo claro qué es gamificación, su definición, alcance y límites, se podrán acotar adecuadamente la metodología y las herramientas que la hacen útil con los objetivos marcados.

Los estudios sobre la base de qué es gamificación y cómo se ha de desarrollar, a pesar de estar incrementándose desde su creación, son hoy en día, insuficientes. Tras haber revisado las publicaciones más destacadas sobre los temas tratados, se ha comprobado que falta mucho por estudiar y, por lo tanto, por descubrir. La gamificación es una disciplina relativamente nueva y aún hay mucho por investigar, pero en el caso del juego, que es tan antiguo como la humanidad, también queda mucho por explorar.

El capítulo también hace una búsqueda de diferentes metodologías de diseño centrado en el usuario y de experiencia de usuario para entender qué procesos hay que incluir en el desarrollo de la metodología buscada y establecer las conexiones adecuadas entre herramientas, procesos y elementos de juego.

Gracias a la revisión de lo publicado hasta la fecha se han podido establecer tanto las definiciones más actualizadas de ambas disciplinas, como sus conexiones y limitaciones, pudiendo separarlas convenientemente para su uso según los objetivos requeridos y para el establecimiento de la metodología perseguida.

La siguiente sección recoge lo más relevante de la literatura estudiada. Los conceptos y sus definiciones trabajados en la tesis quedan descritos en este capítulo. A partir del estudio de la

literatura, se establece una clasificación de cuándo un sistema se puede considerar gamificación y por tanto, es susceptible de ser creado con la metodología FED.

La introducción del concepto de juego en entornos diferentes al del entretenimiento como el marketing (Huotari y Hamari, 2012; Landers, Bauer y Callan, 2017; Zichermann y Linder, 2013), rápidamente se extendió a otros ámbitos como la banca (Rodrigues, Costa y Oliveira, 2016; Rodrigues, Oliveira y Costa, 2016), la salud (González et al., 2016; Hamari y Koivisto, 2014), la conducción (Fitz-Walter, Johnson, Wyeth, Tjondronegoro y Scott-Parker, 2016), la empresa (Coppens, 2016) o la educación (Domínguez et al., 2013; Qahri-Saremi y Turel, 2016; Villagra-Arnedo, Gallego-Durán, Molina-Carmona y Llorens-Largo, 2016). La gamificación se ha convertido en una práctica ampliamente extendida como se comprueba con el creciente número de publicaciones existentes en estos ámbitos (Contreras Espinosa y Eguía, 2016; Contreras, 2016; Chou, 2017; Johnson et al., 2016; Kocakoyun y Ozdamli, 2018; Koivisto y Hamari, 2019; Majuri, Koivisto y Hamari, 2018; Sardi, Idri y Fernández-Alemán, 2017).

Sin embargo, hoy por hoy no hay un consenso sobre su definición, y cada autor hace la suya en base a sus propios estudios. La situación se complica más debido al creciente número de profesionales que aplican gamificación y que provienen de diferentes ámbitos, sin la formación adecuada e introduciendo elementos de su experiencia previa, lo que provoca que se alimente el discurso de los límites de la gamificación y haya desacuerdo cuando es necesario determinar si un sistema se pueda considerar si está gamificado o no.

2.1. Definiciones de gamificación

Desde que el término se empezó a usar, la gamificación ha sido definida de varios modos, que se pueden agrupar en tres diferentes categorías según en qué aspecto hagan énfasis:

Definiciones **basadas en el sistema**. Son las más populares: “Uso de mecánicas de juego en un contexto no lúdico” (Deterding, Dixon, Khaled y Nacke, 2011), “Uso de elementos de juego y técnicas de game design en entornos no lúdicos” (Werbach, 2012), “Herramienta para iniciativas de marca a través de elementos y mecánicas de juego” (Zichermann y Linder, 2013), “Gamificación es el uso de elementos de diseño de juego en contextos de no juego” (Deterding, Dixon, Nacke, O'Hara y Sicart, 2011).

Estas definiciones se hicieron en los comienzos de la disciplina como tal y son las más populares, dado que resumen en muy pocas palabras lo que hoy en día la mayoría de las personas entienden por gamificación. Estas definiciones proponen la deconstrucción del juego y el uso de estos elementos deconstruidos fuera del entorno para el que fueron creados. Como se explica en el apartado 2.3, el juego es más que un conjunto de mecánicas o técnicas, y tiene mucho que ver con las relaciones que se establecen entre el sistema y los usuarios, así como entre los propios usuarios. El uso de mecánicas de juego desligadas de los demás elementos que definen el juego (interacción y emociones) es la más fácil de implementar ya que implica usar elementos de juego sin tener necesariamente que estar asociados a objetivos y sin tener en cuenta el conjunto del sistema ni muchas veces la esencia de lo que es un juego. Como resultado se obtienen sistemas reduccionistas que posiblemente cumplirán su objetivo a corto plazo, que no podrán medir su éxito o fracaso y no constituirán experiencias memorables para los usuarios.

La forma más usada es la llamada Puntos, Medallas y Marcadores (PBL de su versión inglesa *Points, Badgets and Leaderboards*), en la que la gamificación consiste únicamente en un sistema de medición de éxito o fracaso y de recompensas o castigos basados en lo mismo (ver apartado 2.3.1).

Definiciones **basadas en la experiencia**, como “Proceso de mejorar un servicio por medio de experiencias jugables con el fin de asistir a los usuarios en la creación de un valor global” (Huotari y Hamari, 2012), “Uso intencionado de elementos de juego para lograr una experiencia jugable en tareas y contextos no lúdicos” (Seaborn y Fels, 2015) o “la práctica de hacer actividades similares a juego para hacerlas más interesantes o placenteras” (Diccionario de cambridge online.2019).

Los autores de este grupo de definiciones hacen hincapié en que las tareas a realizar por los usuarios tengan un aspecto de juego, o al menos que se identifiquen claramente como juegos, vistiendo los objetivos con una capa lúdica manifiesta. Un sistema gamificado ha de contener la esencia del juego, sin embargo, no tiene por qué tener el aspecto exterior de un juego. Estar dentro de un sistema que está gamificado no tiene que implicar necesariamente que se esté jugando de forma explícita. De hecho, se puede experimentar gamificación sin ser consciente de ello. Sería el caso, por ejemplo, de muchas redes sociales, las cuales contienen todos los factores para ser consideradas juegos y, sin embargo, nadie diría que está jugando cuando las utiliza. Las carencias de este grupo de definiciones son ignorar que se puede construir una experiencia de juego sin tener el aspecto de un juego y prescindir de nuevo de los usuarios, obviando el lado vivencial.

Un caso extremo es el uso de juegos como tales, ya sean digitales o físicos (ver apartado 2.4) con una finalidad concreta. En estos casos no estaremos hablando de gamificación, sino de Aprendizaje Basado en Juego (ABJ).

Los sistemas que se engloban dentro de estas definiciones son normalmente aceptados como gamificación por la mayoría de los expertos, aunque no todos los sistemas gamificados entran en estas definiciones

Definiciones **basadas en el comportamiento de los usuarios**. “Gamificar es aplicar estrategias (pensamientos y mecánicas) de juegos en contextos no jugables, ajenos a los juegos, con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos” (Ramírez, 2014). “Gamificación es usar mecánicas de juego, percepciones y pensamiento de juego para enganchar a la gente, motivarla a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas” (Kapp, 2012). “El proceso de añadir juego o elementos de juego a algo (como una tarea) para motivar a la participación” (Diccionario merriam webster online.2019). “Proceso de mejorar un servicio que puede llegar a convertirse en una experiencia de juego para favorecer la creación de valor global del usuario” (Huotari y Hamari, 2012). “Proceso de pensamiento de juego y mecánicas de juego para enganchar a los usuarios y resolver problemas.” (Zichermann y Cunningham, 2011). “Gamificación es el proceso de tomar algo que ya existe (una página web, una aplicación corporativa, una comunidad virtual) e integrarle mecánicas de juego para motivar a la participación, enganchar y crear lealtad.” (Bunchball, 2018). “La aplicación de los típicos elementos de juego (p. e. puntos, competir con otros, reglas de juego) en otras actividades, típicamente como técnicas de marketing online para incentivar el engancharse a un producto o servicio” (Oxford living dictionaries.2019). “El uso de

mecánicas de juego y diseño de experiencias para enganchar digitalmente y motivar a la gente a conseguir sus objetivos.” (Burke, 2014).

Estos autores hablan de modificar el comportamiento de los usuarios para modificar la motivación por la que actúan. Si el sistema original no les ofrece motivación suficiente (clases aburridas, rehabilitación tediosa, etc.), se busca un complemento que les haga cambiar su punto de vista. Se pueden encontrar tres casos principales: cuando se hace entender al usuario que el beneficio de realizar la tarea es superior al esfuerzo que plantea hacerla, activando su motivación intrínseca (ver apartado 2.3.3.1), mediante premios externos al sistema, activando la motivación extrínseca (Ver apartado 2.3.3.1), o convirtiéndose en un placebo que les haga olvidar la tarea principal.

Todas las definiciones que contienen alguna mención a los usuarios también lo hacen al sistema y en algunos casos a la experiencia, haciendo así hincapié en la importancia de que esta modificación del comportamiento viene dada por un entorno lúdico. Sin embargo, este grupo de definiciones se basa también en la parte técnica de los juegos y no en la parte lúdica, siendo también insuficientes.

Además de las anteriores definiciones, hay autores que necesitan describir con más detalle qué es gamificación para que se entienda:

Gamification is the use of game mechanics to drive engagement in non-game business scenarios and to change behaviors in a target audience to achieve business outcomes. Many types of games include game mechanics such as points, challenges, leaderboards, rules and incentives that make game---play enjoyable. Gamification applies these to motivate the audience to higher and more meaningful levels of engagement. Humans are “hard---wired” to enjoy games and have a natural tendency to interact more deeply in activities that are framed in a game construct. (Gartner, 2019)

La gamificación es una técnica, un método y una estrategia a la vez. Parte del conocimiento de los elementos que hacen atractivos a los juegos e identifica, dentro de una actividad, tarea o mensaje determinado, en un entorno de no-juego, aquellos aspectos susceptibles de ser convertidos en juego o dinámicas lúdicas. Todo ello para conseguir una vinculación especial con los usuarios, incentivar un cambio de comportamiento o transmitir un mensaje o contenido. Es decir, crear una experiencia significativa y motivadora. (Marín y Hierro, 2013), p.111)

Sin embargo, incluso en estos casos, y mencionando los tres aspectos: sistema, experiencia y usuarios, hay sustanciales diferencias de enfoque.

2.1.1. Resultado

Como se ha podido comprobar, se está lejos de un consenso sobre cuál es la definición de gamificación. Cada autor la define según su punto de vista y según la perspectiva con la que la aborda. A partir de estos planteamientos que constituyen aproximaciones, pero que no llegan a una completa tipificación y diferenciación de la idea (Alcaraz Varo y Martínez Linares, 1997;

Salgado González, 2012), se puede afirmar que una definición completa de gamificación debería contener los siguientes conceptos (no se puede hablar de gamificación sin que se cumplan todos y cada uno de ellos).

Actitud lúdica: la actitud lúdica es la predisposición, el estado de ánimo que adquieren las personas cuando están en un entorno de juego, jugable o que tiene características de juego. Trasciende del juego en sí mismo, ya que es una característica inherente a las personas. Durante el uso de un sistema gamificado, los usuarios han de manifestar actitud lúdica.

Diseño de juego/Pensamiento de juego: el origen y la base de la gamificación es el juego. Para poder gamificar hay que entender qué es el juego a nivel conceptual (qué es el juego), a nivel estructural (de qué se compone un juego) y a nivel formal (cómo está hecho). Solo a través de este conocimiento se estará en posesión de la capacidad de gamificar un sistema de forma coherente con el espíritu del juego.

Experiencia: es la vivencia que experimenta el usuario cuando pone en marcha las reglas del sistema, cuando lo usa. Es el intermediario entre el sistema y el jugador, el elemento más subjetivo, ya que depende de factores que el diseñador no puede controlar y que el usuario puede modificar de forma consciente o inconsciente.

Usuario: la persona para la que se diseña la gamificación y para la que se busca una modificación del comportamiento.

2.1.2. Propuesta

Así, la **definición de gamificación propuesta** en este estudio es: Sistema basado en un diseño de juego que lleva a los usuarios a tener una experiencia más allá del entretenimiento, promoviendo en ellos una actitud lúdica.

Para llegar a entender el alcance de esta definición se han de describir los tres grandes grupos de conceptos que abarca: el juego (el sistema), la interacción (la experiencia) y las personas (los usuarios).

Para conocer el juego e interacción se ha recurrido a los estudios de dos de los más reconocidos autores que han escrito sobre el juego, como son el historiador y filósofo Johan Huizinga y el escritor Roger Caillois. Ambos disertaron sobre qué es el juego y sentaron las bases de los estudios actuales. Con el estudio de estos autores se pretende entender qué es el juego, de forma que se pueda llegar a entender hasta qué punto la gamificación tiene relación con el juego. Sin embargo, ninguno de los dos autores describe el juego a nivel formal, elemento de gran relevancia para esta tesis, por lo que también se ha estudiado a fondo uno de los artículos más influyentes de los últimos años como es *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research* (Hunicke, Leblanc y Zubek, 2004), que establece los fundamentos de la deconstrucción del juego en sus tres elementos básicos: las reglas, la interacción y las percepciones de los usuarios, y que conforma una de las grandes pilares de este estudio. A partir de los conceptos enunciados en este artículo se ha profundizado estudiando conceptos relacionados en la literatura.

El otro gran pilar de este estudio son los usuarios. Tanto por su comportamiento en el juego como por su papel preponderante en el desarrollo de la metodología. Una parte del marco teórico está dedicada tanto a estudios sobre experiencia de usuario como a la descripción de metodologías centradas en el usuario. Tanto unos estudios como otros son de gran relevancia en esta tesis, ya que hay que entender bien cómo se relacionan las personas con los sistemas, en este caso con los juegos o sistemas gamificados, para poder desarrollar una metodología donde tendrán un papel activo y con la que se pretende maximizar la consecución de los objetivos marcados.

2.2. Juego y Jugar

El primer concepto que se ha de entender es el de juego, ya que todas las definiciones estudiadas hacen referencia al juego en un sentido u otro, por lo que es el concepto que tiene una relación más directa con la gamificación. Existe un creciente interés por el juego, que es una disciplina cada vez más estudiada, tal como se puede comprobar por el creciente número de menciones que se puede encontrar en la literatura. En la tabla 1 se puede ver el número de artículos que contienen la palabra *game* al ser buscada en la *Web of Science*¹.

2018	16.993
2017	18.388
2016	17.883
2015	16.497
2014	12.860
2013	11.406
2012	10.601
2011	9.870
2010	9.232
2009	9.142
2008	8.007
2007	6.653
2006	5.324
2005	4.560
2004	3.973
2003	3.420
2002	3.306
2001	2.603
2000	2.786
1999	2.282
1998	2.306
1997	2.161
1996	1.973
1995	1.809

Tabla 1: Resultado de la búsqueda en *Web of Science* con el número de artículos que contienen la palabra *game*, publicados en los últimos 25 años. Elaboración propia.

¹ <https://apps.webofknowledge.com>

La definición de juego también es un tema que genera controversia, ya que, dependiendo del enfoque que se le quiera dar (psicología, sociología, pedagogía o antropología), los diferentes autores priorizan las variables que son propias de su especialidad.

2.2.1. Johan Huizinga

Uno de los estudios más importantes sobre el juego en todas sus vertientes y para todas las edades, y el que más ha influido en la actual concepción de juego es Homo Ludens (Huizinga, 2007) del historiador y filósofo Johan Huizinga (1872-1945). Huizinga fue un historiador holandés que analizó en este libro la importancia del juego en el desarrollo de la humanidad y la cultura, aunque, según explica en el libro, el juego es anterior a la cultura, ya que la cultura es una característica de la sociedad y los animales también juegan.

Huizinga describe ampliamente las características que definen el juego, siendo el origen de muchas de las definiciones actuales de juego. Estas características se han de cumplir para que el sistema pueda ser llamado juego. Si no, tendrá elementos compartidos o similares a los del juego, pero no podrá ser llamado así. Para (Huizinga, 2007) estos elementos son:

Pero todavía es más clara la limitación especial del juego. Todo juego se desenvuelve dentro de su campo, que, material o tan solo idealmente, de modo expreso o táctico, está marcado de antemano. (p.23)

Dentro del campo de juego existe un orden propio y absoluto. He aquí otro rasgo positivo del juego: crea orden, es orden. Lleva al mundo imperfecto y a la vida confusa una perfección provisional y limitada. El juego exige un orden absoluto. La desviación más pequeña estropea todo el juego, le hace perder su carácter y lo anula. (p.24)

Entre las calificaciones que suelen aplicarse al juego mencionamos la tensión. Este elemento desempeña un papel especialmente importante. Tensión quiere decir: incertidumbre, azar. Es un tender hacia la resolución. Con un determinado esfuerzo, algo tiene que salir bien. [...] Estas cualidades de orden y de tensión nos llevan a la consideración de las reglas del juego. Cada juego tiene sus reglas propias. Determinan lo que ha de valer dentro del mundo provisional que ha destacado. Las reglas del juego, de cada juego, son obligatorias y no permiten duda alguna. [...] En cuanto se traspasan las reglas se deshace el mundo del juego. (p.24-25)

El juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de "ser de otro modo" que en la vida corriente. (p.45-46)

El juego en común tiene entre sus rasgos más esenciales el de ofrecer un carácter antitético. La mayoría de ellos se juega entre dos bandos. (p.69)

Entre las características generales del juego designamos nosotros la tensión y la incertidumbre. Constantemente se plantea la pregunta ¿saldrá o no saldrá? [...] Cuanto más dificultoso es el juego, mayor es la tensión de los espectadores. [...]

La seriedad con que se verifica una competición en modo alguno significa la negación de su carácter lúdico. (p.70)

Como realidad objetiva, el desenlace del juego es, por sí, insignificante e indiferente. Osadía, visos inciertos de ganancia, inseguridad del resultado y tensión constituyen la esencia de la actitud lúdica. La tensión determina la conciencia de la importancia y valor del juego, cuando crece, hace que el jugador olvide que está jugando. (p.71)

Del libro de Huizinga, como se puede ver en estos extractos, se puede colegir que para este autor un juego se puede considerar como tal si cumplen determinadas normas:

Es libre: se juega porque así se desea. Entrar y salir del juego es una opción personal y libre. Nadie ni ninguna circunstancia te pueden obligar a jugar. Si esto ocurriera, ya no se podría denominar juego.

Está apartado del mundo real: el juego es un sistema cerrado y diferente al mundo real. Cuando se juega se entra en un círculo mágico, con sus propias reglas, que no tienen por qué coincidir con las del mundo real. No hay puntos de contacto entre ambos mundos. Por lo tanto, tampoco puede haber puntos de intercambio. Todo lo que se gane o se pierda en el juego pertenece a ese círculo mágico, y por lo tanto permanece en él. Si la persona gana o pierde algo que pertenece al mundo real (dinero, reputación, etc.) no se puede considerar juego.

Supone una simulación: precisamente esta condición de estar apartado del mundo real permite que el juego sea una simulación de éste. Así, el espacio físico, la línea temporal, los roles que se plasman, no tienen por qué coincidir con la realidad del jugador. Esta simulación se debe realizar por consenso entre todos los participantes en el juego, y es precisamente esta capacidad de simulación uno de los mayores atractivos del juego, ya que supone un espacio de seguridad para la experimentación.

Tiene reglas: el mundo cerrado tiene reglas predefinidas y conocidas por todos los jugadores, necesarias para marcar sus límites. Las reglas han de ser aceptadas por todos de forma voluntaria y con el compromiso de cumplirlas. Si un jugador rompe este compromiso, no solo sale él, sino que saca a todos los demás del círculo mágico.

Se puede ganar o perder: en todo juego hay un conflicto que hay que resolver y como tal, se puede hacer de forma favorable o desfavorable. Ganar o perder forma parte de la esencia del juego, ambas de igual forma. El objetivo del juego es resolver este conflicto desde una perspectiva lúdica, dando igual el resultado. Ganar o perder no son objetivos del juego, sino una característica más inherente a él.

Tiene flow: si bien Huizinga no usa esta palabra, acuñada para este concepto en años posteriores (Csikszentmihalyi, 1990), sí que define el concepto perfectamente. El juego ha de tener tensión, incertidumbre ante el resultado, de tal manera que se consiga un estado de abstracción tal en el jugador, que se olvide de que está jugando.

Es divertido: la actitud lúdica es un factor determinante en la aceptación por parte de las personas de todos los puntos anteriores. La actitud lúdica tiene como principal característica el sentimiento de alegría y diversión, independientemente de la ambigüedad de este último concepto. Así, se puede afirmar que la diversión sí es un objetivo del juego, de hecho, es el único objetivo.

Según Huizinga, muchas actividades del ser humano como la guerra, los juicios o los rituales religiosos cumplen muchas de las características que se plantean, pero no todas y especialmente la primera y la última, que precisamente son las más importantes, las que definen de forma concluyente qué es un juego.

Si bien Huizinga desarrolla la teoría de la definición del juego, no establece ninguna categorización. Para Huizinga solo existe el juego como tal.

2.2.2. Roger Caillois

En el año 1958, el escritor y sociólogo francés Roger Caillois publica *Los Juegos y los Hombres* (Caillois, 2015) donde reafirma los conceptos propuestos por Huizinga en la definición de juego y, además, propone una clasificación en función de los elementos de la definición que predominen. Así, Caillois define dos categorías de juego, contrapuestas en cuanto al modo de jugar:

- **Paidia:** corresponde a **jugar**, la diversión en sí misma, donde mejor y de forma más clara se manifiesta la actitud lúdica. Es el juego de la improvisación, los roles, la fantasía.
- **Ludus:** es el **juego** propiamente dicho, con reglas inviolables, que exige esfuerzo, ingenio, destreza, etc.

Por otro lado, divide los juegos en cuatro grupos según qué elemento predomine en ellos:

Agon (Competencia): se trata de la competición, la lucha, donde se crea un entorno artificial, ideal, para que, en igualdad de condiciones, los rivales puedan demostrar sus capacidades. Es un tipo de juego donde se potencian los méritos personales (fuerza, destreza, velocidad, ingenio, etc.) y gana quien sea perseverante y se haya sometido a un entrenamiento constante. En esta categoría entran los deportes como el fútbol o el baloncesto, juegos como el ajedrez, el go o videojuegos donde se avance según se vayan mejorando las capacidades, ya sea en la lucha o en la resolución de puzzles.

Alea (Suerte): es el nombre en latín para el juego de dados. Opuesto al Agón, la habilidad del jugador no sirve de nada, sino que ganar o perder depende de la suerte. En este sentido, todos los jugadores están en igualdad de condiciones. La suerte puede decidirse de diversas maneras: por dados, cartas, ruletas, etc. Caillois reprochó a Huizinga no haber hablado de los juegos de azar en su libro. Realmente en los juegos puros de azar las personas no interactúan de ningún modo, por lo que podría considerarse que no son juegos. Dentro de esta categoría entrarían las loterías, los juegos de ruleta, los juegos de dados, en general casi todos lo que se realizan en casinos, pero también otros como el *juego de la oca* o *serpientes y escaleras*, donde el jugador no toma ninguna decisión sobre lo que pasa en el tablero.

Mimicry (Simulación): son aquellos juegos en los que el jugador pretende ser otro. Viene de la palabra inglesa para designar el mimetismo de los insectos. Como regla común para este tipo

de juegos, está el no poder salir del papel. Se ha de poder mantener la ilusión de ser otro durante todo el juego. En esta categoría entran los juegos de rol, tanto reales como digitales o los juegos de simulación en los que puedes crear entornos y personajes sin un objetivo concreto, más allá del que tú mismo te marques, como con Lego o en Minecraft. También en esta categoría entraría la representación teatral. Conviene recordar que, para expresar el significado de los verbos jugar y actuar o interpretar, otros idiomas utilizan un solo vocablo, como *play* en inglés, *jouer* en francés o *spielen* en alemán.

Ilinx (Vértigo): *ilinx* es la palabra griega para definir el torbellino de agua. Se refiere a aquellos juegos que al menos por un momento destruyen la estabilidad de las percepciones, llevando la actitud lúdica a “una especie de pánico voluptuoso” que, traducido a un lenguaje más actual, sería una liberación de adrenalina. Cuanto mayor es el riesgo (real o percibido), mayor será este sentimiento. En esta categoría, Caillois incluía los aparatos de feria y parques de atracciones, centros donde se explota al máximo este aspecto (Baniyamin y Rashid, 2016). Hoy en día se pueden incluir el parapente o el snowboard, así como las carreras de coches o motos y videojuegos que sean difíciles en extremo, que obliguen a una atención constante.

	Agon (competición)	Mezcla	Alea (Suerte)	Mimicry (Imitación)	Ilinx (Vértigo)
Paidia (Improvisación, fantasía: jugar)	Carreras			Juego simbólico infantil	Parapente Snowboard Tiovivo
Ludus (Reglas, esfuerzo: juego)	Ajedrez Go Baloncesto	La mayoría de los juegos (de mesa, videojuegos) actuales	Bingo Lotería Ruleta Juego de la oca	Juegos de rol (reales/digitales)	Carreras de coches o motos

Tabla 2: Tipos de juego según la clasificación de Caillois. Elaboración propia.

Los juegos de cartas como el póker, el *blackjack*, etc., cuya finalidad es ganar dinero, no se pueden considerar juegos, aunque tengan puntos en común con este. Su denominación más correcta sería sistemas de apuestas, ya que, como se ha visto anteriormente, el juego es un sistema estanco, simulado, independiente del mundo real que no admite intercambios con este.

2.2.3. Jesse Schell

Otra definición de juego basada en las anteriores es la del diseñador de juegos Jesse (Schell, 2008). Este autor enuncia un decálogo que sirve a la vez para definir lo que es un juego y para evaluar, en forma de test, si un sistema se puede considerar juego o no. Solo los sistemas que cumplan todos y cada uno de estos puntos pueden llamarse juegos.

- Al juego se entra deliberadamente.
- Los juegos tienen metas.
- Los juegos tienen conflictos.
- Los juegos tienen reglas.
- En el juego puedes ganar o perder.
- Los juegos son interactivos.

- Los juegos tienen retos.
- Los juegos pueden crear su propio valor interno.
- Los juegos enganchan a los jugadores.
- Los juegos son sistemas formales, cerrados.

Si bien este decálogo coincide en gran parte con las teorías de Huizinga y Caillois, no menciona una parte fundamental, que es el entorno de seguridad que proporciona el juego al ser una simulación. Este concepto está relacionado con la separación con el mundo real, principio básico para separar el juego por diversión de los sistemas que buscan algún tipo de recompensa.

2.2.4. Juego e idioma

La dificultad que en ocasiones se puede plantear para diferenciar juego de jugar no se da por igual en todos los idiomas. Los idiomas de raíz latina (cuyo significado es broma, divertirse), y también en otros como el ruso o el alemán, juego y jugar son dos palabras que comparten raíz. No ocurre lo mismo en otros idiomas como el inglés, que diferencia de forma clara los dos conceptos al provenir de raíces diferentes. Además, el inglés incluyó a mediados del siglo XVIII el derivado *gambling* para designar a los sistemas de apuestas, en los que el objetivo no es la diversión, sino ganar dinero u otros bienes.

La falta de diferenciación entre estos términos en idioma castellano hace que se genere cierta confusión. Así, cuando un niño juega a imitar a sus padres, está jugando, pero no es un juego (puesto que no tiene normas, objetivos, no se gana o pierde, etc.) Según la terminología de Caillois, sería *Paidia*, pero no *Ludus*, que es lo que definimos como juego propiamente dicho. De la misma forma, en castellano usamos los términos como jugar al póker o jugar a bolsa, cuando son actividades de intercambio de dinero real, por lo que no pueden ser considerados juegos (ni *Paidia* ni *Ludus*).

2.2.5. Resultado

Como se puede observar, definir juego es algo complejo. A nivel estructural, los autores coinciden en una gran parte, pero a nivel de objetivos es donde hay una mayor discrepancia. Mientras que para unos el juego ha de servir como simulación, y por tanto su objetivo es únicamente divertirse, otros dejan abierta la posibilidad de que haya otros objetivos. En este estudio se ha considerado que la primera opción es adecuada, ya que sirve de punto de ruptura con la gamificación. La gamificación siempre persigue algún objetivo concreto, siendo la diversión una consecuencia dada su relación con el juego, pero nunca un objetivo. En este caso, no hablaríamos de gamificación, sino de juego una vez más.

2.3. Deconstrucción del juego

Una vez definido el juego a nivel conceptual, es necesario entenderlo a nivel estructural. Conocer los elementos que conforman un juego, así como todos los factores que emergen al ser jugado también es relevantes a la hora de entender las posibilidades y los límites de la gamificación. Saber cómo se estructura un juego ayudará a conceptualizar la metodología buscada teniendo en cuenta todos los agentes asociados.

Tal y como describen (Hunicke et al., 2004), el juego se puede descomponer en tres elementos: las **mecánicas**, las reglas que componen el sistema de juego; las **dinámicas**, la relación, la interacción que se establece entre el sistema y los usuarios; y las **percepciones** de los usuarios, las emociones que emergen al jugar.

Basados en este esquema, se han construido diferentes teorías que definen cada uno de estos tres conceptos. Uno de los autores más reconocidos es Kevin Werbach (Werbach, 2012; Werbach y Hunte, 2015), quien describe las mecánicas como “los procesos que conducen a una acción”, comparándolos con los verbos de una frase; las dinámicas, como la gramática, que combina las mecánicas (verbos) con los componentes del juego (nombres); y las percepciones, como la diversión.

No es raro encontrar en la literatura estos términos con diferentes definiciones y definiciones que corresponden a diferentes acepciones. A continuación, se hace una descripción de estos tres conceptos de forma exhaustiva, basada en el estudio de la literatura más relevante actual, unificando teorías y resolviendo conceptos que en ocasiones se solapan e incluso son contradictorios. Esta unificación de criterios es necesaria para poder usar posteriormente estos conceptos y así, tanto investigadores como profesionales puedan usar la metodología de un mismo modo.

2.3.1. Mecánicas

Las mecánicas son los elementos mínimos en que se puede descomponer un juego. Son la esencia del juego, lo que lo define como tal y hace que un juego se diferencie de los demás juegos. Diversos autores identifican un diferente número de mecánicas, incluso las nombran con diferente nomenclatura, lo que indica que actualmente, a pesar del interés que suscita, no hay un consenso sobre este particular. Así, podemos encontrar listados de diferentes números de mecánicas. En (Villegas, Labrador, Fonseca y Fernandez-Guinea, 2019a; Villegas, Labrador, Fonseca y Fernandez-Guinea, 2019b) se encuentran estudios sobre mecánicas que concluye que los diversos expertos en gamificación consultados rechazaron prácticamente el 50% de las mecánicas propuestas por la autora, recopiladas de entre los listados de mecánicas más populares en la actualidad.

Las mecánicas se pueden clasificar según su función dentro del juego. Esta clasificación es relevante, ya que ayudará a los estudiosos del juego a poder realizar un análisis exhaustivo y a los profesionales como fuente para sus creaciones.

Tipos de mecánicas:

- mecánicas de progreso y evolución
 - Niveles, *ranking* (absoluto, relativo, social), puntos de experiencia, medallas, recompensas (ganadas).
- mecánicas de colección
 - Recompensas (fijas, aleatorias), equipamiento, moneda virtual, huevos de pascua.
- mecánicas de personalización
 - personalización, avatar, mundo, embajadores.

- mecánicas de socialización
 - área social, equipos, gremios/clanes, chat.
- mecánicas de presión
 - Presión por tiempo, desafío épico, eventos especiales.
- mecánicas de expresión
 - Dibujar, rol, narrativa, habilidad.
- Mecánicas de avance (en el espacio o el tiempo)
 - Puntos de acción, movimientos/desplazamiento, movimiento oculto, ítem de acceso, tutorial, salvavidas, avanzar, pedir pistas.
- Mecánicas de acción
 - Actuar, programación de acciones, subastas, apuestas, *draft* (como en *sushi go*), compra/venta, construcción de mazos, gestión de mano, memoria, construir el tablero, selección simultánea, duelo, búsqueda, *point and click*, disparar, *power up* (alteran las acciones).
- Mecánicas de condiciones de victoria
 - Mayoría (de puntos, de terrenos, de...), resolver (acertijo, puzle), llegar el primero (carreras, construcciones), conseguir objetivo.

Las mecánicas son las reglas, aquello que limita las acciones del jugador para provocar un comportamiento definido dentro del juego. Así, el control del tiempo, el uso de azar, los avatares, los retos, la memoria son los elementos del juego que el diseñador crea para el jugador. La elección de mecánicas definirá el comportamiento del jugador, es decir, las dinámicas, mientras que los componentes son meros instrumentos al servicio de la acción.

Los componentes son aquellos elementos, generalmente físicos o con representación visual en el caso de sistemas digitales, que representan a las mecánicas y que permiten a los usuarios la interacción con el sistema. Ejemplos de componentes son dados, cartas, ruletas, peones, tableros, candados, cajas, varillas, casilleros, cubiletes. El jugador necesita estos componentes para poder ejecutar las acciones propuestas por el diseñador. Así, el azar puede venir dado por cartas, dados o ruletas; el control del tiempo por un contador de turnos, un reloj de arena o un meteorito que cae; un avatar puede estar predefinido o ser de libre configuración, etc.

2.3.1.1. Points, badges and leaderboards (PBL)

Una gamificación de calidad ha de cuidar cada uno de estos tres aspectos, -Mecánicas, Dinámicas y Percepciones (MDA)-, en la proporción que exija el proyecto, pero en ningún caso ha de obviar ninguno de ellos. El uso de mecánicas de forma aislada hace que el sistema donde se implementan pueda no tener la esencia del juego, pervirtiendo el concepto de gamificación. Uno de los casos más extendidos de este uso fuera del marco MDA es la implementación de unos pocos elementos de juego, casi siempre los mismos (Barata, Gama, Jorge y Gonçalves, 2016), aunque el extremo lo tenemos cuando se usan exclusivamente las mecánicas de progreso y evolución: puntos que transmiten sensación de progreso, medallas que visibilizan el éxito y alimentan el deseo de coleccionismo, y *leaderboards* que fomentan la competitividad y el deseo de estar por encima de otros (Crumlish y Malone, 2009; Hamari, Koivisto y Sarsa, 2014; Lewis, Wardrip-Fruin y Whitehead, 2012), comúnmente conocido como los sistemas de *Points, Badges y Leaderboards* (PBL) (Kapp, 2012; Lawley, 2012). Estos elementos son los que facilitan la

adicción, frente a los componentes de acción (*challenges, scarcity, guilds/teams, etc.*), que son los que proporcionan la diversión. Estos son los elementos menos esenciales de un juego y son presentados como el núcleo (Robertson, 2010), por lo que son ampliamente criticados por reduccionistas (Bogost, 2011a; Bogost, 2011b; Robertson, 2010) y porque acrecientan la motivación extrínseca, haciendo decaer la intrínseca (Nicholson, 2012) o, como afirman (Deci, Koestner y Ryan, 2001; Hanus y Fox, 2015), cualquier tipo de recompensa reduce la motivación intrínseca. Todos los autores reconocidos enfatizan que la aplicación de estas tres mecánicas es insuficiente para una gamificación (Kapp, 2012; Werbach y Hunte, 2015; Zichermann y Cunningham, 2011; Zichermann y Linder, 2013).

Por otro lado, podemos encontrar numerosos ejemplos en la literatura que nos hablan del uso de puntos (Attali y Arieli-Attali, 2015; Kuo y Chuang, 2016), de medallas (da Rocha Seixas, Gomes y de Melo Filho, 2016; Davis y Singh, 2015; Hamari, 2015; Wardrip, Abramovich, Kim y Bathgate, 2016) y de *leaderboards* e influencia social (Christy y Fox, 2014; Hamari y Koivisto, 2015; Landers et al., 2017).

Se puede ver en la literatura cómo una gran mayoría de las estrategias de gamificación implementadas se basan en PBL, haciendo énfasis solo o principalmente en las mecánicas, donde se da a los usuarios un *feedback* cuantitativo de su progreso, pero no cualitativo, ni se suelen recoger las emociones que estos tienen respecto al sistema. Si bien estos estudios ofrecen resultados positivos, estos resultados son a corto plazo y en muchos casos está documentado el cansancio y abandono de los usuarios de la gamificación implementada.

2.3.2. Dinámicas

Las dinámicas son las acciones que realiza el jugador cuando ejecuta las reglas. Como acciones que son, se pueden nombrar con un verbo, como por ejemplo coleccionar, negociar, decidir, ocultar, perseguir, matar, engañar, descubrir, etc. Generar dinámicas interesantes es la parte más complicada del diseño de juego y requiere que se teste una y otra vez con usuarios. Una pequeña variación en las mecánicas puede suponer una gran diferencia en las dinámicas, y, por lo tanto, en la experiencia del jugador. La diferencia entre un juego y un buen juego está en las dinámicas que consiga promover en los jugadores. Las dinámicas son un buen modo de conseguir motivación intrínseca en los jugadores, al ser un detonante para la diversión (Hunicke et al., 2004).

Algunas de las dinámicas más comunes son: colaborar, intercambiar, eliminar, reconocer (figuras, patrones,...), forzar la suerte, unir puntos, coleccionar, actuar contra otro jugador, colocar (losetas, peones, etc.), comerciar, votar, escuchar, preguntar, gestionar (recursos, tiempos, ...), romper, construir, compartir, competir, completar, destruir, modificar, ocultar, pegar, retar, encontrar, identificar, cooperar, (des) ordenar, descubrir, indagar, cortar, recordar, comparar, ayudar, comentar, diseñar, elegir, explorar, comprar, vender, intercambiar, etc.

Al diseñar un sistema gamificado es importante tener en cuenta cómo van a interactuar los usuarios, es decir, las dinámicas que se generarán. Este es un aspecto que se ha de tener en cuenta para que los usuarios disfruten de la experiencia, más allá de su uso por obligación, inercia o por comparación con otros usuarios. Las técnicas heredadas de los procesos de Experiencia de usuario (UX) son la forma ideal de mejorar este aspecto.

2.3.2.1. Cómo el proceso de UX ayuda a crear un sistema gamificado

El **proceso del diseño de experiencia de usuario** tiene su origen en la evolución que sufre el diseño web al pasar de un modelo hipertextual a un modelo de interfaz gráfica. Las necesidades de los usuarios evolucionan al entrar en juego elementos visuales que deben ayudar a la navegación, además de cumplir unos objetivos estéticos.

Las etapas propuestas por (Garrett, 2010) (figura 1) para entender cómo se estructura la experiencia de los usuarios al usar un sistema son:

- **Plano de la estrategia:** es en el que se definen los intereses y motivaciones del cliente y de los usuarios.
- **Plano del alcance:** define las características y funcionalidades que servirán para cumplir la estrategia.
- **Plano de la estructura:** es la colocación abstracta de los contenidos que conformarán la web. Puede definir tanto la situación de los elementos en la página como la navegación entre las partes que los conformen.
- **Plano del esqueleto:** es la situación de los elementos (botones, imágenes, bloques de texto, etc.) en la pantalla de forma que la navegación sea lo más eficiente posible.
- **Plano de la superficie:** es la parte estética e incluye fotografías, ilustraciones, esquema de color, texturas y todos aquellos elementos visuales que dan la apariencia final a la web.

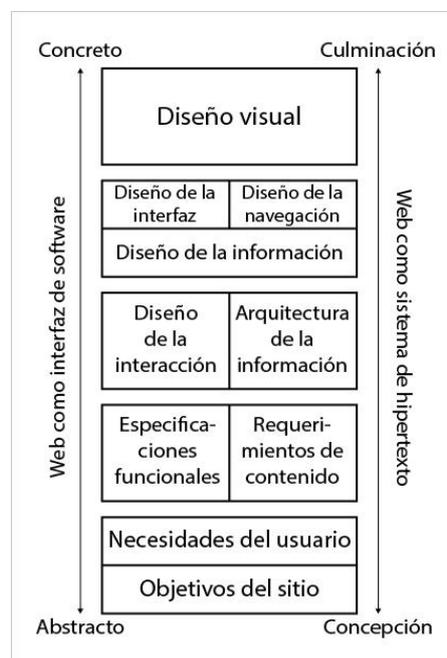


Figura 1: Descripción visual de los planos en que se estructura la experiencia de usuario según Jesse J. Garret. Elaboración propia basada en Garrett, J. J. (2010).

Las técnicas de UX se crearon para mejorar la relación entre usuarios y productos digitales, indagando en las motivaciones y necesidades de los usuarios para una navegación más eficiente. Varias metodologías se basan en las mismas premisas, poniendo al usuario en el centro del proceso, sin que tenga que haber necesariamente un producto digital como resultado. Estas

metodologías son *design thinking* (Brown, 2019), *service design* (Brown, 2019), o *design sprint* (Knapp, Zeratsky y Kowitz, 2018). Todas ellas son metodologías iterativas, basada en un modelo *User Centered Design* (DCU) (IDEO.org, 2015; Norman y Draper, 1986; Williams, 2009) y son la base para crear la metodología FED.

El modelo DCU fue también desarrollado al comienzo del desarrollo de productos digitales donde hubiera una interfaz con la que interactuar. Los primeros productos eran diseñados por los ingenieros de sistemas, que creaban las interfaces según sus propios esquemas mentales. Este paradigma tuvo que ser cambiado y pasar a otro donde se observaba a los usuarios para analizar sus propios esquemas mentales, de forma que tanto los diseños de navegación como las interfaces fuera más eficientes. Los tres parámetros que tuvieron que desarrollarse fueron:

- El modelo conceptual: el diseñado por el creador del sistema.
- La interfaz: el intermediario entre el desarrollador y el usuario.
- El modelo mental: el creado por los usuarios a partir de sus observaciones y su experiencia previa.

El diseñador de experiencia de usuario es el intermediario entre los objetivos del cliente y las necesidades de sus usuarios. Siguiendo el modelo de comunicación de (Shannon y Weaver, 1971), el diseñador de experiencias de usuario es el mediador del proceso comunicativo entre el emisor (el cliente) y el receptor (los usuarios) (figura 2).

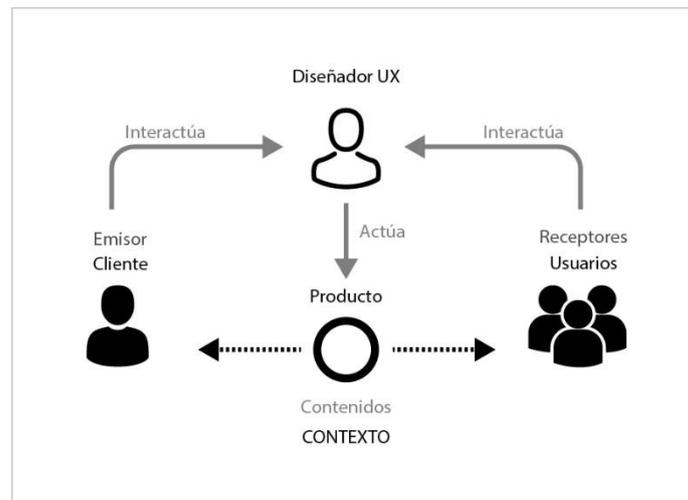


Figura 2: Modelo de comunicación basado en el modelo de Shannon-Weaver.
Elaboración propia basada en Shannon, C. E. y Weaver, W. (1971).

A partir de este modelo de comunicación han surgido diferentes metodologías de diseño. Estas metodologías son la base en la que se construye la metodología FED. El estudio de estas metodologías es fundamental para entender el proceso de creación de la metodología.

Design thinking

Fue desarrollado como modelo teórico en la Universidad de Stanford en California (EEUU) en la década de los 70 y fue usada con éxito comercial por primera vez por la consultora IDEO, que la popularizó en todo el mundo. (Brown, 2019) de IDEO la define del siguiente modo:

Podemos pensar en ello como inspiración, el problema u oportunidad que motiva a buscar una solución; ideación, el proceso de generar, desarrollar y testear ideas; e implementación, el camino que lleva desde la sala de proyectos hasta el mercado. (p.21)

Consta de las siguientes etapas (figura 3):

- **Comprender las necesidades de los usuarios:** la base de la innovación es crear productos o servicios adecuados a los usuarios. Es imprescindible tener empatía con ellos e indagar cuáles son sus motivaciones, necesidades y frustraciones; de este modo, los productos o servicios estarán adaptados a ellos y no serán los usuarios los que tendrán que adaptarse.
- **Definir los puntos relevantes:** a partir de las técnicas de indagación con usuarios, se extraen los puntos más relevantes y significativos que serán la base sobre la que se construirá la innovación. En esta etapa se obtienen datos cuantitativos, pero sobre todo cualitativos de los usuarios, base de todo el desarrollo.
- **Idear:** una vez se tienen claras las necesidades de los usuarios y los requerimientos del cliente, comienza la fase de construcción de ideas. Existen numerosas técnicas de creatividad que permiten, en un proceso de divergencia (explorar nuevos caminos) y convergencia (seleccionar la idea más adecuada), llegar hasta la solución más apropiada en cada caso. Los objetivos de esta etapa son satisfacer los requerimientos del cliente y cubrir las necesidades de los usuarios.
- **Prototipar:** antes de iniciar un proceso de producción que puede ser largo y costoso, es imprescindible realizar una serie de prototipos que permitan testear la idea desde las primeras fases de ideación. Los prototipos pueden ser de diferente nivel de acabado según el presupuesto y las necesidades que se tengan. Cada etapa del desarrollo tendrá el prototipo más adecuado. Así, en las primeras etapas se desarrollarán prototipos rápidos y baratos, y en etapas sucesivas se irá incrementando la calidad y el nivel de acabado.
- **Testear:** la función de los prototipos es poder realizar testeos con los usuarios para identificar puntos fuertes y puntos a mejorar de la idea propuesta. Esta fase es iterativa y se mejoran los prototipos y se vuelven a testear las veces que se necesiten para tener un producto o servicio final lo más adecuado posible.

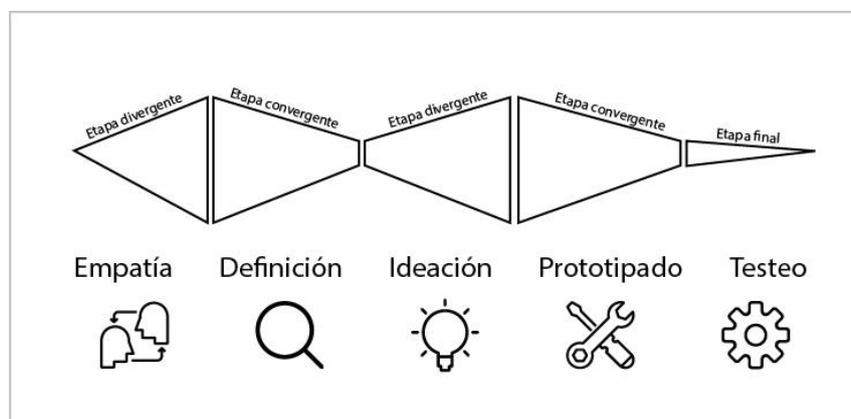


Figura 3: Esquema de las etapas de *Design Thinking*. Elaboración propia.

Design sprint

Propone una serie de etapas en el desarrollo de un producto o servicio en las que la participación del usuario es clave para su éxito. Estas etapas, que incluyen Comprender las necesidades del usuario, Idear la solución más adecuada y Prototipar la idea, son además iterativas, de forma que se van refinando a la vez que se ejecutan (ilustración 4). Esta metodología fue creada por (Google Ventures, 2019) en 2010 tras el análisis de numerosas estrategias de *design thinking* (Brown, 2019) y *user research* (Goodman, Kuniavsky y Moed, 2012). Está orientada a la creación, prototipado y validación de nuevos productos o servicios de forma rápida para que *startups* prueben si sus ideas son válidas sin tener que invertir muchos recursos.

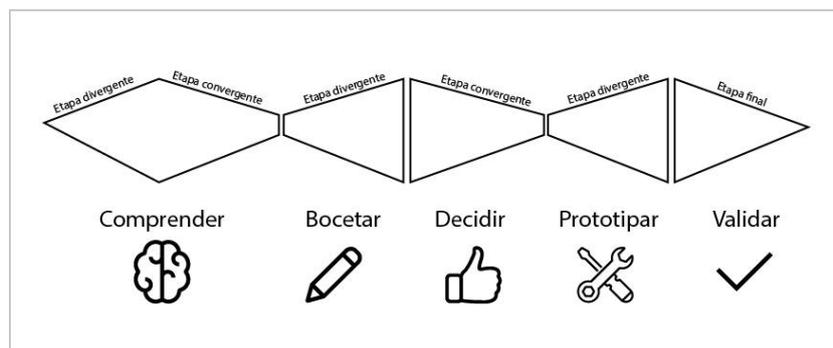


Figura 4: Esquema de *Design Sprint* de Google Ventures. Elaboración propia.

Es una metodología que se ha de completar en 5 días (en una versión posterior se redujo a 3). En cada uno de estos días se han de realizar las siguientes etapas:

- **Entender:** todo el equipo ha de estar alineado, por lo que todos deben partir de entender bien el problema y de forma similar. Durante unos 10 minutos cada miembro del equipo explica cuál es su área de conocimiento y cómo se puede aplicar al problema planteado. El resto del día se dedica a analizar y entender el problema.
- **Bocetar:** de forma individual se generan propuestas de solución. Es una etapa donde es más importante la capacidad de crítica y autocrítica que las habilidades artísticas.
- **Decidir:** en esta etapa se ponen en común las ideas generadas, se debate y se vota por la que sea más adecuada. A partir de esta idea consensuada, se crea un *storyboard* que ayude a entender aún mejor la solución.
- **Prototipar:** se ha de crear un prototipo que contenga solo las opciones que se vayan a testear. Es importante que esté preparado en una sesión, por lo que hay que centrarse en lo importante. Se pueden hacer grupos de trabajo para ir más rápido. También en esta sesión se ha de preparar el test de usuarios o entrevistas que se harán en la siguiente etapa.
- **Validar:** se realizan los test correspondientes con los usuarios y se toma nota de todos sus comentarios y acciones, de forma que se pueda realizar una nueva versión mejorada en función de su experiencia.

El *sprint design* es una metodología que pone su énfasis en el prototipado rápido de una idea de cara a usar los menos recursos posibles. Es importante remarcar que, a pesar de lo rápido que es todo el proceso, sigue incluyendo a los usuarios, al menos en la etapa de validación. El valor

de la metodología es poner en evidencia que diseñar un producto o servicio contando con la participación de usuarios es viable incluso cuando se dispone de poco tiempo.

Service design

El término fue acuñado por (Shostack, 1982). Se usa para crear una experiencia de servicio global que atañe al usuario y que viene dada por una transformación de todos los elementos de una empresa que le afectan, tanto aquellos con los que el usuario no tiene contacto directo (organización, logística, almacenaje, etc.) como aquellos con los que sí tiene (interfaces, contacto con personal, llamadas telefónicas, mobiliario, etc.). Mientras que la experiencia de usuario se suele centrar en algún aspecto concreto, el *service design* es más holístico, tiene en cuenta todos los aspectos posibles que van a afectar al usuario. En (Nielsen norman group. world leaders in research-based user experience.2019) afirman que: “El diseño de servicios es la actividad de planear y organizar los recursos de una empresa para mejorar directamente la experiencia de los empleados e indirectamente la de los clientes”.

Service design es un proceso complejo que abarca tres áreas principales:

- **Identificar:** como en todas las metodologías UDC, el primer paso es entender las motivaciones y las frustraciones de los usuarios. Para esto se usan técnicas como la definición de *personas*, usuarios prototipo del producto o servicio que sirve para focalizar en un tipo de usuario concreto, o *mapas de empatía*, en los que se refleja qué tiene en la cabeza el usuario, más allá de lo que dice de forma explícita. También es importante el contexto, es decir, conocer a todas las personas, departamentos o entidades que están alrededor del usuario y le afectan de un modo u otro. En esta etapa se ha de conocer al usuario para poder desarrollar un servicio adecuado a él y no a la imagen que el diseñador tiene de él.
- **Representar:** la principal herramienta del *service design* es la representación del viaje del usuario. Esta herramienta recoge cuál es el recorrido completo que hace desde que le surge una necesidad hasta que la ve cubierta, tanto en el tiempo como en el espacio. El *Customer journey map* refleja todos y cada uno de los pasos que da el usuario y cómo afectan a la empresa. En este mapa también se reflejan los puntos de contacto con la empresa, los puntos de dolor (qué procesos no son satisfactorios o producen incomodidad al usuario) y los momentos de la verdad (partes del proceso en los que el usuario tiene que tomar la determinación de seguir con el proceso o abandonarlo). Con este mapa se tiene mucha información para poder tomar decisiones sobre qué aspectos hay que mejorar.
- **Definir:** el *Customer journey map* se completa y se crea el *BluePrint*. Para cada punto de dolor se definen acciones que solucionen esos problemas. Esta definición pasa por etapas de creatividad, selección y prototipado de forma iterativa. De esta forma se proponen soluciones no solo adecuadas para los usuarios, sino que el coste del desarrollo es menor al crear prototipos con diferentes calidades en cada etapa del desarrollo.

Tanto la metodología de experiencia de usuario como el *design thinking* ponen en relieve cómo dos campos de éxito, el diseño web y la innovación, se basan en la importancia de tener al usuario en el centro del proceso y en la necesidad de testear cada fase del desarrollo. De esta forma se obtiene una visión completa de cómo ha de ser diseñado un producto o servicio con mayores garantías de éxito.

2.3.2.2. Cómo medir la experiencia de usuario

Esta es la clave del éxito de las metodologías de diseño centrado en el usuario. La experiencia del usuario se puede medir (Jakubowski, 2015; Law, van Schaik y Roto, 2014). Esto posibilita marcarse objetivos, comprobar si se están cumpliendo y tomar decisiones de diseño. Los datos que se obtienen pueden ser de dos tipos. Los datos cuantitativos son datos numéricos o estadísticos de evolución, de opiniones, de evaluación, etc. que se pueden representar en gráficos y comparar. Los datos cualitativos son aquellos que se obtienen directamente de los usuarios y que no se pueden obtener de otro modo. Son sus opiniones, sus intereses, sus motivaciones, sus frustraciones, etc. y son fundamentales en una investigación, ya que los números indican tendencias, pero no los motivos que llevan a estas.

Para obtener datos, tanto cuantitativos como cualitativos, existen numerosas técnicas adecuadas a diferentes entornos de aplicación (figura 5). Encuestas individuales, colectivas, entrevistas, sesiones de cocreación, test de guerrilla, de tareas, etc. son solo unos pocos ejemplos de las formas de obtener datos de los usuarios. La metodología FED se hace valer de estas técnicas para crear sistemas gamificados eficientes y adecuados a las necesidades de los usuarios.

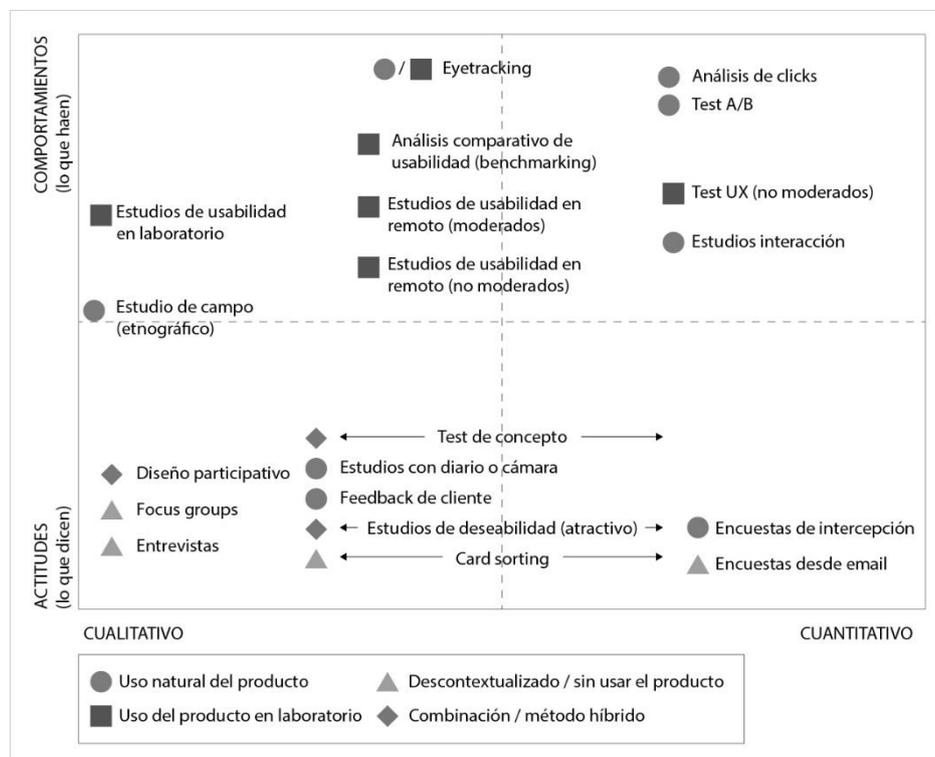


Figura 5: Ejemplos de técnicas de UX cuantitativas y cualitativas. Elaboración propia basada en (Rohrer, 2012).

Aunque hay sistemas para medir comportamientos y actitudes hacia un sistema, como *The Technology-Enhanced Training Effectiveness Model* (TETEM) de (Landers y Armstrong, 2017), medir la satisfacción de los usuarios cuando se habla de gamificación no es una tarea que se suele hacer. Esta faceta, común en otros ámbitos como la web o las apps móviles (Beasley, 2013; Feng & Wei, 2019; Jameel et al., 2018; Maia & Furtado, 2016; Sauro & Zaria, 2017), no es tan popular en el ámbito de la gamificación, donde medir los resultados tanto cuantitativos como cualitativos, aun existiendo casos documentados (Morschheuser, Werder, Hamari y Abe, 2017), y habiendo una tendencia al alza (Bozkurt & Durak, 2018), no es una tarea fácil, al estar diseñadas las actividades en su mayoría sin tener en cuenta esta necesidad.

Las técnicas de medición de la satisfacción de los usuarios han demostrado ser muy útiles a la hora de incrementar la calidad de la experiencia de los usuarios en ámbitos tecnológicos. En *experiencia de usuario* (UX) se cuenta con técnicas que, al igual que en los conceptos anteriores, juego y gamificación, trabajan desde las tres perspectivas. Desde el **sistema**, con técnicas de usabilidad (Hornbæk, 2006); desde la **experiencia**, donde se tiene en cuenta la interacción (Sauro y Zaria, 2017); y desde los usuarios, teniendo como base sus emociones (García, 2016).

El objetivo de la aplicación de metodologías centradas en el usuario, así como de medición de la experiencia, es crear productos innovadores y de calidad, pero sobre todo que aporten valor a los usuarios. Estas metodologías han demostrado que el éxito de un producto o servicio depende de su adecuación a las necesidades de los usuarios a los que van dirigidos. La novedad no es un valor en sí mismo si no va acompañada de una necesidad real. Del mismo modo, la creación dirigida a un público genérico tampoco funciona. Se han de buscar las necesidades concretas a un grupo de usuarios específico para poder tener el éxito esperado.

Esta es una de las motivaciones para desarrollar la metodología FED. La metodología ha de servir para crear procesos gamificados que aporten valor a los usuarios, cubriendo sus motivaciones y necesidades.

2.3.3. Percepciones

El tercer parámetro del marco MDA son las percepciones de los usuarios. Las percepciones (*aesthetics* en la versión original inglesa) son los sentimientos y emociones que emergen en el jugador cuando al ejecutar las mecánicas realiza (o los demás realizan) acciones.

(Hunicke et al., 2004) proponen definir algo tan abstracto y subjetivo como la diversión creando una lista de ocho propuestas que pueden hacer reaccionar a los jugadores ante un juego, y mediante las que se crea un vínculo emocional.

- **Sensaciones** (juego como placer para los sentidos): el jugador experimenta placer a través de los sentidos (tacto, visión, oído).
- **Fantasía** (juego para hacer creer): el juego alimenta el imaginario de los jugadores.
- **Narrativa** (juego como drama): durante el juego se crean historias que llevan al jugador a empatizar con el sistema y le hacen querer volver a jugar.
- **Reto** (juego como carrera de obstáculos): el jugador experimenta la necesidad de dominar las herramientas que le proporciona el sistema. Aumenta la rejugabilidad.
- **Amistad** (juego como marco social): el juego aumenta el sentimiento de pertenencia a la comunidad donde juega el jugador.

- **Descubrimiento** (juego como territorio inexplorado): se estimula el placer de explorar el mundo propuesto en el juego, tanto en el juego embebido (el propuesto por el diseñador) como en el emergente (el que surge al ser jugado).
- **Expresión** (juego como auto descubrimiento): el juego fomenta la creatividad, dejando a los jugadores un papel activo que les hace descubrirse a sí mismos.
- **Integración** (juego como pasatiempo): durante el juego se llega a una conexión total con el juego, se llega a un estado de *flow*.

Tal como se cita en el artículo, el marco MDA se ejecuta de forma diferente en dos direcciones (figura 6), desde la perspectiva del diseñador y desde la perspectiva del jugador. De ese modo, las percepciones del jugador vienen provocadas desde las mecánicas que propone el diseñador, traduciéndose en emociones, y también pueden estar iniciadas por el jugador, que se traduce en la motivación para jugar a ese juego. Así, resulta imprescindible hablar de estos dos conceptos, motivación y emociones, para entender el papel del jugador y cómo ofrecerle una experiencia de juego (o gamificada) que le enganche.

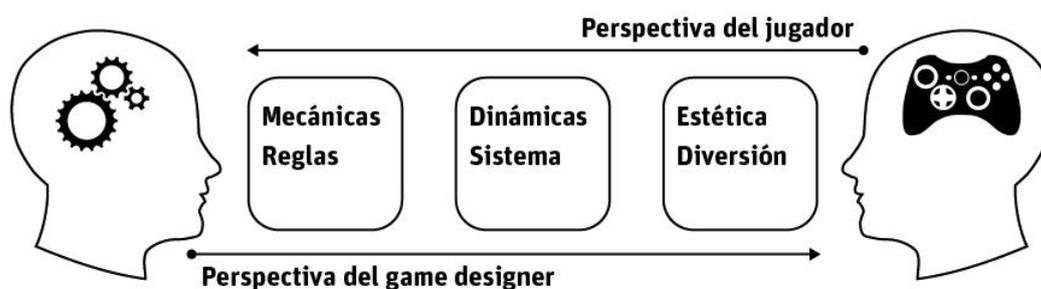


Figura 6: Esquema de la doble dirección en que se interpreta el marco MDA. Elaboración propia basada en Hunicke, R., Leblanc, M. y Zubek, R. (2004).

2.3.3.1. Engagement

Dos de los términos más usados en gamificación son motivación y compromiso, *engagement* en inglés, término mucho más extendido incluso en lengua castellana. Mientras que motivación es un fenómeno muy estudiado en psicología, *engagement* no lo es tanto, aunque el interés por este concepto se ha incrementado notablemente en los últimos años (ver tabla 3), como se puede ver en los artículos que mencionan la palabra *engagement* y los que mencionan las palabras *gamification* y *engagement* en la colección principal de *Web of Science*:

	<i>engagement</i>	<i>Gamification + engagement</i>
2015	14.355	120
2016	16.817	191
2017	18.577	197
2018	19.823	200

Tabla 3: Número de artículos que contienen el término *engagement* y los términos *gamification* y *engagement* en la colección principal de *Web of Science*. Elaboración propia.

En términos conceptuales, la motivación es la dirección, intensidad y calidad de la energía de la persona, mientras que el *engagement* es la energía en acción, la conexión entre la persona y la actividad. El *engagement* refleja la participación en una actividad, y la motivación responde a la pregunta de por qué se hace. La motivación incluye aspectos perceptivos sobre el valor de la tarea y de la habilidad para cumplirla, mientras que el *engagement* incluye aspectos cuantificables como cuánto tiempo se está dispuesto a realizar la tarea. En este sentido, en la realización de una tarea, una persona puede estar motivada pero no comprometida. La motivación es necesaria, pero no es suficiente para conseguir el *engagement* (Appleton, Christenson, Kim y Reschly, 2006).

Entre los numerosos estudios sobre el *engagement* que se pueden encontrar se han destacado tres por su relación directa con los estudios de caso llevados a cabo. *Engagement* en la universidad, en el lugar de trabajo y en el máquetin.

Los elementos principales de *engagement* en la universidad tienen dos dimensiones (Gunuc y Kuzu, 2015). Por un lado, el compromiso con la institución, que tiene tres parámetros:

- Valor, que representa el compromiso emocional y psicológico.
- Sentimiento de pertenencia a la institución.
- Participación de forma activa en las actividades organizadas.

Por otro lado, el compromiso con la clase, que a su vez tiene también tres parámetros:

- Compromiso cognitivo.
- Compromiso emocional.
- Compromiso conductual.

En el entorno laboral, se considera el *engagement* como lo contrario del síndrome de estar quemado. Para medir el grado de *engagement* de un trabajador se usa el test *Utrecht Work Engagement Scale*, que en su versión original consta de diecisiete preguntas en forma de afirmación y que posteriormente se redujo a nueve. Las preguntas son:

- En mi trabajo, me siento lleno de energía.
- En mi trabajo, me siento fuerte y vigoroso.
- Estoy entusiasmado con mi trabajo.
- Mi trabajo me inspira.
- Cuando me levanto por la mañana, tengo ganas de ir a trabajar.
- Me siento feliz cuando estoy trabajando intensamente.
- Estoy orgulloso del trabajo que hago.
- Estoy inmerso en mi trabajo.
- Me dejo llevar cuando estoy trabajando.

Las respuestas van del 0 –nunca-, al 6 –siempre/cada día- (Schaufeli y Bakker, 2006).

Un tercer campo en el que el *engagement* es relevante es el del compromiso del cliente. En máquetin es clave conocer al cliente y mantenerlo comprometido con las marcas. Dentro de este terreno, los conceptos que se evalúan son (Brodie, Hollebeek, Juric y Ilic, 2011):

- Implicación, el nivel de interés.
- Participación, el grado en que produce algún servicio.

- Sintonía, nivel de empatía.
- Satisfacción, valoración general.
- Compromiso, valor de la relación.
- Confianza, creencia en los actos de la marca.
- Conexión con la marca, identificación del individuo con lo que transmite la marca.
- Apego a la marca, sentimientos hacia la marca.
- Lealtad, repetición de compra.

Todos estos elementos, si bien tienen formas diferentes de enunciarse, comparten similitudes entre sí. El *engagement* es un concepto similar, aunque se aplique en diferentes ámbitos. Estos elementos encajan también con lo que se entiende por *engagement* en juego, y concretamente con la actitud lúdica, concepto ampliamente tratado en esta tesis. Así pues, cuando estamos hablando de crear *engagement* en juego, estamos hablando de potenciar la actitud lúdica.

2.3.3.2. Motivación

La motivación la forman todos aquellos factores que mueven a una persona para realizar una acción. De entre las numerosas teorías que hablan de motivación, en gamificación se suelen usar principalmente dos (Koivisto y Hamari, 2019): la teoría del incentivo, motivación intrínseca y extrínseca (Reiss, 2012), y la teoría de la autodeterminación (Ryan y Deci, 2000).

Motivación intrínseca y extrínseca

La motivación intrínseca (Legault, 2016) viene de cómo las personas entienden el mundo, y está provocada por uno mismo, sin depender de incentivos ni de ningún tipo de reforzamiento externo. Provoca la realización de una acción por la mera satisfacción de realizarla. Algunos autores diferencian entre dos tipos de motivación intrínseca, la que está provocada por el placer y la que está provocada por la autoexigencia, la creencia de que algo debe ser hecho.

La motivación extrínseca (Legault, 2016) depende de factores externos a la persona. Es la que se produce cuando hay incentivos, recompensas ajenas e independientes a la tarea que se ha de realizar. La motivación extrínseca es muy poderosa, ya que anima a realizar cometidos tediosos o difíciles si existe un premio adecuado.

Las diferencias que podemos encontrar entre las consecuencias que provocan un tipo u otro de motivación son:

- La motivación intrínseca se centra en realizar un buen proceso, independientemente de la consecución de éste, mientras que la extrínseca se centra en la realización de las tareas como un medio para alcanzar un fin.
- La motivación intrínseca depende del valor que la persona dé a lo que está haciendo y puede ser de naturaleza muy variable, incluso puede cambiar en tiempo o por otros factores. La motivación extrínseca también es variable, pero suele responder a valores más universales, por ejemplo, recompensas tangibles como dinero u objetos con un valor monetario, o intangibles como el reconocimiento.
- Las recompensas basadas en la motivación extrínseca se pueden cambiar por otras de forma muy rápida. Su asimilación por parte de las personas es fácil. Por el contrario, la

motivación intrínseca requiere de un trabajo de asimilación que depende de los esquemas y sesgos mentales de las personas, por lo que tanto su aceptación como su asimilación dependen de procesos más lentos y cuidadosos.

- Los dos tipos de motivación no tienen por qué ser excluyentes. Un sistema basado exclusivamente en recompensas extrínsecas será un sistema frágil en el que el usuario perderá interés cuando la recompensa no le satisfaga o cuando encuentre otra recompensa en otro sitio que le interese más. Sin embargo, las recompensas extrínsecas son buenas para atraer a los usuarios, para que se decidan a entrar en el sistema y, una vez dentro, se pueden usar recompensas intrínsecas para que quiera permanecer en el sistema.

A partir de la teoría de la motivación intrínseca y extrínseca, diversos estudiosos, psicólogos y psiquiatras han desarrollado diferentes teorías que intentan explicar cuáles son los motores que mueven a las personas a realizar acciones que les motiven de forma intrínseca. Algunas de las teorías más aceptadas son las siguientes.

Teoría de la autodeterminación (SDT).

Desarrollada por (Ryan y Deci, 2000), de la Universidad de Rochester en los años 70. Se basa en tres necesidades intrínsecas involucradas en la autodeterminación de las personas, es decir, son esenciales para la salud psicológica y el bienestar de un individuo. Los autores defienden que estas necesidades son universales, innatas y psicológicas. Son tres ámbitos que conforman necesidades psicológicas universales:

- **Autonomía:** el deseo de las personas de ser la causa de la conducta o las decisiones.
- **Capacidad de relacionarse:** el deseo de las personas de conectar con los demás y pertenecer a un grupo.
- **Competencia:** el deseo de las personas de controlar o influir en los resultados de la conducta.

Más recientemente (Pink, 2010), y basado en la teoría de la autodeterminación aplicada a la empresa, el escritor Dan Pink habla de tres motivadores que activan la motivación intrínseca, aunque son aplicables en otros ámbitos:

- **Autonomía:** comportarse con un sentido de voluntad y elección propias, pudiendo satisfacer los sentimientos de curiosidad y autogestión.
- **Dominio o maestría:** deseo de ser el mejor en algo que realmente importa.
- **Finalidad o propósito:** intención de hacer lo que hacemos por servicio a algo más grande que nosotros mismos.

El profesor de Psicología y Psiquiatría en la Universidad de Ohio (Reiss, 2002) concluyó, tras una serie de estudios a finales de los años 90, que el ser humano tiene 16 deseos básicos que son la fuente de su motivación para cubrir sus necesidades.

- **Aceptación:** la necesidad de aprobación. Lo que lleva a construir una imagen propia.

- **Curiosidad:** la necesidad de aprender.
- **Comer:** la necesidad de alimentarse.
- **Familia:** la necesidad de criar hijos. También la de cuidar de otras personas.
- **Honor:** la necesidad de ser fiel a los valores del grupo o etnia, aunque a veces choque con ser leal a los objetivos propios.
- **Idealismo:** la necesidad de la justicia social.
- **Independencia:** la necesidad de la individualidad, autonomía y la capacidad de elección.
- **Orden,** la necesidad de estar en entornos estables y predecibles.
- **Actividad física:** la necesidad del ejercicio.
- **Poder:** la necesidad de ser influyente, de sentirte responsable de algo.
- **Romance:** la necesidad de amar (a personas, a conceptos abstractos como el arte o el nacionalismo, etc.) y de sexo.
- **Ahorrar:** la necesidad de acumular. Es innato a la evolución como especie y su necesidad de almacenar recursos.
- **Contacto social:** la necesidad de la amistad y relaciones.
- **Estatus,** la necesidad de tener una posición social, de ser reconocido, tanto siendo diferente como estando integrado.
- **Tranquilidad:** la necesidad de estar a salvo, con estabilidad emocional.
- **Venganza:** la necesidad de devolver el golpe, de compararnos con los demás: celos, competencia.

El diseñador de juegos (Radoff, 2011) publica un libro en el que, a partir de los motivadores de Reiss, y uniéndolo a su experiencia en el juego, propone 42 modos en que un jugador puede llegar a divertirse, lo que él llama 42 *FUNDamentals* (figura 7).

Identificar patrones	Adquirir conocimiento	Ser un héroe	Contar historias	Criar	Ausentarse
Coleccionar	Organizar gente	Ser un villano	Predecir el futuro	Excitación	Fortalecer relaciones
Encontrar tesoros	Tener contactos	Ser un sabio	Competir	Triunfar en conflictos	Mejorar la salud
Completar casas	Ser el centro de atención	Ser un rebelde	Psicoanalizar	Relajarse	Conectarse al pasado
Ser reconocido	Admirar la belleza	Ser un dictador	Misterio	Lo bizarro	Explorar el mundo
Crear orden del caos	Romance	Vivir una fantasía	Dominar habilidades	Hacer tonterías	Mejorar la sociedad
Personalizar mundos	Hacer regalos	Oír historias	Hacer justicia	Reírse	Iluminación

Figura 7: 42 modos de divertirse según Jon Radoff. Elaboración propia basada en Radoff, J. (2011).

La psicóloga (Valderrama, 2010; Valderrama, 2018) plantea un nuevo marco teórico que estudia la motivación intrínseca, y al contrario que los anteriores estudios, propone dos áreas, una de aproximación y otra de evitación, dando lugar a una serie de motivadores, pero también a una serie de contramotivadores que los complementan. De este modo se establecen una serie de

relaciones entre ellos que reflejan los matices que se pueden llegar a dar en las motivaciones complementarias y, por lo tanto, a veces contradictorias. Los motivos y contramotivos no reflejan aspectos positivos y negativos respectivamente. La nomenclatura hace referencia a que son complementarios, las dos caras de una misma moneda.

Su modelo de motivos y contramotivos está apoyado en una completa investigación de diversos autores que aportan evidencias para fundamentar teóricamente los motivos (tabla 4).

TABLA 4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MODELO RUEDA DE MOTIVOS							
	Murray (1938)	Maslow (1954)	McClelland (1961)	Ford & Nichols (1987)	Schwartz (1994)	Schein (1996)	Reiss (2004)
AFILIACIÓN	Afiliación	Pertenencia	Afiliación	Pertenencia Adquisición de recursos Responsabilidad social	Conformidad		Contacto social Familia Aceptación
AUTONOMÍA	Autonomía			Individualidad Autodeterminación	Autodirección	Autonomía/ Independencia	Independencia
COOPERACIÓN				Equidad	Universalismo		
PODER	Dominio	Estatus	Poder	Superioridad	Poder	Competencia directiva	Poder Estatus Venganza
HEDONISMO		Fisiológicas			Hedonismo	Estilo de vida	Comer Romance Ejercicio
LOGRO	Logro	Estima	Logro		Logro	Puro reto	
SEGURIDAD	Orden	Seguridad			Tradicción	Seguridad/ Estabilidad	Tranquilidad Orden
EXPLORACIÓN	Cambio	Autorrealización			Estimulación	Creatividad	Curiosidad
CONSERVACIÓN		Seguridad			Seguridad		Ahorro
CONTRIBUCIÓN	Proteger	Transcendencia		Provisión de recursos	Benevolencia	Servicio/ Dedicación a una causa	Honor Idealismo

Nota. Adaptado de "Validación de una taxonomía de motivos y un cuestionario multidimensional de motivación" por Valderrama, B., 2012.

Tabla 4: Valderrama, B. (2018) Tabla de motivadores y su estudio por parte de psicólogos relevantes [Tabla]. Recuperado de la rueda de motivos: hacia una tabla periódica de la motivación humana.

Los motivos y contramotivos propuestos por Valderrama son (figura 8):

- **Motivo 1. Afiliación:** la motivación relacionada con la aceptación y el deseo de que nos quieran y de agradar a los demás. Con una clara expectativa de pertenecer a un equipo y con la necesidad de obtener afecto y con miedo al rechazo.
- **Contramotivo 1. Autonomía:** el objetivo se basa en seguir el propio criterio, ser autónomo y tomar decisiones. Existe la necesidad de la autosuficiencia y la aversión del pensamiento grupal.
- **Motivo 2. Cooperación:** el reto es el de conseguir algo conjuntamente, la expectativa se basa en colaborar. Hay necesidad de justicia e igualdad y cierta aversión al abuso de poder.
- **Contramotivo 2. Poder:** el competir y ganar a otros es el objetivo clave para este tipo de usuarios. Tienen la necesidad de reconocimiento y popularidad y tienen aversión a ser ignorados o a perder.
- **Motivo 3. Hedonismo:** el objetivo es el de ahorrar esfuerzos y evitar el estrés. Necesitan descanso y ocio y tienen miedo al estrés o al sobreesfuerzo.

- **Contramotivo 3. Logro:** el objetivo es el de superar los retos y sentirse eficaz, así que la necesidad la basan precisamente en la autoeficacia y tienen miedo a la ineficiencia.
- **Motivo 4. Seguridad:** el control del orden y la estabilidad es el reto, necesitan control y tienen miedo al cambio.
- **Contramotivo 4. Exploración:** la necesidad se basa en saber cómo es el mundo. Tienen la necesidad de variedad con cierto estímulo intelectual y su miedo es la rutina.
- **Motivo 5. Conservación:** el objetivo es el de protegerse uno mismo y sus bienes, tienen necesidad de acumulación y aversión, tanto al peligro físico como a las pérdidas materiales.
- **Contramotivo 5. Contribución:** el objetivo se basa en ayudar a otros y sentirse útil, cuidar, tienen la necesidad de compartir y les da pena el sufrimiento de otros.

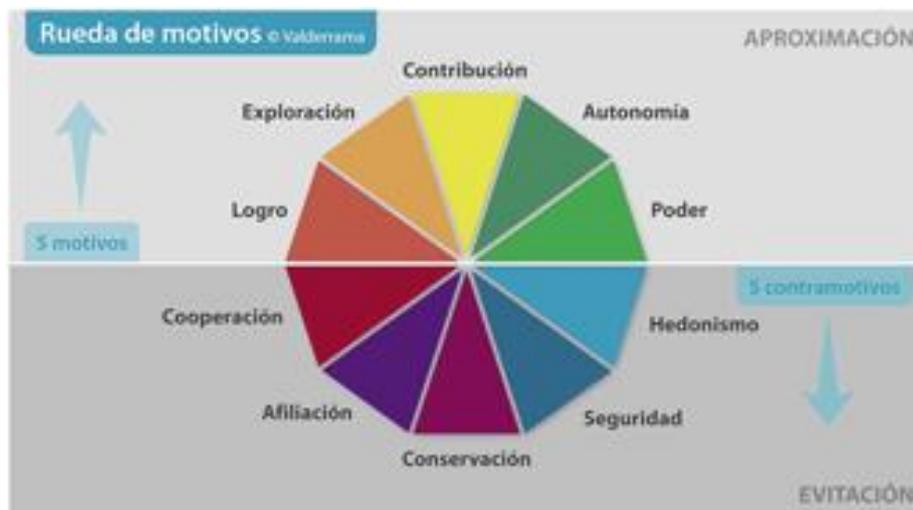


Figura 8: Valderrama, B. (2017) Tabla de motivos y contramotivos de Beatriz Valderrama [Figura]. Recuperado de <http://empresas.infoempleo.com/>

Todos estos motivadores y contramotivadores revisados, así como las actividades asociadas, constituyen un conjunto de conceptos básicos que hay que conocer para crear una buena estrategia de gamificación. Las técnicas de UX no solo han de servir para conocer qué piensan, qué necesitan o qué motiva a los usuarios para usar un producto o servicio, sino también para saber cuáles son sus motivadores vitales. Su comportamiento, su nivel de compromiso, las relaciones que establecerá con el sistema y con los otros usuarios se pueden llegar a determinar si se sabe cuáles son sus motivadores, por encima de su interés en el producto o servicio.

Una metodología de gamificación ha de poder indagar en los motivadores de los usuarios para poder crear sistemas que funcionen tanto a corto como a largo plazo (Fitz-Walter et al., 2016).

2.3.3.3. Emociones

Las emociones pertenecen al entorno de los usuarios, escapando al control del diseñador que, aunque las puede intentar prever, son del todo subjetivas. Lo que a un usuario le puede parecer divertido, a otro no; y lo que a un jugador le puede provocar envidia, a otro no. Una misma

mecánica puede provocar diferentes percepciones dependiendo del estado de ánimo del jugador o de quiénes sean sus compañeros de juego, entre otros factores incontrolables.

Las emociones (Schmidt-Atzert, 1985) forman parte del carácter humano (LeDoux, 1999), por lo que no podemos desligar la motivación de los usuarios de ellas. Los usuarios experimentan emociones durante el uso de un producto o servicio, por lo que es importante tenerlas en cuenta. Las emociones pueden corresponder a factores intrínsecos como la motivación, pero se pueden ver influidas por elementos extrínsecos como factores sociales, factores culturales, factores influidos por el propio producto y el contexto de uso (Plutchik, 2003).

Jacob (Norman, 2002; Norman, 2005) definió el comportamiento emocional basándose en tres factores: las emociones que surgen al interactuar con el producto, el estado emocional del usuario y los sentimientos pre asociados que tuviera del producto. Así pues, las emociones dependen de varios factores independientes entre sí y fuera del control del diseñador, al menos en parte. De acuerdo con esto, (Brave y Nass, 2012) defienden que las emociones se transmiten hacia el producto durante su interacción, y que esto queda condicionado por el estado de humor del usuario. Así, los sentimientos no son estados de las personas, sino que la persona los asocia al producto como resultado de experiencias previas, es decir, por la utilización previa del mismo producto u otros que tengan algún tipo de relación (Garris y Ahlers, 2002).

Las emociones afectan no solo a la apreciación del producto, sino a elementos más tangibles como la capacidad de atención y memorización, al rendimiento y a la valoración del producto. Se ha demostrado que los aspectos emocionales del usuario influyen tanto en la perspectiva hedónica del uso de los productos como en los procesos cognitivos (Brave y Nass, 2012).

Que un jugador quiera jugar a un juego o volver a jugarlo, va a depender de las emociones que le haya provocado. En un sistema gamificado encontramos el mismo patrón. Unas mecánicas que no se ajusten a las necesidades del sistema y/o unas dinámicas que promuevan una interacción que no sea adecuada para el tipo de usuario al que van dirigidas provocarán unas emociones pasivas en el mejor de los casos, negativas en el peor, por parte de los usuarios del sistema.

Las emociones de los usuarios son un parámetro más a tener en cuenta a la hora de diseñar un sistema gamificado. El tipo de mecánicas propuestas y las dinámicas que se quieran promover van a tener éxito o no dependiendo del estado emocional previo, durante el uso y posterior al uso por parte de los jugadores. Las técnicas de UX han de servir para detectar y valorar el estado emocional de los usuarios y cómo afecta a la consecución de los objetivos marcados.

2.4. Conclusiones

Creación de un sistema gamificado

Al diseñar tanto un juego como la gamificación de un sistema, se puede comenzar por cualquiera de los tres elementos estudiados anteriormente: mecánicas, dinámicas o percepciones. En cualquiera de los casos, se ha de tener en cuenta el objetivo que queremos conseguir. En el caso

del juego siempre ha de ser la diversión; en el caso de la gamificación podrán ser muy diversos, tanto los objetivos como los ámbitos de aplicación posibles.

- **Mecánicas:** se comienza diseñando por las mecánicas cuando los objetivos están alineados con la adquisición de competencias y habilidades técnicas, es decir, que se puedan definir y medir, como el aprendizaje de materias, la recuperación física, etc. (*hard skills*)
- **Dinámicas:** se comienza a diseñar por las dinámicas cuando los objetivos estén alineados con competencias sociales, como trabajo en equipo, comunicación, la motivación, la escucha activa, el autoliderazgo, la proactividad, etc. (*soft skills*)
- **Percepciones:** se comienza a diseñar por las percepciones cuando se busca un cambio en comportamientos y percepciones de los usuarios sobre empresas, comunidades u otras personas.

Diseñar sistemas gamificados desde las mecánicas es el proceso más habitual, del que más ejemplos se pueden encontrar, dado que es el más sencillo de incorporar a un sistema. Por el contrario, también es el más elemental, el que generalmente se ocupa de generar motivación extrínseca, justamente por su facilidad de implementación y aceptación por parte de los usuarios.

La consecución de esta investigación se convierte en la búsqueda de una metodología que sistematice el proceso de creación de la gamificación de un sistema a partir del diseño centrado en el usuario. Entender el alcance del juego y de sus elementos, así como conocer la estructura de las metodologías ha sido determinante para poder desarrollar la metodología.

A partir de la concepción de la metodología, se estructuró un sistema de Estudios de caso para poner a prueba su eficacia. El siguiente capítulo versa sobre cómo se constituyó la metodología y sobre cómo se realizaron los casos para que se pudiera llevar a cabo el análisis pertinente que permitiera la resolución de la hipótesis planteada.

3. Metodología de investigación

3.1. Introducción

Este capítulo describe la metodología empleada durante la investigación para la consecución de los objetivos. En primer lugar, se describe el contexto de la investigación, lo que lleva a la elección de la metodología empleada. Después se describe cómo se diseñó el estudio y cómo se llevó a cabo la ejecución, la recogida de datos y su posterior análisis y conclusiones extraídas.

Dada la motivación y la experiencia previa del autor, el interés de la investigación se centra en encontrar evidencias de que la gamificación es una metodología que da buenos resultados, y más allá de éstos, también se centra en la búsqueda de por qué se obtienen estos resultados y cómo se han de implementar para que esto suceda.

El primer modo de buscar estas respuestas fue haciendo una **búsqueda sistemática en la literatura**. Para la realización de esta búsqueda se exploraron todas las publicaciones referidas tanto a gamificación, como a juego en las principales bases de datos de textos científicos, descartando los estudios poco relevantes para esta tesis, así como los que tenían un contenido obsoleto o que se encontraba actualizado en estudios más actuales. Los estudios en gamificación son en su mayoría de dos tipos:

- Casos de estudio en los que el autor describe el proceso de implementación de un sistema gamificado y analiza si ha tenido éxito o no y sus causas, validando de esa manera una serie de mecánicas.
- Recopilaciones críticas de artículos, agrupadas por mecánicas empleadas o área de aplicación.

Esta **vertiente exploratoria** de la investigación dio como resultados una serie de descubrimientos importantes descritos en el marco teórico. Sin embargo, aun encontrando numerosos documentos, las preguntas formuladas estaban lejos de ser respondidas. Para la obtención de datos más relevantes se estudió la posibilidad de realizar una indagación propia que aportará con más precisión los datos buscados. Aunque los contenidos encontrados en la búsqueda en documentos de aspectos estudiados por otros autores eran relevantes, existía la posibilidad de poder hacer esta investigación de primera mano, en un contexto real y de forma que se podía realizar una observación directa del fenómeno estudiado. Esta investigación, además, se pudiera realizar de forma que la intervención se realizará de forma autónoma por parte de los usuarios, con una mínima, si no nula, participación del investigador de forma directa, quien pasaría a tener el papel de simple observador.

Desde una **perspectiva filosófica**, la investigación tiene una vertiente interpretativa, ya que como explica (Myers, 1997):

Los investigadores interpretativos comienzan con el supuesto de que el acceso a la realidad (dado o construido socialmente) es solo a través de construcciones sociales como el lenguaje, la conciencia y los significados compartidos. La base filosófica de la investigación interpretativa es la hermenéutica y la fenomenología (Boland, 1985). Los estudios interpretativos generalmente intentan comprender los fenómenos a través de

los significados que las personas les asignan y los métodos interpretativos de investigación en SI están "dirigidos a producir una comprensión del contexto del sistema de información y el proceso por el cual el sistema de información influye y es influenciado por el contexto" (Walsham, 1993). La investigación interpretativa no define previamente las variables dependientes e independientes, sino que se centra en la complejidad total de la comprensión humana a medida que surge la situación (Kaplan y Maxwell, 1994).

Este conjunto de circunstancias posibilitaba la ejecución de la metodología Estudio de Caso Múltiple (Yin, 2017) en su vertiente explicativa, ya que se pretende encontrar el modo de explicar cómo y por qué sucede un fenómeno, más allá de explorar qué ha sucedido o la descripción de sus características, conocimiento que ya se puede encontrar en la literatura y que no ofrece las respuestas buscadas. Es habitual el uso de la metodología Estudio de Caso Múltiple en los estudios de fenómenos sociales complejos como se ha estudiado en algunas tesis (Curumilla Aguilar, 2016; Frossard, 2013; Lorenzo Fernández, 2018), en las que esta metodología aporta un valor diferencial.

Al tener la investigación más de una unidad de análisis, se ha optado por la metodología Estudio de Caso Múltiples, ya que prepara el terreno para la generalización (Rule y Mitchell, 2015). Al diseñar más de un caso, se obtienen más criterios de validez interna (aplicable ya que es un estudio explicativo), validez externa (refiriéndose a la amplitud con que se pueden generalizar los resultados a partir de pruebas de replicación) y confiabilidad de los datos (Ponce Andrade, 2018). Algunos autores (Rule y Mitchell, 2015; Yin, 2017) consideran que esta metodología no es más que una variante del Estudio de Caso, ya que solo se centran en estudiar los patrones comunes. Sin embargo, la metodología de Estudio de Caso Múltiple puede ser considerada como un método comparativo (Ragin y Amoroso, 2018) ya que permite comparar patrones entre los casos, encontrando tanto los que son similares como los que difieren, enriqueciendo los resultados.

Tal como explica (Myers, 1997), los métodos de análisis de evaluación cuantitativa son: la hermenéutica, que no aplica en esta investigación por no basarse la investigación en textos pre escritos; la semiótica, que tampoco aplica por no haber una investigación en simbología; y la narrativa "centrado principalmente en comprender el lenguaje, la comunicación y el significado entre los desarrolladores de sistemas y los miembros de la organización." (Myers, 1997) como modelo de análisis de esta investigación.

Es cierto que por el tipo de investigación que se iba a llevar a cabo, la metodología escogida podría haber sido la de investigación-acción participativa (IPA), con la que comparte ciertas similitudes. Sin embargo, hay diferencias sustanciales, como el tipo de pregunta de investigación y la participación de los usuarios (como indica su nombre), que es más relevante en el sentido de que "considera a los participantes del acto social objeto de la investigación y protagonistas de su propio cambio y no como objeto de la intervención" (Eguía Gómez, 2012).

El **Estudio de Caso Múltiple** es una metodología cualitativa de investigación que se caracteriza por centrarse en procesos de búsqueda, indagación y análisis sistemático de uno o más casos. Por caso se entiende aquella situación única que tiene interés para ser investigada.

La metodología de Estudio de Caso Múltiple se ajusta a los objetivos de la investigación, ya que:

- Es **particularista**: se centra en el estudio de situaciones únicas y concretas que desarrollan en el momento de la investigación, ofreciendo la posibilidad de ser observadas y de poder ejecutar técnicas de captación de datos con los usuarios reales que han participado, en un periodo de tiempo inmediatamente posterior a su participación.
- Es **descriptiva**: se obtendrá una descripción exhaustiva y cualitativa de los casos estudiados realizados a partir de las proposiciones teoréticas que constituyen la guía para una correcta recolección de datos y su posterior análisis. Existen diversas variables a estudiar, necesarias para poder obtener una respuesta completa a las preguntas planteadas, así como varias fuentes de evidencias, al contar con varios modos de obtener datos a partir del diseño de casos.
- Es **heurística**: se podrá tanto descubrir aspectos del objeto de estudio como confirmar las hipótesis descritas. Se realizarán dos estudios de caso, de manera que se puedan explorar las diferentes características a estudiar en dos entornos similares de cara a poder triangular (Giunti, 2018) los datos y tener una validación más precisa. Los métodos usados serán eminentemente cualitativos, aunque también se realizarán algunos cuantitativos para obtener datos estadísticos.
- Es **inductiva**: a partir del estudio de más de un caso se llegará a la elaboración de nuevas hipótesis y relaciones. Si bien se necesitaría un mayor número de casos para poder enunciar leyes generales, un Estudio de Caso Múltiple que consta de dos casos es suficiente para “generalizar a proposiciones teoréticas y no a poblaciones o universos. El Estudio de Caso Múltiple, como el experimento, no representa una muestra, y el objetivo del investigador es expandir y generalizar teorías (generalización analítica) y no enumerar frecuencias (generalización estadística)” (Yin, 2017).

Limitaciones

Las críticas más generalizadas al Estudio de Caso Múltiple son las siguientes:

Falta de tratamiento sistemático de los datos: los estudios de caso generarán un alto volumen de datos cualitativos que no pueden ser tratados de forma estadística en una primera instancia. Para paliar esto, los descubrimientos descriptivos serán agrupados con conceptos más generales que permitirán su tratamiento de una forma más analítica, y por lo tanto, más fácilmente tratables y clasificables.

Falta de base para una generalización científica: el propósito de esta tesis no es obtener datos estadísticos que sirvan para enunciar leyes generales, sino validar, y en su caso desarrollar proposiciones teoréticas que ayuden a entender el fenómeno estudiado.

Se materializa en documentos largos y de difícil lectura: la recogida de datos y su posterior análisis y plasmación en la memoria estarán limitados en el tiempo de forma que se acote a todos los datos vitales para el estudio y se limite la profusión de datos irrelevantes o que aporten poco interés a la materia estudiada.

3.2. Diseño de la investigación Estudio de Caso Múltiple

El diseño de la investigación Estudio de Caso Múltiple necesita comenzar con el cumplimiento por parte de las decisiones tomadas de los requisitos para que pueda ser considerada esta metodología como la más adecuada para obtener los resultados buscados.

Los componentes centrales del diseño de la investigación Estudio de Caso Múltiple son:

Se realizarán preguntas de investigación basadas en explicar cómo y por qué ocurren los fenómenos estudiados. Las preguntas formuladas como objetivo de investigación: ¿cómo se puede desarrollar una metodología de gamificación basada en el diseño centrado en el usuario para que sea más eficaz que las metodologías de gamificación actuales? y ¿cómo y por qué un sistema gamificado es eficiente si se usan técnicas de UX? La metodología empleada es la adecuada para responder a este tipo de preguntas, ya que la intención es explicar por qué la aplicación de técnicas de UX hace que un sistema gamificado sea usado y percibido por los usuarios como más útil, de forma que se convierta en un sistema más eficiente y les ayude a conseguir sus objetivos de una manera más rápida y con más calidad. Además de encontrar la explicación, se estudiará cómo realizarlo para enunciar una metodología de diseño que pueda ser usada por estudiosos y profesionales con similares resultados.

Se lanzarán proposiciones de estudio teóricas. El estudio parte de una revisión sistemática del estado de la cuestión en aquellos aspectos que atañen a los temas teóricos que son el origen sobre los que se construirá la metodología de diseño propuesta. Los conceptos base estudiados son:

- **Juego:** es el origen conceptual y formal de la gamificación. Solo entendiendo qué es el juego se puede llegar a entender qué es la gamificación.
- **Gamificación:** la metodología de diseño basada en el juego cuenta con suficientes estudios académicos como para poder tener una visión global de su uso en la actualidad.
- **Experiencia de usuario:** es necesario conocer las técnicas de UX para poder desarrollar una metodología que contenga elementos de medida de éxito o fracaso, de eficacia y de eficiencia en la resolución de tareas por parte de los usuarios.
- **Marcos de diseño centrados en el usuario:** solo poniendo a los usuarios en el centro del diseño, desde la toma de requerimientos hasta la validación de la implementación, puede hacer que el desarrollo de una metodología tenga éxito. Es necesario conocer cuáles son los más usados y cómo funcionan.

El estudio de esta teoría indica la dirección en la que buscar evidencias relevantes y posibilitará crear estudios de caso que ayuden tanto a validar las preguntas de investigación como a encontrar ampliaciones o mejoras a las teorías existentes. Estos puntos de atención, además, cuentan con elementos comunes que precisamente serán la base de la metodología que se propondrá. Con los estudios de caso elaborados se buscará la validación de las conexiones entre ellos.

Es importante en este punto ser conscientes de la amplitud y la magnitud de los conceptos a estudiar, por lo que se impone acotar el alcance del estudio. Para ello, el diseño de estudios de caso se limitará a dos, dado que la preparación, ejecución, recogida de datos y su análisis y la triangulación entre los datos de los dos casos conlleva una cantidad de tiempo pertinente al

alcance de este estudio. Un incremento de casos haría inabordable la tarea, además de que escaparía del objetivo del estudio, que como se indicó anteriormente, no busca un análisis estadístico.

Se definirán las unidades de análisis. A partir de las preguntas de investigación se pueden extrapolar los elementos que se tienen que estudiar y, por lo tanto, qué tipo de datos se han de recolectar. Lo que se quiere validar es que un sistema gamificado en el que se han aplicado técnicas de UX mejora la consecución de objetivos (eficiencia) y también es importante saber cuál es la percepción de los usuarios sobre esta implementación, ya que las técnicas de UX buscan precisamente que los usuarios tengan la mejor experiencia posible. Por lo tanto, es necesario medir tanto los resultados como las percepciones. Estas unidades están subrayadas por el conocimiento adquirido durante la revisión de la literatura, en la que también son unidades de análisis relevantes. Así, las unidades de análisis requeridas son:

- Consecución de objetivos antes de aplicar gamificación.
- Consecución de objetivos después de aplicar gamificación.
- Percepciones antes de aplicar gamificación.
- Percepciones después de aplicar gamificación.
- Emociones antes de aplicar gamificación.
- Emociones después de aplicar gamificación.

Estos son los parámetros que demostrarán si los estudios de caso diseñados sirven para validar las preguntas de investigación. Para poder lograr estos datos se ha de limitar tanto en el tiempo como en el espacio su obtención. Así, se realizarán dos casos de estudio independientes en dos entornos controlados. El primer caso se implementará en una asignatura de primero de ingeniería TIC, de forma que se tenga acceso a los alumnos, que estarán inmersos en la gamificación durante todo el curso académico. El segundo Estudio de Caso se implementará en un colegio de secundaria, de manera que igualmente se tendrá acceso a los alumnos en un entorno cerrado durante un periodo de tiempo concreto.

Los datos obtenidos en cada caso serán comparables entre sí y con los obtenidos en la literatura, creando un conjunto de conocimiento que dará respuesta a las preguntas de investigación.

Se conectarán los datos con las propuestas teóricas. En el Estudio de Caso uno, la implementación del caso se realizó durante 5 años de forma iterativa, creando una base de datos comparables en los que se puede observar la evolución de la implementación y, por lo tanto, la aparición de patrones que servirán como validación. El Estudio de Caso dos no se repetirá de forma iterativa, sino que el patrón se buscará en base al estudio no solo de los alumnos sino también del profesorado implicado en su implementación. En el Estudio de Caso uno, como caso piloto, la implementación corrió a cargo del autor, mientras que la implementación del caso dos, al corresponder a una etapa más madura del proceso, se dejó a cargo de los profesores del instituto de secundaria en el que se realizó el caso. Así pues, se cuenta con unidades de análisis compartidas en ambos estudios de caso y unidades que no lo están. Si bien no hay un modo preciso de sentar el criterio para la interpretación de estos patrones (Yin, 2017), la comparación entre ellos, acogiéndose a las similitudes entre los casos, será el modo de interpretar los descubrimientos, ya que no se contempla la búsqueda explícita de proposiciones rivales, precisamente por esta similitud.

Estos componentes son los pilares sobre los que se construye la base teórica previa que llevará a la recolección de datos, y que conforman uno de los puntos básicos de diferencia con otros métodos como la etnografía (Nash, O'Malley y Patterson, 2018) o la "grounded theory" (Chong, 2019). Son los que servirán de guía para la elaboración de un marco que lleve a la validación de las preguntas de investigación en base al estudio cualitativo de las necesidades, motivaciones, frustraciones, percepciones y sentimientos de los usuarios.

El diseño de la investigación sigue de este modo una serie de pasos reflejados en la figura 9 en los que a, partir de una investigación inicial basada en una necesidad real y una falta de contenido en la literatura, se da paso a dos estudios de caso diseñados para validar las hipótesis planteadas. Finalmente, se sacan unas conclusiones basadas en la comparación y búsqueda de patrones tanto de la literatura como de los casos que se resuelven en un conjunto de conocimientos contrastados.

Cada una de estas etapas viene respaldada por una serie de validaciones que garantizan que la calidad de la obtención de datos, de la recogida y del análisis es la adecuada para poder construir el discurso buscado. El diseño de cada una de las etapas busca la validación de la metodología de diseño de gamificación basada en el usuario propuesta como resultados intermedios de la investigación.

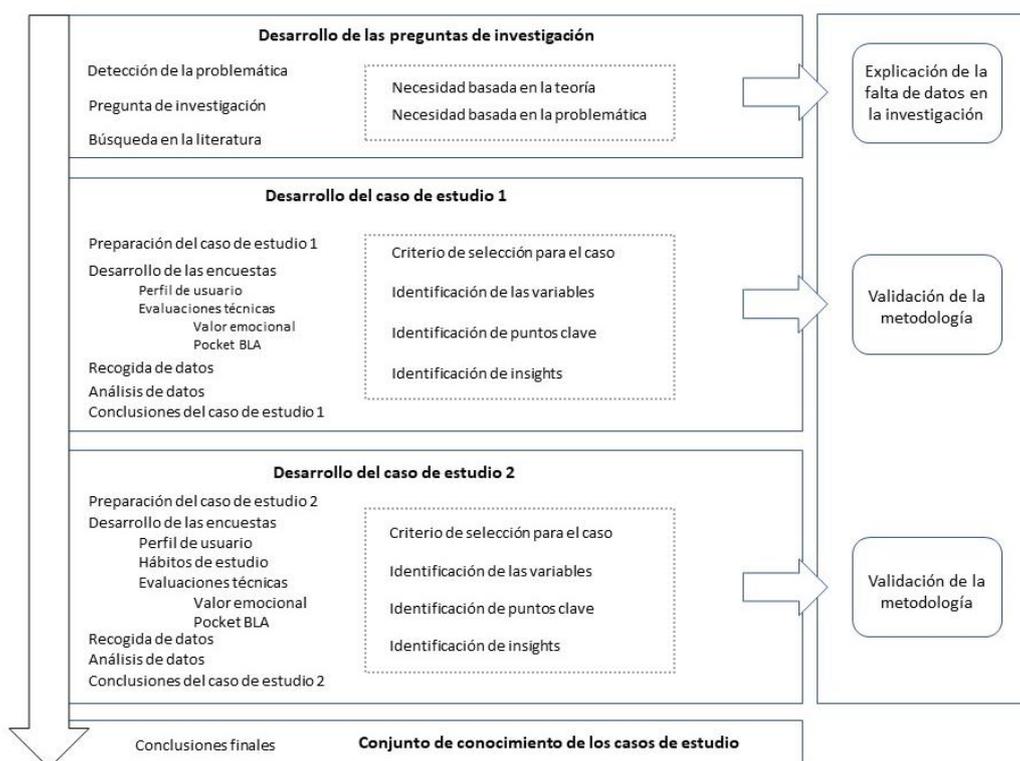


Figura 9: Esquema del diseño de investigación basado en el Estudio de Caso Múltiple. Elaboración propia.

3.2.1. Desarrollo de las preguntas de investigación

El interés del autor por la gamificación ha hecho que haya estudiado la disciplina desde prácticamente sus orígenes. Durante este tiempo ha podido aprender diferentes metodologías de diseño tanto a través de estudios académicos como a través de la experiencia laboral. Durante este aprendizaje se ha podido constatar que la figura del usuario aparece de forma

anecdótica, lo que ha provocado una búsqueda más exhaustiva en la literatura de temas relacionados como son experiencia de usuario, diseño centrado en el usuario y técnicas de exploración de satisfacción de usuario. Al observar que existen numerosos modos tanto de poner al usuario en el centro del diseño de un sistema como de medir sus necesidades, motivaciones, frustraciones, percepciones, emociones y sentimientos, surge la primera pregunta de investigación: ¿Cómo y por qué se puede desarrollar una metodología de gamificación basada en el diseño centrado en el usuario que sea más eficaz que las metodologías de gamificación actuales? La pregunta lleva a una nueva búsqueda en la literatura con dos finalidades. Por un lado, profundizar en cada uno de los elementos que es necesario conocer y comprender para entender qué es una metodología de gamificación centrada en el usuario, y que conforman el grueso del marco teórico de esta tesis. Por otro lado, comprobar si ya existen metodologías de este tipo y, en caso contrario, encontrar el modo de desarrollar y validar su eficiencia.

La verificación de la calidad de esta etapa se basa en la búsqueda exhaustiva tanto de artículos científicos como de tesis doctorales de temas relacionados en los principales portales de búsqueda científicos, de los que se ha extraído el conocimiento requerido.

El resultado de esta etapa de la investigación es que los estudios actuales se basan en la aplicación de mecánicas de juego enunciadas por los pioneros de la disciplina en diferentes ámbitos y su validación, dando como resultado si las mecánicas implementadas cumplen su función o no. Otro tipo de estudios son los que recopilan los casos anteriores y generalmente realizan una valoración estadística por sectores de aplicación. Ambos casos son una valiosa fuente de referencias para saber qué elementos de juego tienen mayor índice de éxito, y, por lo tanto, son una inestimable ayuda a la hora de diseñar la gamificación de un sistema. Sin embargo, estos estudios no suelen hacer énfasis en la participación de los usuarios en ninguna de las etapas del diseño: ni en la toma de requerimientos, ni en el diseño, ni en la validación. Los resultados se centran en los resultados una vez que se ha realizado la implementación y en concluir si han sido un éxito o no y por qué.

Esta carencia hace que no sea posible extraer unas conclusiones adecuadas para responder a las preguntas de investigación, por lo que se ha de pasar a una segunda etapa donde se diseñen unos estudios de caso adecuados para tener las respuestas requeridas. Los estudios de caso han de ser embebidos (Doney, 2019; Giunti, 2018; Ozdener, 2018), ya que se necesita contemplar diversas unidades de análisis para poder triangular el conocimiento adquirido y llegar a unas conclusiones precisas.

3.2.2. Desarrollo del Estudio de Caso 1

El primer caso implementado fue en el marco de la educación reglada en el nivel universitario, donde el autor era profesor. Durante 5 años académicos consecutivos se aplicó gamificación a la asignatura Diseño y Usabilidad 1 de la Escuela de Ingeniería de La Salle Campus Barcelona para mejorar el *engagement* de los alumnos. Se buscaba una adquisición de conocimientos más eficiente, así como una mejor percepción de la asignatura por parte de los alumnos. La forma de implementarla fue a través de la metodología FED (ver capítulo 4). Esta asignatura era el entorno ideal para implementar el primer caso, ya que tenía todas las características necesarias.

- Es un entorno conocido por el autor, al ser una asignatura impartida por él desde hacía varios cursos.
- Los usuarios, en este caso los alumnos, conforman un grupo de número fijo durante todo el estudio, con unos datos demográficos similares.
- El fácil acceso a los usuarios hace que realizar el seguimiento del caso sea factible, pudiendo realizar la toma de datos de forma adecuada.

Desde su creación en el curso 2008/2009, la asignatura se había impartido con metodología de aprendizaje basado en proyectos. Si bien los alumnos obtenían buenas notas en la convocatoria extraordinaria, el *engagement* durante el curso era bajo, con una participación en clase irregular y con bajas o muy bajas notas en la convocatoria ordinaria. En este marco, y tras el estudio en la literatura de los beneficios de la gamificación en la educación, se decidió aplicar gamificación a la asignatura. La aplicación estaría basada en metodologías de diseño centrado en el usuario, ya que estas metodologías también habían demostrado en la literatura su eficiencia.

Para una correcta aplicación de gamificación basándose en la motivación, necesidades y frustraciones de los alumnos, dado que cada curso académico los alumnos comparten características en cuanto a datos demográficos y en cuanto a motivación para realizar los estudios, se tomó como grupo de control a los alumnos del curso 2012/2013. Este grupo se tomó como referencia y punto de partida del sistema. Durante el curso se realizó una observación sistemática del comportamiento de los alumnos y de por qué y en qué momentos se producían momentos de *des-engagement*. Al final del curso, sin haber comentado con ellos cuál era la intención del estudio, se les pasó una serie de encuestas para conocer sus percepciones sobre los estudios y poder así conocer de primera mano cuáles eran los principales puntos de mejora en los que introducir gamificación. Si bien se hubiera podido establecer un grupo de control anual, impartiendo el curso tradicional a uno de los grupos de la asignatura, se decidió tratar a todos los grupos por igual dado que durante el curso es normal que se produzcan algunos cambios de grupo por parte de los alumnos, tanto permanentes como temporales para poder recuperar alguna clase perdida. Otro motivo fue usar al total número de los matriculados como usuarios para contar con un número significativo de participantes. Si bien el estudio se basa principalmente en técnicas cualitativas, se quiso aprovechar el alto número de matriculados para tener también datos cuantitativos de calidad.

3.2.2.1. Tipos de encuestas

El tipo de encuestas realizadas fueron escogidas bajo el criterio de que habían demostrado previamente su utilidad para obtener datos cualitativos y esta demostración se encontraba disponible en la literatura. Las encuestas realizadas fueron dos:

Entrevista *Bipolar Laddering* (BLA) (Pifarré y Tomico, 2007; Pifarré, Sorribas y Villegas, 2009). La entrevista *Bipolar Laddering* (figura 10) es una técnica socrática de exploración psicológica en la que durante una entrevista personal se permite al usuario decidir libremente qué puntos cree que son positivos y cuales son mejorables del producto o servicio analizado, con su correspondiente justificación y detalle. En ningún momento el facilitador sugiere al usuario términos concretos o le lanza preguntas directas de cara a no condicionar al usuario. Es el usuario el que menciona o no de forma totalmente libre y espontánea los temas de los que quiere hablar. El valor de este tipo de encuesta reside precisamente en que es posible conocer

qué aspectos son relevantes (de forma positiva o mejorable) para los usuarios, independientemente de lo que haya planificado el creador del producto o servicio.

Cada aspecto comentado de los puntos positivos y mejorables, tiene que ser evaluado entre 1 (muy mejorable) y 10 (muy positivo). Es por eso por lo que en los puntos mejorables las notas deberían ir entre 1 y 5, mientras que en los positivos irían entre 5 y 10. No obstante, es posible encontrar casos en que las respuestas no corresponden a la escala comentada, siendo posible una interpretación errónea del sentido de la valoración. Por ese motivo y para evitar conclusiones erróneas, esas valoraciones no se tienen en cuenta para evaluar el aspecto tratado.

Finalmente, el usuario ha de proponer una mejora para cada uno de los puntos que ha mencionado, ya sean mejorables o incluso positivos, ya que todo aspecto es mejorable en algún grado.

Para volúmenes elevados de usuarios, en los que el tiempo a dedicar a entrevistas puede ser demasiado alto, se puede usar la versión reducida en forma de encuesta llamada Pocket BLA. Cuando el número de usuarios es alto, se adapta la entrevista personal BLA al formato encuesta en papel o en digital; así se realiza para todo el grupo a la vez sin personalizar cada usuario. En este caso, se limita a tres hallazgos positivos y tres negativos, ya que, al no contar con un entrevistador, los usuarios perciben de forma más clara cómo se ha de rellenar la encuesta. Si bien los comentarios de cada encuestado son menos de los que se pueden obtener en una entrevista personal, se compensa con el volumen más alto de datos.

1F	Descripción del punto:
	Nota Justificación: <input type="checkbox"/>
	Propuesta de solución:
2F	Descripción del punto:
	Nota Justificación: <input type="checkbox"/>
	Propuesta de solución:
3F	Descripción del punto:
	Nota Justificación: <input type="checkbox"/>
	Propuesta de solución:
1M	Descripción del punto:
	Nota Justificación: <input type="checkbox"/>
	Propuesta de solución:
2M	Descripción del punto:
	Nota Justificación: <input type="checkbox"/>
	Propuesta de solución:
3M	Descripción del punto:
	Nota Justificación: <input type="checkbox"/>
	Propuesta de solución:

Figura 10: Aspecto de la encuesta Pocket BLA. Elaboración propia.

Cuestionario de valoración emocional (figura 11). Este cuestionario se utiliza para calibrar la experiencia emocional del uso del producto o servicio analizado. Se basa en usar parejas de percepciones (útil/no útil, innovador/convencional, etc.). Estas parejas de percepciones se

basan en las investigaciones del alemán (Schmidt-Atzert, 1985). Este tipo de cuestionario permite valorar qué tipo de emociones se han tenido durante el proceso del uso del producto o servicio, seleccionando emociones más positivas o emociones más negativas. Cada pareja contiene cinco niveles de respuesta, que van desde la manifestación positiva del adjetivo hasta la más negativa (por ejemplo: “útil” para la carrera o “no útil”). Se requiere al encuestado que marque obligatoriamente una de las cinco casillas de cada pareja.

Confianza en el contenido	<input type="checkbox"/>	Desconfianza				
Alta calidad	<input type="checkbox"/>	Baja calidad				
Útiles	<input type="checkbox"/>	No útiles				
Interesantes	<input type="checkbox"/>	Aburridos				
Resultan familiares	<input type="checkbox"/>	Resultan desconocidos				
Confortables	<input type="checkbox"/>	Incómodos				
Atractivos	<input type="checkbox"/>	Poco atractivos				
Innovadores	<input type="checkbox"/>	Convencionales				
Simple	<input type="checkbox"/>	Complejos				
Cercanos	<input type="checkbox"/>	Lejanos				
Divertidos	<input type="checkbox"/>	No divertidos				

Figura 11: Aspecto del cuestionario de valor emocional. Elaboración propia.

3.2.2.2. Análisis de datos

Valoración de la encuesta BLA. Las respuestas que facilita la encuesta BLA son de tipo abierto, es decir, admiten múltiples respuestas. Para poder sistematizar la información y extraer unos puntos en común que permitan posteriores tratamientos y valoraciones, la primera tarea que se lleva a cabo es agrupar las respuestas por temas. Es decir, se clasifican los comentarios por Comunes o Particulares. Esto permite su posterior cuantificación para evaluar qué peso tiene cada argumento dentro del total de respuestas. Así, esta información permite analizar no solo cuáles han sido los puntos fuertes de la evaluación, sino también en qué proporción.

Así, los elementos obtenidos se dividen en 4 grupos:

- Elementos positivos comunes: elementos que se han considerado positivos y han sido mencionados por más de un usuario.
- Elementos positivos particulares: elementos que se han considerado positivos y que han sido citados por un solo usuario.
- Elementos negativos comunes: elementos que se han considerado negativos y han sido mencionados por más de un usuario.

- Elementos negativos particulares: elementos que se han considerado negativos y que han sido citados por un solo usuario.

A partir del análisis riguroso de los resultados comparando todos los datos obtenidos, se obtienen los puntos fuertes y los puntos débiles más destacados del producto o servicio evaluado.

Valoración emocional. En este apartado, al plantearse las respuestas en una escala que va de lo más a lo menos positivo, se han podido cuantificar los resultados mediante porcentajes y otras medidas estadísticas. El hecho de obtener respuestas específicas permite extraer cuantitativamente el valor positivo o negativo de cada ítem. Por ejemplo, en qué porcentaje se ha considerado “útil” o “no útil” el producto o servicio.

Tras la realización de las encuestas y la recogida y el análisis de los datos, se tuvo el suficiente conocimiento de las motivaciones y frustraciones de los estudiantes como para poder comenzar a diseñar la gamificación de la asignatura.

El curso siguiente, el 2013/2014, se implementó la gamificación. Durante el curso se observó el progreso de las mecánicas implementadas, y al final del curso se pasaron las mismas encuestas que se habían pasado al final del curso anterior. Así, se tenían en ese momento tres unidades de análisis comparables: las notas, las observaciones realizadas por el equipo de profesores y las dos encuestas realizadas por los alumnos. Con esta información se pudo realizar el rediseño de la gamificación, cuyos cambios se implementaron el curso siguiente. Este proceso continuó hasta el curso 2017/2018 con observaciones, encuestas y rediseño que mejoraron la asignatura en cada edición.

3.2.3. Desarrollo del Estudio de Caso 2

Tras la validación de la pregunta de investigación con el primer Estudio de Caso, se planteó la posibilidad de realizar un segundo caso para comprobar si se daban resultados similares en la implementación de un *serious game*. Con este caso, se pondría a prueba por segunda vez la metodología de diseño centrada en el usuario en un entorno educativo, aunque esta vez en secundaria.

El Ayuntamiento de Santa Perpètua de Mogoda, ante el auge de la actividad en logística en su zona, encargó a La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull un juego de rol para fomentar los estudios en logística entre los estudiantes de secundaria. Se decidió aplicar la metodología de diseño de gamificación centrada en usuario en el mismo modo que en el caso uno. Sin embargo, había algunas diferencias que se tenían que solventar. En el Estudio de Caso uno el autor tenía un conocimiento tanto del entorno educativo en general como de la asignatura en la que se iba a implementar la gamificación en particular. También el autor era el encargado de la implementación y seguimiento de las mecánicas implementadas, cosa que en este caso tampoco era posible. La tercera diferencia es que la implementación se realizará de forma puntual en los institutos de secundaria, sin constituir una asignatura que vaya a ser evaluada, con lo que no se podrá comparar el resultado de aprendizaje.

En este contexto, se cuenta con unidades de análisis de este Estudio de Caso comunes al anterior y otras que son nuevas. Las unidades de análisis comunes son la encuesta Pocket BLA y el

cuestionario de valor emocional, que se pasaron a los estudiantes, al igual que en el caso uno, antes de la implementación del juego serio para conocer sus inquietudes y motivaciones sobre sus estudios en general, y después de su implementación. En este caso, aunque las encuestas son las mismas que en el caso uno, se pasó a alumnos con perfil similar antes y después de la implementación, y tiene el mismo criterio de análisis: la primera vez hacía referencia a los estudios en general y la segunda al *serious game* en particular. Por otro lado, ambas encuestas también fueron pasadas a los *stakeholders* tras realizar *playtest* con ellos, en un nivel de desarrollo igual al que se implementó en el aula. Estas diferencias se han de tener en cuenta en el momento del análisis de los datos (figura 12).

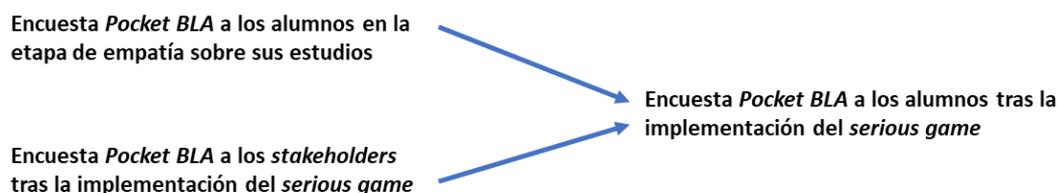


Figura 12: Esquema de la comparativa entre unidades de análisis de la encuesta Pocket BLA. Elaboración propia.

Se incorporó además una nueva unidad de análisis: otra serie de encuestas de respuesta cerrada con las que se quería conocer un conjunto de aspectos básicos sobre los hábitos de estudio de los alumnos a los que iba destinado el juego, así como cuáles eran sus preferencias, conocimientos y percepciones sobre ciertos aspectos, como sus relaciones personales y su relación con los estudios, de manera que se pudieran realizar descubrimientos que podrían ser usados para reforzar *soft skills* en el *serious game*. Las encuestas realizadas fueron:

3.2.3.1. Hábitos de estudio

La encuesta sobre hábitos de estudio (tabla 5) busca entender qué tipo de acciones realizan los estudiantes, sus costumbres a la hora de estudiar. Está formada por veintiuna parejas de opuestos y solo se puede marcar uno de ellos. De cara a la recogida y análisis de datos, a los resultados de la columna izquierda se le asigna un valor de 0% y a los resultados de la columna de la derecha se le asigna un valor del 100%.

Prefiero estudiar solo/a	Prefiero estudiar en grupo
Memorizo fórmulas/fechas/datos en general	Estudio entendiendo la lógica de cada tema
Estudio de forma continuada	Estudio antes del examen
Prefiero resolver dudas con los compañeros/as	Prefiero pedir ayuda al profesor/a
Los ejemplos de clase son suficientes para aprender	Los ejemplos de clase son insuficientes para aprender
Prefiero estudiar los ejemplos de clase	Prefiero buscar otros ejemplos
Participo en clase	No participo en clase
Intento entender el conjunto de la materia	Estudio cada parte de la materia por separado
Podría llegar a plantear problemas/ejercicios para que estudien mis compañeros/as	Mi nivel de comprensión no es suficiente para poder crear problemas/ejercicios
Me gusta ayudar a mis compañeros/as	Prefiero estudiar por mi cuenta
Entiendo la utilidad de las asignaturas	Estudio porque hay que aprobar
Prefiero hacer trabajos a hacer exámenes	Prefiero hacer exámenes a hacer trabajos
Los comentarios que recibo por parte del/a profesor/a son suficientes	Los comentarios que recibo por parte del/a profesor/a no son suficientes
Hablo con el profesor/a sobre mi progreso	El/la profesor/a no sabe si progreso o no
Intento comprender los conceptos de las asignaturas dentro de un contexto	Aprendo las fórmulas, fechas, datos, etc. tal cual me las dan
Prefiero tener todo el contenido de la asignatura el primer día	Prefiero tener el contenido despacio a medida que avanza la asignatura
Me gustaría conocer mi nivel de conocimiento respecto al de mis compañeros/as	Mejor saber únicamente mis notas
Entiendo cada una de las partes de las asignaturas	No diferencio entre cada una de las partes
Estudio con compañeros/as que tienen mis mismas dudas	Estudio con compañeros/as que tienen dudas diferentes
Los exámenes me ayudan a aprender	Los exámenes sirven para aprobar
Las asignaturas aumentan su dificultad en el tiempo	El nivel de dificultad de las asignaturas es uniforme

Tabla 5: Encuesta sobre hábitos de estudio. Elaboración propia.

3.2.3.2. Relaciones

La segunda pregunta de la encuesta (tabla 6) es para indagar sobre el comportamiento de los alumnos en el aula, así como la relación con los compañeros y con la asignatura. Consta de 13 preguntas que han de recibir una valoración entre 0 y 4, donde cero es nada importante y 4 extremadamente importante.

¿CÓMO DE IMPORTANTES CREES QUE SON LAS SIGUIENTES CUESTIONES?	
0-Nada importante 1-Ligeramente importante 2-Algo importante 3-Muy importante 4-Extremadamente importante	
	Tener más conocimiento que tus compañeros y tus compañeras
	Que en un grupo de trabajo todo el mundo tenga conocimientos diferentes y complementarios
	Ser aceptado/da en un grupo de trabajo
	Ser respetado/da
	Ser querido/da
	Hacer prácticas en vez de exámenes
	Recibir una recompensa después de superar una práctica
	Ser reconocido/da por tu personalidad
	Ser reconocido/da por tus conocimientos
	Participar en un ranking con tus compañeros y compañeras de clase
	Poder personalizar algunos contenidos o formas de presentarlos en clase
	Aprender contenidos nuevos o complementarios, más allá de los que te facilitan en clase
	Que todas las partes de una asignatura tengan relación

Tabla 6: Preguntas sobre la importancia que le dan los alumnos a sus relaciones en el aula. Elaboración propia.

La segunda pregunta del apartado de relaciones (tabla 7) se basa en saber cuándo disfrutaban los alumnos haciendo las acciones cotidianas que se realizan en el aula o en momentos de estudio. Son 12 preguntas que han de valorar entre 0 y 4, donde 0 es no disfruto y 4 disfruto mucho.

¿CUÁNTO DISFRUTAS DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES Y AFIRMACIONES?	
	0-No disfruto 1-Disfruto ligeramente 2-Disfruto un poco 3-Disfruto bastante 4-Disfruto mucho
	Tener más conocimiento que tus compañeros y tus compañeras
	Que en un grupo de trabajo todo el mundo tenga conocimientos diferentes y complementarios
	Ser aceptado/da en un grupo de trabajo
	Ser respetado/da
	Ser querido/da
	Hacer prácticas en vez de exámenes
	Recibir una recompensa después de superar una práctica
	Ser reconocido/da por tu personalidad
	Ser reconocido/da por tus conocimientos
	Participar en un ranking con tus compañeros y compañeras de clase
	Poder personalizar algunos contenidos o formas de presentarlos en clase
	Aprender contenidos nuevos o complementarios, más allá de los que te facilitan en clase
	Que todas las partes de una asignatura tengan relación

Tabla 7: Preguntas sobre lo que disfrutaban los alumnos respecto a las actividades en el aula. Elaboración propia.

La tercera pregunta del apartado de relaciones (tabla 8) se basa en indagar la frecuencia con la que los estudiantes realizan diversas acciones relacionadas con sus estudios. Consta de 11 preguntas que se han de puntuar de 0 a 4, donde 0 es nunca y 4 es siempre.

¿CON QUÉ FRECUENCIA REALIZAS LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES?	
	0-Nunca 1-Raramente 2-Algunas veces 3-A menudo 4-Siempre
	Consultar material adicional al que da el/la profesor/a para ser más original
	Comentar con compañeros y compañeras el resultado de una práctica
	Completar todos los ejercicios/prácticas que digan los profesores y profesoras
	Probar diferentes métodos hasta encontrar la solución en un problema
	Unirte a un amigo o amiga con la cual sepas que puedes trabajar de forma eficiente
	Resolver una práctica de una manera diferente a la indicada por el profesor o la profesora
	Ser lo más reconocido/da de tus compañeros y compañeras
	Planificar la manera de realizar los estudios
	Hablar con tus compañeros y compañeras para resolver dudas
	Preocuparte para saber fechas de entrega y notas
	Explorar nuevos temas y entender cómo se relacionan entre ellos

Tabla 8: Preguntas sobre la frecuencia con la que los alumnos realizan diversas actividades. Elaboración propia.

3.2.4. Protocolo del Estudio de Caso Múltiple

Para cada uno de los casos implementados se realizó un protocolo consensuado entre todos los participantes en su implementación (profesores implicados, coordinador del grupo de investigación y directores de la tesis) para que todas las decisiones tomadas y acciones realizadas estuvieran alineadas con los objetivos marcados en la tesis y con las capacidades y agendas de todos los participantes. El protocolo es una guía que incluye:

- Resumen del proyecto (objetivos marcados, literatura relacionada, unidades de análisis buscadas).

- Procedimiento de diseño del caso.
- Procedimiento de implementación del caso.
- Datos requeridos.
- Formas de adquisición de los datos.
- Guía para el almacenamiento (físico y digital) de los datos.
- Guía para el análisis y búsqueda de descubrimientos (*insights* en inglés).

3.3. Recogida y análisis de evidencias

Las **fuentes** de las que se han obtenido los datos requeridos han sido:

- Encuestas: se han realizado encuestas que permitían respuestas abiertas y encuestas en las que se tenían que escoger o valorar respuestas predefinidas.
- Observación directa: la observación ha sido llevada a cabo por el autor en el Estudio de Caso uno y por colaboradores en el Estudio de Caso dos.
- Observación participativa: el autor participó en el *playtest* que se llevó a cabo con *stakeholders* en el Estudio de Caso dos.

Los **principios** que se han tenido en cuenta para escoger las fuentes y el tipo de datos a recoger han sido:

- Múltiples fuentes de evidencias: se han buscado diferentes fuentes de evidencias, así como diferentes tipos de encuestas para poder triangular los descubrimientos que se complementen entre sí, de forma que la construcción de conocimiento sea más válida.
- Creación de una base de datos del Estudio de Caso Múltiple: la base de datos está compuesta por las notas tomadas durante los estudios de caso, por el listado de documentos que se usó, por los hallazgos comunes agrupados por conceptos generales, por los hallazgos particulares de las encuestas *Pocket BLA* y por las preguntas y respuestas que les iban surgiendo a los investigadores a lo largo de la investigación.

El **análisis** de las evidencias es el aspecto más complejo de la metodología Estudio de Caso Múltiple. Para conseguir el mejor resultado se han seguido dos estrategias de análisis:

- Realización de propuestas teóricas: dado que, entre el amplio espectro de datos recopilados, nos eran más relevantes que otros para el estudio, este enfoque ha permitido ver cuáles eran más interesantes para focalizarse en ellos.
- Desarrollo de la descripción del caso: el marco que se generó para la organización de cada caso ayudó a estructurar qué datos eran necesarios, pudiendo prever las relaciones entre ellos que se podían llegar a estudiar.

Las **técnicas** analíticas usadas como parte de la estrategia general fueron:

- Emparejamiento de patrones: técnica explicativa en la que se realizan comparaciones empíricas basadas en los patrones encontrados tras aplicar las técnicas de obtención de datos. De las encuestas realizadas antes y después de gamificar, así como de las realizadas a usuarios y *stakeholders*, se han extraído una serie de patrones que, al compararse entre sí, han permitido obtener los hallazgos que componen las respuestas a las preguntas de investigación.

- Construcción de explicaciones (Mills, Durepos y Wiebe, 2010): el análisis de los datos posibilita la construcción de explicaciones sobre el caso y se pueden encontrar uniones causales entre ellas, entre los casos y con la teoría original. La explicación es el resultado del proceso iterativo que comienza con las declaraciones teóricas iniciales, su comparación con los detalles del primer caso, su revisión y la comparación con el segundo caso. Esto implica el análisis de los cambios que se producen en el tiempo. Las preguntas cómo y por qué son preguntas que afectan a eventos que suceden en el tiempo. Es imperativo en este caso identificar las secuencias temporales teóricas de las que se espera obtener algún tipo de conocimiento.

4. Contribución: Metodología *Fun Experience Design*

Una vez analizada la teoría encontrada en la literatura, tanto sobre qué es y el alcance de la gamificación como sobre las diferentes metodologías de gamificación y de diseño centrado en el usuario, se está en condiciones de responder a la pregunta: ¿Cómo es posible crear una metodología de gamificación centrada en el usuario?

La metodología FED no es una metodología para aprender a gamificar. Es una metodología de diseño de sistemas centrado en el usuario y especialmente pensado para sistemas basados en juego como son gamificación, *serious games* y aprendizaje basado en juego. Durante la fase de documentación se estudiaron los marcos de trabajo más citados en la literatura.

- **Actionable gamification** (Chou, 2015). Fue uno de los pioneros. Su principal aportación fue crear una taxonomía con las mecánicas de juego, agrupándolas por conceptos más generales que ayudan a centrarse en comportamientos concretos que se quieran modificar en los usuarios. Además trabaja cada uno de estos aspectos de forma independiente en cada una de las fases del sistema, desde que el usuario descubre el juego hasta que finaliza. El libro se basa principalmente en su experiencia propia como profesional, aportando poco rigor en su bibliografía. Este aspecto es comprensible ya que en el año de publicación del libro aún había pocos estudios realizados. La metodología se centra en las mecánicas de juego y no en la experiencia de los usuarios.
- **Gamification model canvas** (Baldeón et al., 2016). El *gamification model canvas* es una variación del *business model canvas* usado en el desarrollo de nuevos modelos de negocio. Siguiendo un concepto y una estética similar a su original, el marco consiste en una plantilla con diversos apartados donde se han de reflejar diferentes aspectos que han de ser tenidos en cuenta a la hora de gamificar un sistema. Su principal aportación fue sistematizar todo el proceso y tener en cuenta no solo los aspectos jugables sino también los de negocio. Aunque uno de sus apartados se refiere a los usuarios, no se incluyen técnicas ni herramientas concretas que ayuden a tenerlos en cuenta.
- **Game Thinking: Innovate smarter & drive deep engagement with design techniques from hit games** (Kim, A. J., 2018). Uno de los marcos de trabajo más actuales y citados. Basado fielmente en el design thinking, su principal aportación es introducir el pensamiento de juego en la citada metodología. Es la metodología que guarda más similitudes con la FED, aunque en este caso se tiene en cuenta a los usuarios de forma puntual en alguna de las fases de diseño, no en todo el proceso.
- **Even ninja monkeys like to play** (Marczewski, 2018) En este libro, el autor hace una actualización de su conocido *gamification framework*, publicado originalmente en 2015. Su principal aportación fue aunar todas las referencias sobre juego que había en esa época, unas más rigurosas que otras, dando a conocer al gran público una serie de conceptos y teorías que se siguen usando actualmente. La revisión del texto le sirve para actualizar las referencias e incluir el libro de (Kim, A. J., 2018), proporcionando una metodología más completa que la original, aunque igualmente carente de la participación de los usuarios en el proceso.

Se constata que todas ellas se centran en buscar el mejor modo de aplicar el concepto de juego a otros entornos y lo hacen desde diversos enfoques, como la búsqueda del tipo de jugador, del tipo de experiencia o del modelo de negocio a generar. Además, algunas de ellas tienen en cuenta al usuario en algún momento del proceso, especialmente en la fase de prototipado o testeo. Sin embargo, ninguna de ellas tiene en cuenta a los usuarios en todo el proceso de diseño. Las metodologías estudiadas parten de los objetivos de diseño marcados por el cliente, y basan todo el diseño en esta premisa. Sí que tienen en cuenta el teórico comportamiento de los futuros usuarios o “jugadores”, como se les cita a menudo, pero siempre desde una perspectiva teórica, dando por supuestas motivaciones y emociones, sin tener una base real en la que apoyarse, ya que estas metodologías no proveen de herramientas que permitan tener este conocimiento.

La aportación de la FED se basa en la introducción de conceptos de las metodologías centradas en el usuario, en las que existen técnicas y herramientas específicas para introducir al usuario en cada una de las etapas del proceso. La FED no se centra en cómo gamificar un sistema, dado que ya existen otras metodologías, como las anteriormente citadas, que cumplen con este propósito. La aportación de la FED es poner al usuario como centro del diseño y proveer de los conceptos necesarios para entender cómo se ha de proceder para aplicar la metodología, además de explicar algunas herramientas específicas, las usadas en los estudios de caso aplicados, de entre las muchas que se pueden encontrar en la literatura y que han demostrado su eficacia. La metodología FED, a través de los estudios de caso en los que se ha aplicado, demuestra que cuando se tiene en cuenta a los usuarios, las mecánicas de juego aplicadas son más interesantes para ellos, se obtienen buenos resultados en los objetivos marcados y su satisfacción es mayor, y sobre todo, estos parámetros son medibles, con lo que se puede volver a iterar y a realizar nuevas versiones de la gamificación, mejorando el sistema gracias al conocimiento objetivo de la situación, más allá de la observación subjetiva.

Este apartado describe el “Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal”, segunda acepción de la definición de la palabra metodología según la (Real Academia Española, 2018).

El enfoque metodológico consta de cuatro elementos, todos ellos imprescindibles para lograr la consecución deseada:

- **Etapas:** son las fases del proyecto. Se corresponden con las variables de tiempo. Responden a la pregunta ¿cuándo?
- **Actividades o tareas:** son el conjunto de operaciones que hay que hacer para resolver el proceso. Responden a la pregunta ¿qué?
- **Técnicas:** son los métodos que se ejecutan para que se realicen los procesos y tareas. Responden a la pregunta ¿cómo?
- **Herramientas:** son los instrumentos que se usan para aplicar las técnicas. Responden a la pregunta ¿con qué?

4.1. Etapas de la metodología *Fun Experience Design*

El estándar de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) creado por (Norman y Draper, 1986), es una forma de crear sistemas donde las necesidades y las motivaciones de los usuarios son tenidas en cuenta durante todo el proceso. A partir de este modelo, junto al estudio de metodologías basadas en este estándar como son *-design thinking, service design y design sprint-*, se ha desarrollado la metodología *Fun Experience Design* (FED), una metodología iterativa de creación de sistemas gamificados que propone una mejora continua a lo largo de todo el proceso, involucrando a los usuarios en cada una de las etapas. Una versión preliminar de esta metodología fue presentada por (Labrador y Villegas, 2014). En esta tesis se presenta la versión completa del estudio.

Tal y como muestra la figura 13, la metodología FED consta de 4 etapas:

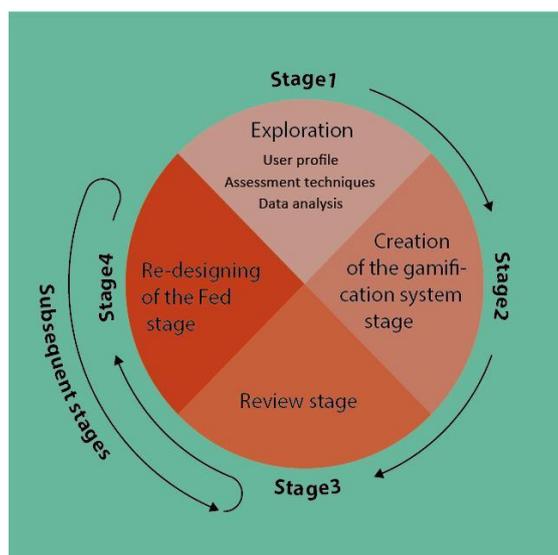


Figura 13: Diagramas de las etapas de la metodología FED. Elaboración propia.

Etapas 1: Exploración

Previamente a la etapa de diseño, y junto a los requerimientos y objetivos del cliente, es necesario conocer las motivaciones, las frustraciones, las percepciones, las emociones y los sentimientos de los futuros usuarios. Tal como mencionan (Brave y Nass, 2012), las emociones afectan no solo a la apreciación del producto, sino a elementos más tangibles como la capacidad de atención y memorización, al rendimiento y a la valoración del producto. Se ha demostrado que los aspectos emocionales del usuario influyen tanto en la perspectiva hedónica del uso de los productos como en los procesos cognitivos.

Tener en cuenta a los usuarios es, por lo tanto, totalmente necesario al diseñar un sistema gamificado. De otro modo, se cae en el riesgo de estar diseñando un sistema que por sus mecánicas -demasiado complejas, simples o ajenas- sus dinámicas -demasiado invasivas, arduas o repetitivas- o por las percepciones que provoque -demasiado intensas, impropias o anodinas a lo que están acostumbrados o están dispuestos a realizar los usuarios- sea abandonado o usado por obligación, pero sin disfrutar de él.

Para obtener estos datos de los usuarios se usan técnicas de UX. Cada uno de estos tipos de datos se ha de captar con diferentes herramientas, cuya tipología depende de varios parámetros, como si podemos conocer bien al usuario final o no. Por ejemplo, es fácil obtener datos en el caso de un aula, ya que es un entorno cerrado y controlado en el que los usuarios tienen un perfil demográfico similar y cuyo número no varía significativamente a lo largo del curso. A su vez, es muy difícil en el caso de un producto en una tienda, ya que no se tiene ningún control sobre la tipología del comprador o sobre el número de personas que se acercarán a la tienda. Es por ello que es importante tener un amplio conocimiento de las técnicas de UX para su correcta aplicación en cada caso.

Una vez que se aplican las técnicas correspondientes, se ha de hacer la recogida de datos y su posterior análisis. Las conclusiones de este análisis proveerán de la información necesaria para poder empezar la fase de creación.

Etapas 2: Creación

Tras analizar los datos anteriores se obtiene el conocimiento necesario para tener identificados los descubrimientos que serán la guía de la creación del sistema. En esta etapa se diseña el sistema alineando las necesidades del cliente con las de los usuarios. Las mecánicas, las dinámicas y las percepciones diseñadas han de satisfacer a ambas partes y se han de incluir las imprescindibles para que todos los objetivos queden cubiertos. Si hay mecánicas que no cubren algún objetivo concreto se tendrán que eliminar, ya que supondrán un sobreesfuerzo tanto para el diseñador de la experiencia -que tendrá más trabajo- como para la persona que tenga que implementar y/o dirigir la gamificación -que tendrá que controlar más parámetros- como para el usuario -que no obtendrá ningún beneficio-. Y, por el contrario, si hay objetivos que no están cubiertos por ninguna mecánica, hay que hacer una revisión del sistema para incluir lo que sea necesario y que esté acorde con el resto de la gamificación.

En esta etapa la presencia de usuarios es menos intensa que en la anterior. No obstante, es conveniente incorporar alguna técnica de UX para valorar y testear que el trabajo que se está realizando es correcto. La validación antes de la implementación hace que se corran menos riesgos de fracaso.

Etapas 3: Revisión

Durante y/o tras la implementación, según lo permitan las características del sistema gamificado, se ha de realizar una nueva recogida de datos. Estos nuevos datos permitirán conocer las motivaciones, frustraciones y emociones de los usuarios durante su participación en el sistema. Las técnicas de UX usadas en esta etapa deberían ser las mismas que en la etapa uno, si no todas, al menos algunas para que se puedan establecer comparaciones en las unidades de análisis. Si se usan técnicas diferentes en una y otra etapa se ha de hacer asegurándose de que los nuevos datos son de calidad y cantidad suficiente como para poder establecer nuevos aprendizajes que sirvan para la etapa siguiente.

Esta nueva recogida y posterior análisis de datos permitirá obtener conclusiones cuantitativas y/o cualitativas del uso de la gamificación por parte de los usuarios, lo que permitirá medir el éxito o fracaso de la implementación, y, por lo tanto, permitirá tomar decisiones sobre qué eliminar o qué incluir en la siguiente implementación del sistema.

Etapa 4: Rediseño

El análisis de los datos obtenidos tras la implementación y uso de la gamificación dará información de qué elementos de la gamificación se tiene que implementar, modificar o eliminar respecto a la versión original para lograr una mejora en los resultados, es decir, en la consecución de los objetivos.

El número de iteraciones de la fase de rediseño vendrá dado por la valoración del cliente de si los objetivos que se habían marcado se han conseguido o si, por el contrario, aún hay aspectos mejorables. Si se considera que se han cumplido los objetivos de manera suficiente, no será necesario realizar más rediseños. Si se considera que los objetivos son mejorables, se procederá a rediseñar las mecánicas que no estén funcionando adecuadamente para conseguir un mejor resultado. En cualquier caso, la aplicación de técnicas de UX, una vez más, harán posible la validación de estos cambios.

Así, en cada etapa de la metodología (figura 14) se han de utilizar diferentes técnicas ya que los resultados requeridos son diferentes.



Figura 14: Tipos de técnica a emplear en cada etapa de la metodología FED. Elaboración propia.

4.2. Etapa de exploración

Para iniciar el proceso de creación del sistema gamificado se necesita tener un contexto claro y definido del alcance del proyecto, por lo que se necesitan dos tipos de datos: los que provienen del cliente, es decir, los objetivos a conseguir y los datos de los usuarios que van a participar.

Por parte del cliente se necesitan especificaciones del proyecto. Estas directrices suelen estar redactadas en un documento llamado *briefing*. El *briefing* consta de las siguientes secciones:

- **Objetivos:** es lo que el cliente busca, aquello hacia lo que va dirigido todo el proceso. Suelen empezar por un infinitivo: aumentar, retener, mejorar, etc.
- **Alcance:** es lo que abarca el proyecto en el espacio y en el tiempo. Cuánta gente va a participar y cuál es el área geográfica que se tiene que cubrir (un aula, una oficina, una población, etc.).
- **Hipótesis:** son las suposiciones que hacen que se inicie el proceso.
- **Usuarios:** personas a las que va dirigido el proceso.
- **Áreas involucradas:** personas o áreas involucradas en el proceso, aunque no sean los destinatarios directos.
- **Estatus:** en qué momento del proceso se está. Puede que se esté al principio y esté todo por hacer, que ya haya una parte realizada y haya que adaptarse o que se esté hacia el final del proceso y haya poco margen para la actuación.
- **Solución anterior:** soluciones previas que se hayan buscado para los mismos objetivos. Sirven para aprender de los errores o carencias anteriores.
- **Barreras:** son los elementos que pueden hacer que haya frenos, retrasos, o cualquier tipo de impedimento para avanzar o llegar hasta el final del proceso.

- Potenciadores: son los elementos que pueden ayudar a que el proceso avance mejor y más deprisa.
- Tecnología: son los elementos físicos o virtuales sobre los que se va a plasmar el proceso y sobre los que van a interactuar los usuarios.

De forma complementaria, se puede realizar un estudio de mercado o *benchmarking* para saber si hay productos o sistemas gamificados que cumplan unos objetivos similares, de manera que se pueda aprovechar el conocimiento colectivo.

Con estos datos se podrán realizar unas hipótesis que tendrán que ser validadas con los usuarios, como por ejemplo ¿los estudiantes mejoran su rendimiento cuando trabajan en equipo? Las hipótesis son la base sobre la que se apoya el resto de la metodología. La gamificación del sistema ha de buscar respuestas a estas preguntas.

En paralelo, se han de realizar las actividades de indagación con los usuarios. Los datos provenientes del cliente sobre los usuarios suelen ser insuficientes, basados en su propia observación y experiencia, por lo que es fácil que estén sesgados y no se correspondan del todo con la realidad. Incluso en los casos en los que es el propio diseñador del sistema el que tiene contacto directo con los usuarios (como el profesor en un aula o la persona de recursos humanos en una empresa), su conocimiento de los usuarios proviene de su percepción y no de la realidad objetiva. El comportamiento, los deseos, las frustraciones que los usuarios expresan delante de otras personas no tienen por qué coincidir siempre con lo que realmente están pensando.

Los datos que se necesitan obtener pueden ser de varios tipos:

- Demográficos: para conocer las características de los usuarios.
- Motivaciones: necesidades y frustraciones, para conocer qué es lo que realmente mueve a nuestros usuarios, más allá de nuestras apreciaciones o creencias.
- Emocionales: para conocer qué es lo que siente el usuario frente a lo que le estamos ofreciendo.
- Hábitos: para tener en cuenta las rutinas y los esquemas mentales que hacen que los usuarios sigan unas pautas de forma automática y a veces inconsciente.

Más allá de la observación, en la fase de exploración se recopilan datos objetivos y concretos como paso previo a iniciar la estrategia de gamificación implementada.

Técnicas de experiencia de usuario

Las técnicas UX han de servir para conocer las motivaciones, deseos y frustraciones de los usuarios y, sobre todo, para validar las hipótesis que serán la base de la estrategia de gamificación. Solo las hipótesis que sean validadas podrán ser usadas como objetivo de gamificación.

Entre las técnicas existentes, se deben escoger las más adecuadas para cada proyecto en función de las necesidades que se quieran cubrir y de su momento de aplicación.

Es posible que el diseñador de un sistema gamificado no tenga acceso directo a los usuarios que finalmente participarán en su sistema. La prueba de concepto de la metodología FED se hizo sobre la asignatura Diseño y Usabilidad 1 de La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull (ver capítulo Estudio de Caso: Diseño y Usabilidad 1), con lo que en este caso se contaba con la

ventaja de poder realizar técnicas de evaluación directas a los usuarios, ya que eran un grupo cerrado y con el que se podía tener un contacto directo.

- Técnicas centradas en los usuarios
 - Entrevistas (con usuarios, con *stakeholders*, socráticas, estructuradas, semiestructuradas, etc.)
 - Encuestas
 - *Focus group*
 - Sesión de cocreación
- Técnicas centradas en el producto o servicio
 - Evaluación heurística
 - Arquitectura de la información
 - *Card sorting*
 - Mapa mental
- Técnicas centradas en el uso del producto o servicio
 - Test con usuarios
 - Investigación etnográfica
 - *Shadowing*

En este contexto, las técnicas de evaluación que se consideraron más adecuadas para este proyecto fueron la entrevista *Bipolar Laddering (BLA)* y el Cuestionario de valoración emocional, ya comentadas en el apartado 3.2.2.

Técnicas de *design thinking*

Las técnicas de UX ayudan a extraer datos de los usuarios, de los productos o servicios que usan y del modo en que los usan. Esos datos son una inestimable fuente de conocimiento a la hora de diseñar una estrategia de gamificación. Esos datos se pueden analizar de forma que se agrupen por cantidad e importancia en forma de *insights*, y también se pueden usar en una serie de técnicas que, si bien son originarias de la metodología de experiencia de usuario, son usadas como pilares en la metodología *design thinking (DT)*.

La primera fase del *design thinking* es la de empatizar con el usuario; esto quiere decir entenderle, ponerse en su piel, sentir las cosas como él lo sentiría, algo similar a lo que ocurre en las técnicas de UX. Empatizar es poder realizar el diseño del sistema no solo para el usuario, sino como si fuera él quien lo diseñara. En la segunda etapa de DT, la de definición, se realiza un profundo conocimiento del problema y de los usuarios. Los datos obtenidos durante la fase de empatía se usan en una serie de técnicas que permiten conocer al usuario tan bien como al problema. Estas técnicas son las que se usan en la FED para conocer mejor a los usuarios a partir de los datos obtenidos en la fase de exploración.

Algunas de las técnicas más conocidas del DT son:

- **Persona:** es la creación de un arquetipo, un prototipo de usuario que cumple con lo más general del público objetivo. Es útil para personalizar el diseño, tomando todas las decisiones en función de lo que necesita esta persona. La información para realizar la ficha de esta persona ha de salir de los datos obtenidos con las técnicas anteriores. Es una ficha donde constan los datos más relevantes y necesarios que van a afectar al

diseño de la gamificación. No hay un estándar sobre esta ficha, sino que se adapta a las necesidades de cada caso. Los elementos de esta Persona suelen ser:

- Demografía: la edad, el género, la situación familiar, el trabajo, etc. que vienen determinados por la media de los datos demográficos de la muestra investigados en la fase anterior. Se debe incluir un nombre y una fotografía ficticia, pero que sea representativa de las características descritas para que la ficha sea más creíble. Esto hace que sea más fácil pensar en él/ella al diseñar el sistema. Una fotografía. Nivel de estudios. Ocupación. Estado civil. Condiciones de vida (solo, en pareja, con sus padres, etc.). Descripción básica de sus familiares.
- Psicografía: nivel sociocultural, hábitos, estilo de vida, rutinas. Esto incluye qué redes sociales usa, qué tecnología, qué marcas de ropa, etc.
- Necesidades y motivadores: qué factores tienen relación con los objetivos del sistema que se va a gamificar; cuáles son los intereses y expectativas que deben quedar cubiertas con la gamificación.
- Frustraciones: qué factores frenan la consecución de objetivos del sistema que se va a gamificar; cuáles son las preocupaciones, los frenos que se han de vencer con la gamificación.
- Frase: se suele incluir un literal, una frase que podría haber dicho esa persona en caso de existir y que define su modo de ver la vida o su comportamiento y que sea relevante a la hora de buscar las mecánicas.

Se puede definir más de una Persona si la variedad de usuarios es grande, pero es conveniente que el número sea reducido para poder tener control de la aplicación de las mecánicas.

- **Mapa de empatía:** es una técnica que permite plasmar cuáles son los agentes que llevan a un usuario a pensar y a comportarse tal como lo hace. Basada en el conocimiento resultante de la aplicación de las técnicas de UX, se realiza una ficha que contiene las siguientes secciones:
 - Qué ve: qué es lo que ve en su entorno, qué ve que hacen los demás, qué ve en relación con el sistema que se quiere gamificar.
 - Qué oye: qué oye de su familia, de sus amigos, de su entorno laboral/educativo; qué oye de la gente que le influye, de la gente que le molesta.
 - Qué dice: qué le dice a su entorno, qué le dice a sus amigos, qué dice de él mismo, qué dice sobre el tema a gamificar.
 - Qué piensa: lo que puede suponer una ganancia, qué sueña, qué espera, qué desea, qué necesita; lo que puede suponer un Impedimento, a qué tiene miedo, cuáles son sus frustraciones, qué le provoca ansiedad.
 - Qué hace: qué comportamiento es observable, qué comportamiento podemos presuponer.
 - Qué necesita hacer: qué necesita hacer de forma diferente, qué decisiones tiene que tomar.

Las herramientas para conseguir estos objetivos son variadas y su elección dependerá de las necesidades que se tengan, de la experiencia previa usándolas, del tiempo del que se disponga

y del presupuesto que se pueda gastar. La mayoría de las técnicas pueden ejecutarse usando únicamente lápiz y papel. Estas herramientas tan básicas permiten tomar notas, organizarlas y crear las diferentes fichas y mapas. Si se dispone de más presupuesto y habilidades informáticas, un editor de texto y una hoja de cálculo permiten, además de tomar notas y ordenarlas, clasificarlas de un modo más cómodo y preciso, además de poder hacer cálculos estadísticos y todo de un modo más rápido y limpio, además de replicable y editable. En un nivel más avanzado, existe un amplio abanico de soluciones informáticas específicas para llevar a cabo todas estas técnicas. En todos los casos se pueden encontrar herramientas tanto gratuitas (más básicas) como de pago (más completas), y tanto para ejecutarse de forma local como en remoto. La elección de las herramientas más adecuadas es importante, ya que harán que la ejecución del proceso sea más sencilla.

4.3. Etapa de creación del sistema gamificado

Sobre las hipótesis que son validadas tras la aplicación de las técnicas de UX se construirá el sistema gamificado. A partir del análisis de los datos por parte del experto gamificador y junto a la ficha de Persona y el mapa de empatía, se obtendrán los elementos necesarios para entender el problema y comenzar a diseñar. Esta etapa cuenta con técnicas que ayudarán a preparar el terreno que permitirá comenzar a pensar en la gamificación (figura 15).

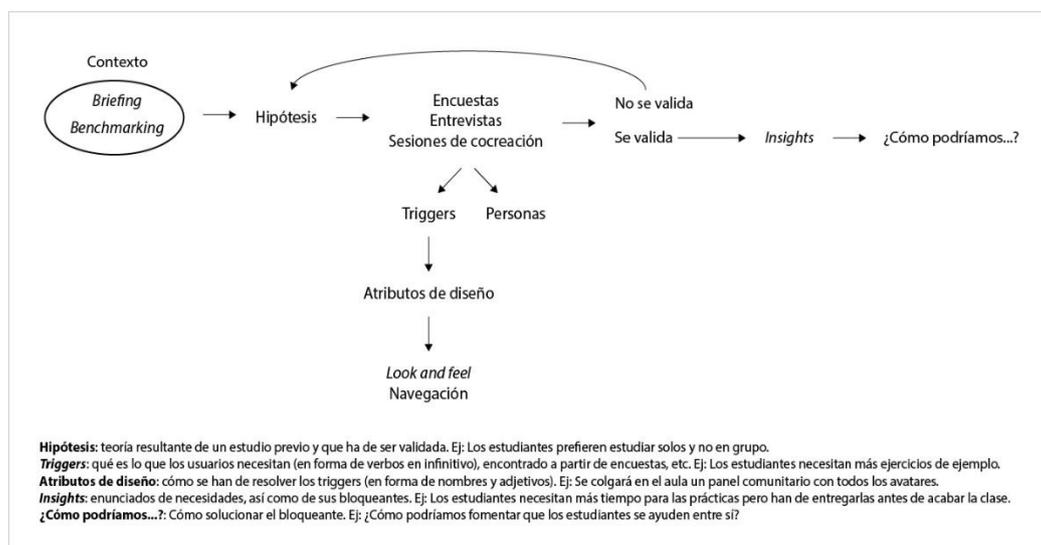


Figura 15: Esquema de los elementos que conforman el proceso de diseño. Elaboración propia.

4.3.1. Herramientas

Las tres herramientas básicas que se han de emplear en esta etapa son:

- **Formulación de insights:** los descubrimientos, *insights* en inglés -su forma más habitual de nombrarlos- son revelaciones que se realizan a partir de la investigación tanto de las necesidades de los usuarios como de los bloqueantes que le impiden satisfacerlas. Los insights permiten identificar lugares y momentos que son susceptibles de gamificar, así como las oportunidades de mejora del sistema.

Los *insights* han de cumplir una serie de características:

- Son revelaciones: son un descubrimiento respecto a las motivaciones, sentimientos o percepciones del usuario.
- Nacen de la intuición: no forman parte de las obviedades y las observaciones superficiales, sino que el gamificador ha de saber interpretar los datos.
- Son disruptivos: suponen una nueva perspectiva de la visión que se tenía del usuario, de sus hábitos, de sus necesidades, etc.
- Son socializadores: cuando el *insight* se realiza sobre un grupo de personas y no sobre individuos, representa las motivaciones inconscientes del colectivo.

Para que un *insight* sea de calidad y ayude a cambiar un sistema, ha de cumplir 5 condiciones:

- Es tácito: no es obvio, se tiene que trabajar a partir de los datos.
- Es verdadero: representa una verdad absoluta para ese público.
- Invita a la acción: tiene que ser un detonante que inspire la creación de mecánicas concretas.
- Crea tensión: tiene que invitar a la reflexión, a replantearse la realidad.
- Es emocional: tiene que crear conexiones emocionales con y entre los usuarios.

No hay una única manera de expresar un *insight*. Mientras cumpla las condiciones enunciadas, cualquier redacción es válida. Sin embargo, para facilitar su elaboración, existe una fórmula que puede ayudar a conceptualizarlos de manera ágil. La fórmula tiene los siguientes elementos:

- Contexto: lugar y entorno donde sucede el descubrimiento.
- Perfil: la persona que ha producido o a la que afecta el descubrimiento.
- Necesidades: es el verbo de la frase, la necesidad, la motivación, la carencia, etc.
- Resultado: por qué ha sucedido ese comportamiento.
- Obstáculo: el “pero”, lo que impide o ralentiza al usuario.

Estos *insights* se redactan en forma de afirmación, describiendo cada una de las hipótesis validadas por los usuarios. Cada uno de ellos se debe acompañar de una descripción detallada de cómo se ha llegado hasta ellos a partir de los datos de los usuarios, y una serie de recomendaciones. Estas recomendaciones serán los retos que servirán para comenzar a escoger las mecánicas de gamificación más adecuadas. En caso de tener que presentar un informe al cliente, es conveniente adjuntar algunos literales de los usuarios que refrenden las afirmaciones realizadas. Un ejemplo de *insight* sería: los alumnos disfrutaban de la clase, pero consideran que la duración es excesiva y acaban perdiendo la atención, y el reto asociado, ¿cómo podemos mejorar la clase para que la percepción de la duración no parezca excesiva?

- **Planteamiento de declaraciones:** técnica ¿Cómo podríamos...? (*How might we...?* En inglés o abreviadamente *HMW*). *HMW* es una forma de lluvia de ideas orientada a resolver los retos de diseño que se plantean con la formulación de *insights*. Las tres palabras no están escogidas al azar:

- **Cómo:** presupone que hay una solución posible al reto.
- **Podríamos:** indica que se tienen que generar una multitud de soluciones a priori; que sean válidas o no se verá en una segunda etapa. En esta, todas las ideas son bienvenidas.
- **(Nosotros):** hace referencia a que es una técnica en la que se debe involucrar todo el equipo.

La formulación de estas preguntas no es trivial. Para llegar a una buena solución hay que realizar preguntas que sean adecuadas. Para esto deben cumplir una serie de características:

- No deben ser demasiado genéricas (¿Cómo podríamos mejorar la asignatura?), ni demasiado específicas (¿Cómo podríamos hacer que todos los alumnos mejoren sus notas un 7%?).
- No deben contener la solución ni una parte de ella, ya que limitan las posibilidades.
- Se debe priorizar la cantidad a la calidad. Como técnica de lluvia de ideas que es, cuantas más preguntas se formulen, más probabilidades hay de encontrar buenas preguntas.

Con estas declaraciones se tiene un muy buen punto de partida para empezar a pensar en soluciones gamificadas que cumplan los objetivos marcados (figura16).

El usuario	Descripción del usuario
Necesita	Descripción del problema o de la oportunidad
Pero	Descripción del impedimento
¿Cómo podríamos...	Pregunta que conduce a la solución gamificada

Figura 16: Ficha que recoge cada insight y su ¿Cómo podríamos...? Elaboración propia.

- **Detonantes:** los detonantes, *triggers* en inglés, son los conceptos extraídos de los datos de la fase uno que constituyen los atributos de diseño. Si los *insights* ayudan a formular retos que serán la base de la gamificación, los *triggers* son la base para entender qué atributos o componentes será necesario incluir en el diseño de la gamificación. Más allá de los hechos objetivos enunciados de los *insights*, se ha de realizar una interpretación de ellos y detectar qué necesidades se pueden extraer. Los atributos pueden ser de calidad, como la usabilidad; de diseño de interacción, como la arquitectura de información; de *engagement*, como las mecánicas de juego; de diseño gráfico, como la temática y la estética a implementar

Los *triggers* se han de formular en la forma de verbos en infinitivo, como compartir, conocer, acceder, filtrar, etc., Un *trigger*, por ejemplo, sería: los estudiantes están dispuestos a compartir sus apuntes con sus amigos. A partir de este detonante, se ha de buscar el mejor atributo a implementar, que estará compuesto por nombres y adjetivos, como, por ejemplo: los estudiantes necesitan un espacio físico o virtual donde puedan poner en común qué saben y qué carencias tienen.

Con toda esta información se estará en condiciones de empezar a diseñar la gamificación del sistema y ver si es mejor comenzar a diseñar por las mecánicas, por las dinámicas o por las percepciones, dependiendo de la información que se haya obtenido con los *insights* y los *triggers*.

Es importante que el sistema se testee antes de su ejecución final con los usuarios reales. El diseño se ha de ajustar a los modelos mentales de los usuarios, y por muy exhaustiva que sea la investigación previa, es posible que haya desviaciones respecto a lo que los usuarios necesitan y se esperan. Se deben hacer test con usuarios en las diferentes etapas del desarrollo, desde test de guerrilla en las primeras etapas hasta test más elaborados en etapas más avanzadas para validar que se están tomando las decisiones de diseño adecuadas.

Esta etapa se caracteriza porque se tiene que realizar una gran actividad de búsqueda de datos, de interpretación y de escritura. Las herramientas más utilizadas en esta etapa son lápiz y papel para poder tomar notas rápidas, subrayar y enmarcar conceptos de manera que se puedan localizar rápidamente los datos importantes y poder relacionarlos de forma ágil. Si se cuenta con conocimientos y presupuesto, el uso de herramientas informáticas como editores de texto y hojas de cálculo facilita enormemente las tareas de escritura, búsqueda y organización. Para la realización de las diferentes fichas es habitual usar programas de presentación tipo *Power Point* por su facilidad de uso y la rapidez con la que permite la edición de textos y gráficos sencillos. De todos estos programas existen versiones libres y gratuitas y de pago. Aunque existen algunas herramientas específicas que se pueden encontrar fácilmente a través de internet, dadas las características tan cambiantes y específicas de cada proyecto, los programas genéricos citados son una opción práctica a tener en cuenta.

4.3.2. KPI

Una vez diseñado el sistema y decidido qué mecánicas se van a emplear, se han de definir los indicadores clave de rendimiento (KPI por sus siglas del inglés *key performace indicator*). Los KPI son la forma de medir cuantitativamente el progreso del sistema y han de estar relacionados con los objetivos del cliente. Si bien los KPI se asocian generalmente a objetivos de negocio (incremento de ventas, de clientes, de llamadas solucionadas, tiempo necesario para servir un producto, etc.), es útil incluirlos en cualquier tipo de gamificación, ya que son un modo de monitorizar cómo se está desarrollando la implementación.

Los KPI proveen de valores numéricos que pueden ser unidades o porcentajes y tienen que estar alineados con los objetivos que se hayan marcado, que han de tener unas características

específicas, conocidas como SMART por sus siglas en inglés. Un KPI ha de ser (Alcaide y Díez, 2019):

- **Específico** (*Specifics*): cada KPI ha de ser único y responder a un único objetivo concreto. Si el objetivo es demasiado general es difícil que pueda ser medido. En caso de que exista un objetivo demasiado amplio, se puede dividir en subobjetivos, cada uno de ellos específico.
- **Medible** (*Measurable*): este es un factor crítico en un KPI. Ha de responder a un objetivo que sea medible. Ya sea tiempo, notas, asistencia, visitas a un blog, etc., el KPI ha de hacer referencia a algo que se pueda medir en el tiempo y que sea comparable, tanto consigo mismo (su progreso), como con otros KPIs similares (como por ejemplo el mismo dato en años anteriores).
- **Alcanzable** (*Achivable*): el KPI ha de ser establecido dentro de un margen razonable para que pueda ser cumplido. Se ha de prever cuál será el resultado esperado en base a experiencias previas de gamificación y de conocer a los usuarios. EL KPI ha de suponer un reto y a la vez ser realista.
- **Orientado a resultados** (*Result-oriented*): un KPI tiene que ser relevante, que muestre un indicador interesante para saber si el progreso es el esperado o no. Si por ejemplo es más importante la calidad de una tarea que el tiempo que se tarda en hacerla, el KPI no debe basarse en medir tiempo, sino en el resultado.
- **Limitado en el tiempo** (*Time-limited*). el KPI ha de basarse en un escenario concreto, por lo que ha de estar limitado en el tiempo. Un KPI ha de durar lo que dura la mecánica implementada, como unos meses en el caso de gamificar una rehabilitación, o un semestre en el caso de gamificar una clase, por ejemplo.

Los KPI son una medida tradicionalmente usada en marketing, y que se puede usar en gamificación igual que en otras áreas. Además de estos 5 parámetros básicos y universales (Heilbrunn, Herzig y Schill, 2014; Heilbrunn, Herzig y Schill, 2016), proponen un listado de 20 requerimientos para que sean usados de forma más eficiente en gamificación (figura 17). Por otro lado, (Atkins, Wanick y Wills, 2017) Proponen otro sistema de métricas que llaman *Metrics Feedback Cycle* (MFC) para medir en engagement en un sistema gamificado.

Requirement		
Application KPI Monitoring	R1	Definition of Custom KPIs
	R2	Definition of Pattern Based KPIs
	R3	Defintion of KPI Goal Values
	R4	Dashboard
	R5	Change Markers
	R6	Goal Markers
Game Element Analytics	R7	Feedback Rate
	R8	Point Distributions
	R9	Achievable Game Elements Statistical Overview
	R10	User Distribution on Game Element State
	R11	Temporal Statistics
	R12	User Characteristics
Gamification Design Adaptation	R13	Experiment Creation
	R14	Experiment Result Analysis
	R15	Direct Design Adaptation
User Groups of Interest	R16	Definition Based on Criteria
	R17	Definition Based on Cluster Analysis
	R18	Definition Based on Manual Selection
	R19	Filtering of Overviews by User Groups
Simulation	R20	Simulation and Result Analysis

Figura 17: Heilbrunn, B.; Herzig, P. y Schill, A. (2014). Tabla de requerimientos de creación de KPIs [Tabla]. Recuperado de *Tools for gamification analytics: A survey*.

Las métricas son un elemento a tener en cuenta en el diseño de gamificación ya que darán valores que mostrarán el progreso de los usuarios en el sistema. Sin embargo, hay que tener en cuenta dos limitaciones:

- **Las métricas han de ser relevantes:** han de servir para mostrar si se están cumpliendo los objetivos marcados. Los sistemas basados en puntos, medallas y *leaderboards* cuyo único fin es acumular sin estar alineados con ningún objetivo concreto son fáciles de medir, pero los datos no tienen ninguna relevancia. Si estos elementos están vacíos de significado o tienen un interés para el usuario, la métrica servirá para estadísticas, pero no aporta valor.
- **Las métricas aportan datos numéricos:** estadísticas, progreso, valor, cuándo se inicia o se para un proceso, etc., pero no indican los porqués. Los datos que proveen los KPIs son cuantitativos y útiles para conocer el comportamiento de los usuarios en el sistema, pero por sí solos no sirven para saber el porqué de estos comportamientos. Para tener una visión global del éxito o no de un sistema, además de los datos cuantitativos se han de tener datos cualitativos, que son los que se obtienen con técnicas de UX como entrevistas, encuestas, etc. La combinación de ambos datos garantiza el conocimiento global del comportamiento de los usuarios y permitirá posteriormente un mejor ajuste o rediseño del sistema.

4.4. Etapa de revisión

Es habitual que, tras la implementación de la gamificación, el sistema se mantenga de la manera en que se ha diseñado en su uso posterior en otros grupos de usuarios (en el siguiente curso, en una nueva entrada de empleados, con nuevos clientes, etc.). Esto provoca que se repitan los mismos patrones, tanto de éxito como de fracaso, una y otra vez. Hacer una revisión del sistema hará que se pueda mejorar en una segunda implementación, de forma que se elimine lo que no ha funcionado, se transforme lo que ha funcionado a medias y se añada lo que se ha echado en falta. Esta revisión puede venir de una observación por parte de las personas que hayan hecho la implementación, pero lo recomendable es hacer una revisión sistemática, implicando a los usuarios participantes, usando una vez más técnicas de UX y DT.

Tras la implementación y uso por parte de los usuarios del sistema, la metodología FED contempla una revisión del sistema, ya que es una metodología iterativa que promueve la mejora continua.

Los datos para esta revisión se pueden recoger de varias maneras:

- Incluyendo mecánicas en el propio sistema que ayuden a medir la satisfacción de los usuarios (datos cualitativos), más allá de los resultados (datos cuantitativos).
- Realizando encuestas, entrevistas o cualquier otra técnica de UX durante el uso del sistema de forma periódica para controlar la evolución de la satisfacción.
- Realizando encuestas, entrevistas o cualquier otra técnica de UX después del uso del sistema.

Si las técnicas de extracción de datos son las mismas empleadas en la fase uno y en esta, se podrá hacer una comparación directa entre los datos antes y después de gamificar. Esto hace que se pueda tener un control de la evolución de los usuarios que permitirá hacer nuevos

insights de cara a la fase de rediseño. No siempre se podrá o interesará hacer el mismo tipo de técnica antes y después de gamificar. Puede haber diversos motivos para usar unas técnicas antes y otras diferentes después. Si este fuera el caso, la comparación de los datos no puede ser directa y habría que realizar un mayor esfuerzo en su interpretación. En cualquier caso, se tienen que sacar conclusiones sobre el éxito o fracaso de la implementación para poder pasar a la siguiente etapa.

En la etapa de revisión se han de realizar nuevos insights, HMW y *triggers* para saber qué se ha de modificar en el diseño de la gamificación. Además, como en esta etapa ya se tienen más datos tanto de los usuarios como de la implementación como de la interacción entre ambos, se pueden aplicar nuevas técnicas de UX y DT que ayudarán a entender mejor aún qué ha pasado durante la implementación y cómo se debería mejorar. Una de estas técnicas es:

Viaje del usuario

El viaje del usuario, *user journey map* (figura 18) en inglés, es un mapa visual en el que se recoge todo lo que ha pasado durante el uso de un producto o servicio, en este caso, todo lo que ha hecho y le ha pasado al usuario durante su participación en el sistema gamificado. Si bien esta técnica se suele usar en la etapa de definición para saber el viaje que tiene que realizar el usuario y así poder identificar qué etapas se tienen que gamificar, es especialmente útil en la de revisión, para comprobar cómo ha sido el viaje una vez gamificado. Se representa por etapas, y han de estar todos los momentos que ha vivido el usuario, en forma de historia, desde antes de comenzar la interacción con el producto o servicio (desde el momento que tiene el deseo o la necesidad), hasta después de su uso. Consta de unos elementos que han de estar siempre y otros que pueden variar según los parámetros que se quieran analizar.

Los **elementos básicos** son:

- **Etapas:** se ha de reflejar todo lo que ha hecho, todas sus experiencias, paso por paso. Cuanto más desglosado esté, más fácil será identificar puntos de mejora. En cada etapa se hace una breve descripción de lo que ha pasado.
- **Emociones:** ¿cómo se ha sentido el usuario en cada una de estas etapas? En cada una de las etapas detectadas se sitúa un icono que generalmente es el de un *smiling*, pero puede ser de cualquier otra forma siempre que identifique claramente emociones positivas y negativas. Si la etapa ha sido satisfactoria, si el usuario está contento y la ha realizado a gusto, la cara será sonriente y se sitúa en la parte superior de la sección. Si la experiencia ha sido negativa, frustrante, pesada o de cualquier otra forma negativa, la cara será triste y se situará en la parte baja de la sección. Para situaciones intermedias se usa una cara más o menos sonriente, o incluso neutra, según el estado emocional del usuario y se situará más o menos arriba en la sección según lo positiva o negativa que sea. Si se hace en color, la cara sonriente se usa en verde, la triste en rojo y las intermedias en naranja. Aunque estos colores pueden variar, se tienen que usar colores que indiquen claramente si la emoción es positiva, negativa o neutra. Una vez situadas todas las caras, se unen con una línea que dará un gráfico del estado emocional del usuario a lo largo del uso, en este caso, del sistema gamificado.
- **Puntos de interacción** (*touchpoints* en inglés): son los momentos en que hay algún tipo de interacción entre el usuario y el sistema gamificado. Son los momentos en los que el

usuario realiza una acción (como enviar un correo, realizar un examen, compartir un contenido, etc.) o bien el sistema realiza una acción hacia el usuario (como dar *feedback*, proponer un reto, desbloquear un contenido, etc.). En una misma etapa puede haber varios puntos de interacción, pero en esos casos se debe valorar si realmente es una única etapa o si se puede desglosar en más.

- **Momentos de dolor:** puntos en los que el usuario se sienta realmente frustrado o tenga una experiencia realmente negativa.
- **Momentos de la verdad:** puntos en los que el usuario toma una decisión determinante. Es un punto en el que el usuario decide continuar en el sistema o abandonarlo. Si bien esto puede ocurrir en cualquier momento, se trata de identificar aquellos momentos clave en los que el usuario se enfrenta a una acción que supone un momento clave porque si decide no hacerla, se sale del sistema (como no realizar un examen o no pulsar un botón de compra).

Los **elementos variables** dependen de qué tipo de análisis se necesite. Algunos ejemplos pueden ser:

- Necesidades: ¿qué es lo que el usuario necesita en cada interacción?
- Personas: ¿con quién o con quiénes se realiza la interacción? ¿Con quién se debería realizar?
- Dispositivos/herramientas: ¿qué dispositivos o herramientas se tienen que usar en cada etapa?
- Lugares: ¿en dónde se produce cada interacción?

Con este mapa se tiene una visión global de cómo ha sido el recorrido del usuario por el sistema, qué momentos han funcionado y cuáles suponen una oportunidad de mejora.

	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	...	Etapa N
Descripción	Descripción de la etapa 1	Descripción de la etapa 2	Descripción de la etapa 3	Descripción de la etapa 4		Descripción de la etapa N
¿Cómo se siente? 😊 😐 😞						
Puntos de interacción						
Momentos de dolor						
Momentos de la verdad						
Personas						
Dispositivos						

Figura 18: Aspecto de un posible *user journey*. Elaboración propia.

Al igual que en la etapa anterior, las herramientas necesarias para solventar esta etapa son básicas. Es suficiente con contar con lápiz y papel, o bien con herramientas informáticas de

edición de textos, hojas de cálculo y programas de presentación. Puesto que el *user journey* no tiene una configuración estándar, la mejor opción es crear uno propio con estas herramientas.

Además de estos datos cualitativos, hay que tener en cuenta los datos cuantitativos que se hayan definido a través de los KPIs. En esta etapa se tiene que comprobar cómo ha evolucionado el sistema. Cuál ha sido la participación, si los datos han subido o bajado más de lo normal en algún punto, si se han paralizado o se ha ido más rápido o lento de lo que se esperaba. La comparación de ambos datos, cuantitativos y cualitativos es la clave para realizar un rediseño adecuado.

4.5. Etapa de rediseño

La etapa de rediseño es fundamental en el éxito de una implementación de gamificación. La primera versión se realiza en base al conocimiento de los hábitos, necesidades y frustraciones de los usuarios. Aunque este conocimiento es muy valioso, ya que se adquiere de primera mano, no deja de ser un conocimiento teórico que puede estar condicionado por multitud de factores, tanto por parte de las respuestas de los usuarios como por parte de la interpretación del gamificador. Tras la implementación, se cuenta con otro tipo de conocimiento, que es la propia experiencia, su observación, directa o indirecta y, los datos proporcionados por los usuarios tras su uso real. Durante el uso de la primera versión se habrán podido observar comportamientos por parte de los usuarios prototipo, los definidos en la etapa de creación de personas y también por el resto de los usuarios que no son los arquetípicos, aprendiendo de su modo de interactuar con el sistema. Este nuevo conocimiento es más completo que el inicial, por lo que el diseño de la siguiente versión será más acertada e interesante para los usuarios.

Comparando los datos obtenidos antes y después de la implementación, unidos a los extraídos por la observación de los usuarios, se obtienen nuevos *insights*, *HMW* y *triggers* que servirán para hacer ajustes en el sistema. Además, se cuenta con el viaje del usuario completo que da una visión global de cómo ha funcionado la implementación. La técnica que se puede usar en esta etapa para tener una visión completa de las mejoras a implementar es:

Service blueprint

El *Serviceblue print* (figura 19) es la evolución del *user journey map*. Partiendo de la técnica de análisis que es el *user journey map*, se le añaden capas que aportan soluciones y acciones a los hallazgos que se han encontrado.

Las **capas más habituales** son:

- **Acciones del usuario:** son las acciones que resultan visibles para el usuario, las que le afectan directamente. En esta sección se incluyen aquellas ideas que hacen que se arreglen los puntos de dolor y que las percepciones emocionales sean más positivas.
- **Línea:** Bajo este elemento se dibuja una línea que simboliza la separación entre lo que el usuario ve del sistema y lo que está oculto para él, ya que son acciones que afectan al administrador y al creador del sistema, es decir, al profesor, la persona de recursos humanos, el personal de rehabilitación, etc.

- **Acciones del administrador del sistema:** son las acciones que ha de efectuar la persona encargada de dirigir el sistema gamificado. El profesor en clase, el camarero en un restaurante, el guía del museo, etc. Son acciones que afectan directamente al usuario, pero no las realiza él.
- **Acciones en la trastienda:** son las acciones que se han de realizar para que el sistema funcione, más allá de la capa visible. Son las acciones que ha de realizar el administrador del sistema, el diseñador de la gamificación y otras personas implicadas en el sistema y que no tienen ningún contacto con el usuario.
- **Procesos de soporte:** son todos aquellos procesos, materiales, personal de apoyo: en resumen, todos los elementos que hacen que el sistema funcione.

Existen también otras **capas adicionales** que se pueden añadir si se considera oportuno. Algunas de ellas son:

- **Tiempo:** duración de cada acción.
- **Métricas de calidad:** factores de medición de éxito o fracaso.
- **Imágenes/iconos:** ayudas visuales que mejoren la comprensión del sistema.

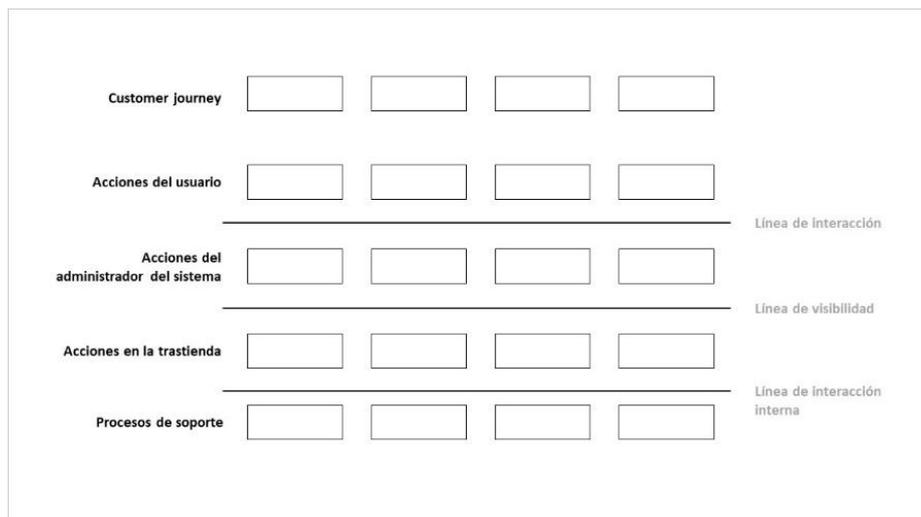


Figura 19: Ejemplo de plantilla del *Service Blueprint*. Elaboración propia.

Tras rediseñar el sistema, se vuelve a implementar y se observa y se mide cuáles han sido los cambios respecto a la versión anterior. Las etapas de revisión y rediseño se convierten así en iterativas, repitiéndose tantas veces como sea necesario y como sea posible para que el sistema gamificado sea lo eficiente que se pueda.

5. Estudios de caso

Los estudios de caso fueron diseñados con la función de validar las preguntas de investigación. Bajo esta premisa, en el curso 2012/2013 se preparó **un primer caso** en educación reglada en la escuela de ingeniería de La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull donde trabajaba el autor, ya que constituía un entorno de fácil acceso y sobre el que se podía tener un control completo en cada una de las fases de la metodología. Al implementarse en la asignatura que el autor estaba impartiendo, además, podía hacer una observación directa de los comportamientos de los estudiantes, lo que constituía una buena fuente de datos que se podían añadir a los ya previstos en forma de encuestas. El Estudio de Caso se realizó durante cinco cursos académicos consecutivos, con lo que se tuvo la oportunidad de aplicar de forma iterativa cuatro veces las fases tres y cuatro de la metodología FED, realizando cada final de curso nuevas encuestas que permitían comprobar la evolución de la implementación, así como introducir mejoras en cada nuevo curso.

Durante este periodo de tiempo se inició el **proceso de otros dos estudios de caso**.

- El primero fue en la misma escuela de ingeniería de La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull, en este caso, en la asignatura de matemáticas de segundo curso, común para todas las escuelas de ingeniería (Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales, Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Grado en Ingeniería, Grado en Ingeniería en Organización de las TIC, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Multimedia y Grado en Ingeniería Telemática). Este curso de matemáticas presentaba la problemática de un alto número de suspensos, y, sobre todo, de un alto índice de absentismo que a la larga provocaba estos suspensos. Tras haber sido implementada la metodología FED con éxito, en el curso 2015/2016 se quiso introducir gamificación en la asignatura de matemáticas para aumentar la asistencia a clase y mejorar los resultados. Para lograr estos objetivos se inició el proceso de la metodología FED y se aplicaron las actividades y las técnicas de la etapa uno. Se obtuvo un buen número de resultados cualitativos que hubieran servido para realizar un diseño de gamificación muy interesante. Por un cambio en la orientación de la asignatura se canceló el proyecto y no se llegó a realizar el diseño ni la implementación.
- El segundo estudio que se comenzó fue también en un entorno educativo reglado, pero en este caso en la asignatura de la Doctora Ruth S. Contreras en la universidad ENTI-Universitat de Barcelona. Su asignatura, sobre aplicación de *experiencia de usuario* en videojuegos, estaba impartida por dos profesoras y los alumnos tenían un problema de engagement, lo que provocaba un bajo rendimiento. El curso 2017/2018 se inició el proceso de aplicar gamificación a la asignatura mediante la aplicación de la metodología FED. Se realizaron las actividades y las técnicas de la etapa uno, obteniendo una serie de datos cualitativos, suficientes para comenzar la etapa de diseño. De cara al curso siguiente, la asignatura fue remodelada y no se continuó con el proceso de la inclusión de gamificación. Si bien no se llegó a realizar el diseño, la experiencia sirvió para evaluar los cuestionarios diseñados para FED dentro de un entorno diferente al de la Universidad de La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull.

El mismo curso 2017/2018 el grupo de investigación de La Salle-Universitat Ramon Llull, GRETEL (Grup de recerca en *Technology Enhanced Learning*) recibió el encargo del Ayuntamiento de Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona) de realizar un juego de rol para fomentar las vocaciones en estudios de logística entre los estudiantes de secundaria de esa área geográfica. Puesto que el encargo consistía en aplicar técnicas de juego dentro de un entorno educativo, se decidió aceptarlo, de manera que sería posible aplicar la metodología FED de nuevo en un entorno educativo, aunque fuera en un modo no reglado. Con esta aplicación, se podrían tener nuevos datos que sirvieran para validar las preguntas de investigación. Se aplicó la metodología FED completa, constituyendo este el segundo **estudio de caso** que se presenta en esta memoria.

5.1. Estudio de Caso: Diseño y Usabilidad 1

Para el Estudio de Caso, se escogió la asignatura Diseño y Usabilidad 1 (DiU1), que se imparte de forma común a todos los alumnos de primer curso de las ingenierías TIC de La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull. Esta asignatura es común a todas las ingenierías TIC de la universidad (Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales, Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Grado en Ingeniería, Grado en Ingeniería en Organización de las TIC, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Multimedia y Grado en Ingeniería Telemática).

La asignatura tiene como objetivos:

- Fomentar la creatividad y sentar las bases de diseño de interfaces, estudiando teoría del diseño y las herramientas informáticas adecuadas para poder ejecutar proyectos.
- Fomentar el espíritu y la capacidad críticos aprendiendo técnicas usabilidad y los principios de *experiencia de usuario*.
- Fomentar la comunicación oral y escrita, así como las herramientas informáticas adecuadas para facilitarlas.

Dentro del entorno de los grados de ingeniería, esta asignatura es la que más fomenta la creatividad y la menos técnica del primer curso, por lo que la percepción de los alumnos es que es una asignatura que requiere menos esfuerzo que otras, comenzando a preparar los ejercicios y los trabajos poco antes de la fecha final de entrega. Esta sensación es falsa, ya que el número de créditos es similar al de las demás asignaturas, por lo que el esfuerzo requerido es también similar. Dicha percepción hace que los alumnos obtengan normalmente notas bajas en la primera convocatoria ordinaria en junio, arrastrando las malas notas hasta la convocatoria extraordinaria a final de curso, en septiembre. Por otro lado, la duración de las clases es de tres horas, por lo que la capacidad de atención y concentración de los alumnos cae en picado durante la clase.

La asignatura DiU1 ha mantenido el mismo formato desde que se creó en el curso 2008/2009. Durante el primer semestre se imparte la teoría de cada una de las tres ramas y se realizan prácticas de cada una de ellas, además de un examen teórico global. Durante el segundo semestre se realiza una práctica que engloba todo el conocimiento y que sirve como síntesis de todo el curso. Desde su inicio, tanto el contenido de la asignatura como su impartición y corrección de las prácticas, se ha realizado por el mismo equipo de profesores y con los mismos criterios de evaluación. Durante este tiempo, la asignatura ha evolucionado y ha ido adaptando

el contenido a las novedades tanto en diseño como en usabilidad, pero en esencia consta de un contenido similar para lograr los mismos objetivos formativos.

5.1.1. Fase 1: Exploración

Durante el curso 2012/2013 se habló entre los profesores de la asignatura DiU1 sobre la necesidad de introducir algún cambio metodológico en la asignatura de cara a mejorar tanto la adquisición de conocimientos como la percepción de los alumnos sobre la utilidad de la asignatura para su futuro profesional. Dada la experiencia previa de los profesores en la aplicación de técnicas de *experiencia de usuario* por su colaboración con empresas en el área de transferencia tecnológica de la universidad, se decidió usar técnicas de medición de satisfacción con los alumnos al final del curso para conocer de primera mano sus opiniones sobre la asignatura y así poder entender qué era lo que no estaba funcionando.

El perfil de usuario de esta asignatura es un joven de 18-19 años, estudiante de Ingeniería y que esté cursando la asignatura DiU1 en formato presencial. La muestra está formada por 120 alumnos matriculados en el curso 2012-2013. De entre las muchas técnicas de UX que se podían aplicar, se escogieron la encuesta *Pocket BLA* y el cuestionario de valor emocional. La encuesta *Pocket BLA* se escogió por ser una técnica desarrollada en La Salle, entre otros docentes, por una de las profesoras de la asignatura DiU1, por lo que se tenía plena confianza en su validez y se tenía también el dominio de cómo aplicarla. El cuestionario de valor emocional se escogió porque se deseaban conocer las emociones de los alumnos, no solo sus pensamientos y motivaciones, y este cuestionario contaba con validación en la literatura. Ambas técnicas compartían la característica de que se podían pasar a la vez a un número elevado de participantes y de que se podían recoger los datos de forma sencilla.

5.1.1.1. Procedimiento

Las técnicas descritas en el apartado 4.2 se corresponden al formato estándar, y se tuvieron que adaptar a las necesidades concretas de este estudio, resultando un cuestionario con el siguiente formato:

- *Pocket BLA*: tres puntos positivos y tres negativos de la asignatura, con su correspondiente propuesta de solución.
- Cuestionario de valoración emocional: se siguió la encuesta estándar.
- Dos preguntas abiertas sobre motivación en relación con la asignatura: se pretende que el alumno manifieste de forma espontánea su opinión.
- Dos preguntas abiertas sobre los semestres: los semestres son muy diferentes entre ellos y, tal y como se ha hecho en las preguntas anteriores, se miden respuestas espontáneas.
- Observaciones: se define un espacio en blanco de suficiente amplitud para que el alumno realice todas aquellas observaciones que considere convenientes sobre la asignatura, sin ninguna limitación sobre el contenido.

Se trata de un cuestionario de fácil cumplimentación, que admite un amplio espectro de respuestas y con pocas limitaciones en cuanto a su contenido, lo que significa que permitirá extraer gran cantidad de información cualitativa.

Se distribuyeron los cuestionarios *Pocket BLA* y los de valor emocional en clase, así como también unas preguntas abiertas con sus correspondientes instrucciones en las que se aludía a su participación voluntaria y se garantizaba la confidencialidad de los datos.

Las encuestas se realizaron para extraer la mayor cantidad posible de información sobre atributos de la asignatura (como metodología, clases, contenido, evaluación, aspectos de carácter emocional y carga de trabajo), aunque esto eran hipótesis, ya que la encuesta *Pocket BLA* es abierta y no se condiciona a los usuarios sobre ningún tema. Todo lo que dicen es espontáneo. La encuesta fue realizada por 77 alumnos, dado que hubo varias ausencias el día que se pasó la encuesta y también alguna entrega en blanco.

En el desarrollo de este primer Estudio de Caso no se definieron KPIs más allá de la nota y asistencia. La FED estaba en un momento incipiente del desarrollo y no se tuvo en cuenta este parámetro, que se incluyó en la metodología a posteriori, cuando se vio que podría resultar útil.

5.1.1.2. Análisis de datos

Los resultados de las encuestas *Pocket BLA* se agruparon por conceptos similares y a cada grupo de conceptos se le asignó un título general. Los conceptos que eran mencionados una sola vez se descartan, por no ser de interés general.

Los puntos positivos comunes (tabla 9) reflejan qué elementos han gustado y han sido mencionados de manera espontánea por los alumnos. Los puntos positivos más destacados comparten un porcentaje de mención muy similar. El uso de las herramientas de dibujo (Adobe Photoshop y Adobe Illustrator), con un 21% de mención, encuentran que es útil tanto para la carrera como para su futuro profesional. La nota media que le asignan también es de las más altas. Los alumnos también encuentran que el contenido de la asignatura es adecuado y útil, enseñado de forma amena, y muy aplicables fuera del entorno académico, con un índice de mención de un 20% de la clase y una nota de 7.2. Finalmente, con un 19% de índice de mención y una nota de 8.1, mencionan que la metodología seguida en clase es adecuada, con más práctica que teoría, que potencia la creatividad y que les sirve para aprender. Con un porcentaje algo más bajo, un 16%, y con la nota más alta, un 8.2, destacan la buena organización de la asignatura, en aspectos como la accesibilidad de los profesores, el seguimiento de las prácticas o la coordinación entre teoría y práctica. La utilidad de la asignatura y la realización de las prácticas como método de aprendizaje es mencionado por un 10% de la clase, con un 7.6 y un 7.9 respectivamente, alegando que las prácticas ayudan a consolidar los conocimientos y que tienen utilidad para su futuro. Otros elementos docentes son mencionados por un escaso porcentaje de la clase, por lo que, aunque entran en la categoría de comunes, no son relevantes.

Puntos positivos comunes	Porcentaje de mención	Nota media
Herramientas de dibujo	21%	8,1
Contenido de la asignatura	20%	7,2
Metodología	19%	8,1
Organización y profesores	16%	8,2
Utilidad de la asignatura	10%	7,6
Realización de prácticas	10%	7,9
Otros	4%	-

Tabla 9: Tabla que muestra los puntos positivos comunes, el porcentaje de alumnos que lo han mencionado y la nota media asignada. Elaboración propia.

Los puntos negativos comunes (tabla 10) reflejan qué elementos no han gustado y han sido mencionados de manera espontánea por los alumnos. La teoría dada en clase ha sido mencionada por un 17%, con una nota media de 4.6. Las razones han sido que es demasiada cantidad y demasiado densa, además de percibir que no toda la teoría es necesaria para resolver las prácticas. También con un 17% hacen mención a las clases, con una puntuación de 4.2 de media, especialmente por su duración (3 horas) y por la franja horaria en la que se imparte (se imparte en tres horarios diferentes y hay menciones negativas sobre los tres). La carga de trabajo se percibe como excesiva, lo que requiere muchas horas de dedicación, además de estar mal distribuida durante el curso. Esto es mencionado por un 16% de la clase y le asignan una nota media de 4.4. Los tres siguientes elementos también aparecen en la tabla de elementos comunes positivos, lo que indica que son elementos que están muy presentes entre los alumnos y que provocan percepciones contradictorias. Las herramientas informáticas son mencionadas por un 13% de los alumnos, con una nota de 4.3. El motivo es que estas herramientas no se facilitan y han de usarlas dentro de la Universidad. También comentan que les gustaría aprender a usar más herramientas. La realización de prácticas es mencionada como negativa por un 11% de la clase, con una nota media de 4.1 por la dificultad de las prácticas y porque consideran que los enunciados son poco claros. Finalmente, la organización de la clase y los profesores son mencionados por un 8% de la clase, con un 4.6 de media porque la asignatura la imparten varios profesores (perciben estos cambios como algo negativo) y porque consideran que no son accesibles en momentos clave, como cuando hay que realizar entregas. Nótese que aunque los puntos negativos comunes tienen menos de 5 sobre 10, no son puntuaciones muy bajas, lo que indica que si bien están molestos con estos elementos, no son realmente críticos.

Puntos negativos comunes	Porcentaje de mención	Nota media
Teoría	17%	4,6
Clases	17%	4,2
Carga de trabajo	16%	4,4
Herramientas informáticas	13%	4,3
Realización de prácticas	11%	4,1
Organización y profesores	8%	4,6
Otros	5%	-

Tabla 10: tabla que muestra los puntos negativos comunes, el índice de mención y la nota media asignada. Elaboración propia.

El cuestionario de valor emocional (tabla 11) revela que las emociones que provoca la asignatura son todas positivas (todas están por encima del 50%), de hecho, la media es un 62%, lo que indica que en general es una asignatura bien valorada, aunque con un amplio recorrido de mejora. Los valores más altos corresponden a la confianza en el contenido y a que resulta interesante. También tienen valores altos las cuestiones referidas a que la calidad de la asignatura es alta e innovadora. Por el contrario, los valores más bajos corresponden a que no les resulta poco simple ni muy cómoda. Los demás valores se mueven entre los citados, no muy altos pero todos hacia la escala positiva.

Cuestionario de Valoración Emocional	Confianza contenido/ Desconfianza	Alta calidad/ Baja calidad	Útil para la carrera/ No útil	Interesante/ Aburrida	Familiar/ Desconocida	Cómodo/ Incómodo	Atractiva/ Poco atractiva	Innovador/ Convencional	Simple/ Compleja	Próxima/ Lejana	Divertida/ No divertida
Media de Valoración emocional	68,8%	67,8%	60,0%	68,1%	59,7%	56,6%	61,6%	67,5%	54,4%	59,7%	58,1%
Media total de Valoración emocional	62,0%										

Tabla 11: Porcentajes total y parciales del cuestionario de valor emocional sobre la asignatura. Elaboración propia.

La siguiente parte de la encuesta eran dos preguntas abiertas, una sobre lo que más les había motivado y otra sobre lo que menos les había motivado durante el curso. Las respuestas no variaron sobre lo que ya habían respondido.

Los temas principales más motivadores comentados fueron:

- Utilización programas Photoshop e Illustrator (sobre todo el primero).
- Posibilidad de aplicar lo aprendido.
- Los análisis de usabilidad y las prácticas de rediseño.
- La creatividad.

Los temas principales menos motivadores comentados fueron:

- Demasiada teoría.
- Algún contenido específico de la asignatura. Por ejemplo: usabilidad e Illustrator.
- Carga de trabajo.
- Horario y presentaciones orales.

Finalmente, se les preguntó por su percepción sobre lo ocurrido en cada semestre, ya que metodológicamente son muy diferentes. En el primer semestre se explica toda la teoría del curso y se realizan prácticas de cada una de las materias por separado para afianzar el conocimiento. Durante todo el segundo semestre se realiza una única práctica que engloba todo el conocimiento aprendido durante el primer semestre. Las preguntas eran:

¿Crees que el 1r semestre es necesario para realizar el 2º? (tabla 12)

El 82% afirma que sí es necesario, argumentando que para realizar la práctica del segundo semestre se han de aprender las técnicas que se estudian en el primero. El 18% que opina que no es necesario alega que son totalmente independientes y que, si bien ayuda, no es imprescindible.

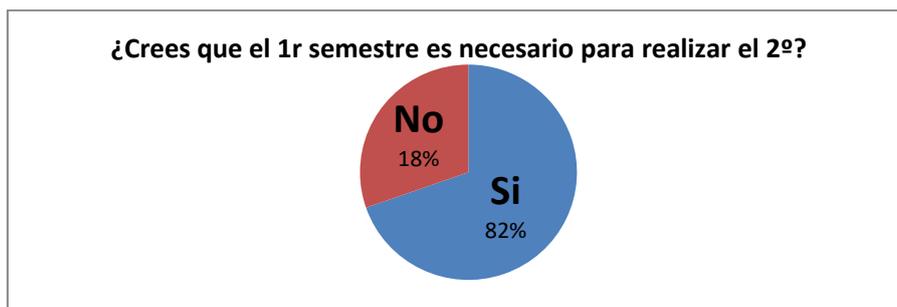


Tabla 12: Resultados de la pregunta ¿Crees que el 1er semestre es necesario para realizar el 2º? Elaboración propia.

¿El 2º semestre te resulta útil? (tabla 13)

El 83% afirma que sí es útil, argumentando que es cuando se aplica y realmente se asimilan los conceptos aprendidos anteriormente. El 17% que opina que es poco útil alegan que se pueden unir en un solo semestre o que ciertos conceptos se pueden aprender de forma autónoma.



Tabla 13: Resultados de la pregunta ¿El segundo semestre te resulta útil? Elaboración propia.

5.1.1.3. Resultados de la etapa de exploración

La valoración media que se ha obtenido para la asignatura es 62,02 %. Esta cualificación supone una valoración global aceptablemente buena de la asignatura. No obstante, si analizamos los cuartiles de las medias de puntuaciones de cada alumno para cada uno de los ítems evaluados, la información que nos ofrecen es más completa y más favorable a la asignatura, ya que los del centil 25 se sitúan en 0,51. Esto significa que, incluso entre las puntuaciones más bajas, la valoración media de la asignatura es aprobado.

Por otra parte, si analizamos cuáles han sido los ítems que han obtenido una media de puntuaciones más alta, observamos que la “confianza” en el contenido, la “calidad”, el “entretenimiento” y la “innovación” son los factores mejor valorados. Por el contrario, la “simplicidad” y la “comodidad” son los menos valorados. Por tanto, cabe decir que los alumnos hacen una valoración emocional favorable de la asignatura: útil, atractiva, próxima. Todos los factores incluidos en la escala de valoración emocional presentan una nota media superior a 54 %, lo cual permite afirmar que el alumnado tiene una percepción positiva de la asignatura.

5.1.2. Fase 2: Creación del sistema gamificado

5.1.2.1. La base del diseño: Insights y triggers

Los resultados de opinión de los alumnos sobre la asignatura recogidos en las encuestas, junto con las observaciones que los propios profesores habían realizado durante todos los cursos anteriores, llevó a la conceptualización de varios **insights**:

- Los alumnos comentan que el manejo de programas es útil para su aprendizaje, pero no se les proporcionan para su uso personal; además les gustaría aprender otros programas.
 - ¿Cómo podríamos hacer que no necesitaran usar los programas fuera de la universidad?
- Los alumnos comentan que el manejo de programas es útil para su aprendizaje, pero además, les gustaría aprender otros.
 - ¿Cómo podríamos hacer que entendieran que no necesitan otros programas?
- Los alumnos perciben los contenidos como útiles, pero la teoría la ven excesiva y densa
 - ¿Cómo podríamos hacer para que la teoría se viera como la necesaria para su aprendizaje?
- Los alumnos perciben la asignatura como útil para su carrera y futuro profesional, pero ven las prácticas como demasiado complicadas.
 - ¿Cómo podemos cambiar la percepción de los alumnos para que entiendan que la complejidad de las prácticas está alineada con el trabajo en la empresa?
- A los alumnos les gusta la metodología, ya que se prima la práctica sobre la teoría; sin embargo, hay partes de la teoría que no ven útil o aplicable a las prácticas.
 - ¿Cómo podemos hacer que los alumnos vean que toda la teoría es necesaria para poder realizar de forma correcta las prácticas?
- Los alumnos dicen que las prácticas les ayudan a asimilar los contenidos, pero que la carga de trabajo está mal distribuida.
 - ¿Cómo podemos hacer que vean que la distribución de la carga está ajustada para que su progreso sea el adecuado?
- Los alumnos comentan que los trabajos son interesantes, pero que la carga es excesiva.
 - ¿Cómo podemos cambiar la percepción de carga, teniendo en cuenta que las prácticas de esta asignatura son más creativas que técnicas?
- Los alumnos piensan que las clases son útiles, pero se les hacen muy largas.
 - ¿Cómo podríamos hacer para que las clases no se les hicieran tan largas?
- Los alumnos aprecian la labor de los profesores, pero se quejan de algunos fallos en la organización y de que son poco accesibles en algunos momentos.
 - ¿Cómo podríamos reducir los fallos organizativos y la sensación de poca accesibilidad de los profesores?

Estos *insights* y declaraciones son los elementos clave que hay que transformar para lograr un cambio en la percepción de los alumnos sobre la asignatura y así mejorar el *engagement*, lo que presumiblemente incrementará el aprendizaje y, por tanto, su actitud en el aula y las notas.

Junto con *insights* y declaraciones, otro elemento de diseño que se puede obtener a partir de las encuestas son los *triggers*, que serán la base de la creación de los atributos de diseño. Los **triggers** más destacados son:

- Mostrar de forma clara las conexiones entre las partes de la asignatura.
- Mostrar de forma clara al alumno qué ha aprendido en cada módulo de la asignatura.
- Explicitar qué perfil está adquiriendo el alumno a partir del conocimiento que está adquiriendo.
- Utilizar el software enseñado en clase para actividades del aula y de otras asignaturas.
- Alinear las prácticas con casos reales.
- Dividir la materia en módulos cerrados y completos (teoría/práctica/correcciones) para aumentar la sensación de progreso mediante el reparto de la carga de trabajo.
- Realizar dinámicas que se tengan que empezar y acabar durante la clase para que perciban que el tiempo de clase es necesario y lo aprovechen mejor.
- Mejorar el sistema de comunicación con los profesores.

A partir de esta información se llegó a la conclusión de que el punto más importante a tratar era explicitar el propósito de la asignatura, así como la diferenciación de conocimientos que se adquieren, y por tanto, de los roles que se pueden asumir. La hipótesis es que haciendo más explícito para qué sirve la asignatura, así como cada una de sus partes, aumentaría el interés y, por tanto, el *engagement*.

5.1.2.2. Diseño de la gamificación

Objetivos

Con la metodología actual, la única información que reciben los alumnos sobre la adquisición de conocimientos es, además de los comentarios que tienen por parte de los profesores, una nota numérica. Es lo que siempre han recibido a lo largo de toda su vida académica, por lo que es lo que esperan tener. En una asignatura que tiene tres partes diferenciadas (diseño de interfaces, usabilidad y comunicación), un número no refleja con precisión qué es lo que el alumno ha aprendido y qué conocimientos ha adquirido. Así pues, a partir de los *insights*, declaraciones y *triggers*, los objetivos prioritarios que se fijaron fueron los siguientes:

- (OB1) Comprender de forma clara cuáles son los objetivos de la asignatura.
- (OB2) Tener una visión de conjunto de la asignatura, de forma que entienda que Diseño y Usabilidad son dos partes de un mismo concepto.
- (OB3) Ser conscientes del progreso personal en la asimilación de los conceptos de la asignatura.
- (OB4) Ser consciente de su progreso dentro del conjunto de la clase.
- (OB5) Estar más motivado a la hora de desarrollar las tareas que debe realizar para la asimilación de los contenidos.

Estos objetivos son los cambios explícitos que se querían desarrollar, a partir de los cuales se buscaban los objetivos implícitos:

- Atenuar la sensación de dificultad de las prácticas.
- Atenuar la sensación de que las clases son largas.

- Atenuar la sensación de gran carga de trabajo.
- Mejorar la percepción de cercanía de los profesores.

Conjugando los resultados de la fase de exploración con la experiencia realizada en trabajos previos, así como lo estudiado en la literatura, se consideró que las mecánicas o elementos de juego más adecuados para conseguir los objetivos eran las siguientes:

Medallas

Las medallas son recompensas visuales que explicitan que se ha superado un reto (ejercicio, práctica o presentación). Cada reto está asociado a un área de la asignatura -diseño (tabla 14), usabilidad (tabla 15), comunicación (tabla 16)- o una combinación de ellas. La superación de cada reto lleva asociado conseguir una medalla que puede tener tres niveles. Cada medalla tiene 3 niveles de valoración, vinculado a un rango de la nota del ejercicio asociado (tabla 17).

Con las medallas se capta la atención y la admiración de otros. Un logro por sí mismo es interesante (movido por la motivación intrínseca), pero si además está adornado por un símbolo, de forma pública, la satisfacción es más profunda (movido por la motivación extrínseca) (Dignan, 2011).

Las medallas tienen dos funciones:

- a) Explicitar el nivel de profundidad de cada trabajo del alumno, de forma que, al margen de la nota numérica, tengan una referencia que les haga entender de una forma más clara en qué han fallado y qué es mejorable.
- b) Tener una visibilidad del progreso de los conocimientos. Los niveles están basados en la acumulación de medallas.

Las medallas son un reconocimiento personal a la adquisición de conocimiento. No son un elemento para compararse con otros compañeros ni se conceden por causas que fomenten la competitividad como al que entrega antes o al que entrega más.

A nivel visual, las tres medallas tienen como base un escudo, de forma que simbolizan el haber adquirido la disciplina. El conocimiento es un escudo ante la adversidad y los problemas. Para diferenciar los tres niveles de logro de cada disciplina, se han representado en el escudo de uno (objetivo poco conseguido) a tres (objetivo conseguido plenamente) símbolos. De uno a tres lápices para la parte artística; de una a tres manos para la parte técnica; y un megáfono con símbolos representando volumen para la comunicación. Los colores son muy diferentes entre sí para distinguir cada disciplina fácilmente.

Diseño

	Creativo: todas tus ideas son originales y parten de una interpretación personal de tus conocimientos y tus investigaciones.
	Reciclado: las ideas que realizas están basadas en otras ya preexistentes y aunque les das un cierto nivel de personalización, se nota la fuente original.
	Conformista: no se aprecia un esfuerzo por realizar ideas propias. Usas fuentes preexistentes sin ningún intento apreciable de personalización.

Tabla 14: Medallas que se pueden obtener por conocimientos de diseño. Elaboración propia.

Usabilidad

	Crítico: no te conformas con lo que se aprecia a primera vista, sino que analizas todos los aspectos y desde todos los ángulos, de forma que puedes realizar una crítica con criterio.
	Adaptable: eres capaz de ver aspectos positivos y negativos en un análisis, pero sin profundizar demasiado. Lo obvio está claro, pero ir más allá no merece la pena. Si no está a la vista, no es tan grave ni tan necesario.
	Tolerante: las cosas ya están bien como están, ¿por qué cambiarlas? Si un profesional las ha hecho así, es que tienen que estar bien. No hace falta tocar nada.

Tabla 15: Medallas que se pueden obtener por conocimientos de Usabilidad.

Comunicación

	Comunicador: eres capaz de comunicar ideas de una forma amena y agradable. Puedes transmitir información relevante a la vez que entretienes.
	Sociable: la información que transmites es entendible y la audiencia la recibe con agrado. Sería conveniente entregarse más al público, aunque el mensaje ha quedado claro.
	Huraño: el mensaje no ha llegado a la audiencia. Quizá lo que tienes que transmitir es interesante, pero no se puede percibir como tal.

Tabla 16: Medallas que se pueden obtener por conocimientos de comunicación. Elaboración propia.

La distribución de medallas se realiza según la nota obtenida en cada reto. La relación entre las notas y qué medalla se consigue se refleja en la tabla 17:

Categoría	Medalla	Puntuación
Diseño	Creativo	8,5-10
	Reciclado	6-8,4
	Conformista	1-5,9
Usabilidad	Crítico	8,5-10
	adaptable	6-8,4
	Tolerante	1-5,9
Comunicación	comunicador	8,5-10
	sociable	6-8,4
	huraño	1-5,9

Tabla 17: Nota necesaria para obtener cada medalla. Elaboración propia.

Niveles

Los niveles se usan para explicitar qué objetivos de aprendizaje se han conseguido y, por lo tanto, qué conocimientos podrá aplicar el alumno en su vida profesional. Al incluir niveles, el

alumno es consciente de si tiene una actitud crítica o conformista ante un producto o servicio de cualquier tipo y, en especial, los relacionados con las TIC.

Dado que el nivel es una combinación de las medallas conseguidas, sólo se han usado los logros obtenidos en diseño y usabilidad, que son en los que más hincapié se hace, sin tener en cuenta los logros obtenidos en comunicación. De haberlos considerado, el sistema sería demasiado complicado de gestionar, por lo que se ha dejado como una línea de futuro. Así pues, un nivel establece cuál es el conocimiento de un alumno en materia de diseño y en materia de usabilidad. Al haber 3 posibilidades (representados cada uno de ellos por una medalla) tanto en diseño como en usabilidad, nos da un total de 9 combinaciones diferentes. En diseño se contabilizan las medallas de creativo (CRE) que se han obtenido durante el curso. En usabilidad se contabilizan las medallas de crítico (CRI) que se han obtenido durante el curso. Las combinaciones y sus denominaciones quedan organizadas tal y como se pueden ver en la tabla 18. Para conseguir el máximo de medallas CRE y CRI, además de obtenerlas directamente superando los retos con la nota adecuada, también se pueden conseguir por acumulación de otras medallas de categorías inferiores según la regla que se muestra en la tabla 19.

Al incluir niveles, el alumno es consciente de qué actitud mantiene ante un producto de cualquier tipo, y en especial los relacionados con las TIC. Explicitando este hecho, el alumno puede ser consecuente con su postura ante la vida y así ser capaz de mejorar su capacidad de crítica y autocrítica.

Con el diseño visual de los niveles (ver tabla 18) se pretendía hacer un símil entre la adquisición del conocimiento y la exuberancia de la naturaleza. Tras el nivel más bajo de conocimiento, asociado al desierto, se pasa por sucesivas etapas, simbolizadas por una abundancia cada vez mayor de naturaleza, hasta llegar al nivel más alto, pleno conocimiento asociado al edén.

Con respecto al color, cada diagonal, empezando desde la inferior izquierda (el desierto) hasta llegar a la superior derecha (el edén), tiene un color predominante. Marrón oscuro la primera diagonal, marrón claro la segunda, verde claro la tercera (la central), verde más oscuro la cuarta y verde oscuro la última. También el nivel de detalle va en aumento.

		Diseño		
		Creativo (4-5 CRE)	Reciclado (3-2 CRE)	Conformista (1-0 CRE)
Usabilidad	Crítico (4-5 CRI)	EDEN 	VERGEL 	PRADERA 
	Adaptable (3-2 CRI)	SELVA 	BOSQUE 	PÁRAMO 
	Tolerante (1-0 CRI)	SABANA 	OASIS 	DESIERTO 

Tabla 18: Combinación de medallas y sus niveles asociados. Elaboración propia.

3	Conformista	equivale	1	Reciclado
3	Reciclado	equivale	1	Creativo

3	Tolerante	equivale	1	Adaptable
3	Adaptable	equivale	1	Crítico

Tabla 19: Equivalencias entre medallas. Elaboración propia.

Clanes

En la gamificación de la asignatura DIU1 se ha relacionado cada uno de los aspectos evaluados (diseño, usabilidad y comunicación) con un rol (ver Figura 19). Al rol de Técnico se accede al conseguir 3 medallas de Crítico, al rol de Artista se accede al conseguir 3 medallas de Creativo y al rol de Comunicador se accede al conseguir 3 medallas de Comunicación. Los clanes, basados en el rol en que el alumno destaca, explicitan de forma clara cuáles son las habilidades que el alumno tiene y/o está desarrollando durante el curso. Un alumno será capaz, entonces, de hacer más hincapié en aspectos que le interese desarrollar, ya que será más consciente de sus habilidades y de sus carencias.

La asignatura forma desde el conocimiento básico, presuponiendo que el alumno no tiene ningún conocimiento previo en ninguno de los contenidos tratados. Así, comienza el curso en el clan de los *humanos*, que no tiene ningún conocimiento específico y, a medida que se vayan adquiriendo conocimientos se producirá un cambio. El caso ideal es que se acabe el curso llegando al clan de las *esfinges*, que indica que se han adquirido los tres roles: buen técnico, buen diseñador y buen comunicador (ver tabla 21). Los diferentes clanes resultan de las combinaciones de los 3 roles considerados (ver tabla 20).

	Técnico: te gusta realizar el aspecto tecnológico, ya sea físico, telemático o de programación de un proyecto.
	Artista: te gusta realizar el aspecto visual, narrativo y/o estético de un proyecto.
	Comunicador: te gusta compartir, informar, documentar un proyecto tanto de forma escrita como oral.

Tabla 20: Roles que se pueden adquirir en la asignatura. Elaboración propia.

Esfinge 	Técnico + Artista + Comunicador	Minotauro 	Técnico
Hipogrifo 	Técnico + Artista	Fénix 	Artista
Centauro 	Técnico + Comunicador	Hidra 	Comunicador
Arpia 	Artista + Comunicador	Humano 	Sin conocimientos

Tabla 21: Clanes que se obtienen por combinación de roles. Elaboración propia.

El diseño visual de cada área de la que constan los clanes lo forma un marco romboidal de color azul claro con un icono en su interior representando la técnica, un brazo fuerte; el arte, un ala; y la comunicación, una pareja mirándose, todos en azul oscuro y con un tipo de grafismo que realza cada detalle, los músculos, las plumas y las formas de la cabeza.

Los clanes propiamente dichos son iconos que constan de un marco de seis lados con la parte inferior más ancha y de trazo más grueso, de color naranja y que contiene en su interior, tocando siempre el lado inferior del marco, una silueta de un ser mitológico. La excepción es el clan de partida, el de los humanos, que es con el que se inicia el curso y el que hay que tratar de superar. La regla para diseñar los iconos de los clanes fue:

- Técnico: animales que tienen cuerpo, manos, piernas...
- Artista: animales que tienen alas.
- Comunicador: animales que tienen cara humana o varias cabezas.

Puntos

El sistema de puntos se basa en crear un modo de valorar, de una forma diferente a la tradicional, los ejercicios y prácticas realizados durante el curso. Con un sistema de puntos se puede crear un sistema de recompensas basado no en la nota exacta, sino en una ponderación más amplia. Los humanos perciben los puntos como una recompensa. Representan la abstracción de un valor y reflejan un nivel de estatus. Tienen un efecto mágico en el cerebro (Dignan, 2011).

Al igual que las medallas, los puntos se consiguen en función de la nota que se obtiene en las prácticas. Cuanto mayor sea la nota, mayor es el número de puntos que se consiguen (ver tabla 23). El sistema de puntos se usa para recompensar el esfuerzo mediante el reconocimiento de la adquisición de conocimiento. Tener una gran cantidad de puntos quiere decir que se ha asimilado el conocimiento realizando buenas prácticas. El premio al reconocimiento del esfuerzo será la exención de realizar el examen teórico y práctico del primer semestre para todos los alumnos que hayan superado los 12.000 puntos en convocatoria ordinaria o 15.000 en convocatoria extraordinaria. Antes de aplicar el sistema gamificado, la opción de no hacer el examen gracias a la excelencia en las prácticas se hacía a partir de una nota media en estas de 8.5 sobre 10.

Para crear el sistema de puntuación, se ha dividido en tres categorías los retos que han de superar los alumnos durante el curso (tabla 22). Las prácticas obligatorias son de clase 1, las que más puntos dan; los trabajos de evaluación continua (EC) son de clase 2, dan menos puntos; y las prácticas optativas, que tienen una carga de trabajo mucho menor, y la asistencia (aun siendo obligatoria) son de clase 3, la que menos puntos dan. También se pueden ganar puntos en prácticas puntuales realizadas en el aula.

Clase	Reto	Semestre
1	Práctica Diseño	1
1	Práctica Usabilidad	1
1	Trabajo final - Fase 1	2
1	Trabajo final - Fase 2	2
1	Trabajo final - Fase 3	2
2	EC1	1
2	EC2	1
2	EC3	1
2	EC4	2
3	Opcionales	1
3	Opcionales	2
3	Asistencia	1
3	Asistencia	2

Tabla 22: Categorías de los diferentes retos y semestre de obtención. Elaboración propia.

Según estas categorías, y en función de la puntuación de cada ejercicio/práctica, el sistema de puntos se establece según se refleja en la tabla 23.

Notas	Clase		
	1	2	3
10	5000 puntos	1000 puntos	500 puntos
8,5			
8,4	3000 puntos	500 puntos	300 puntos
7			
6			
5,9	1000 puntos	200 puntos	100 puntos
4			
3,9	100 puntos	50 puntos	10 puntos
2			
1			

Tabla 23: Sistema de puntos según la nota y la categoría de la práctica. Elaboración propia.

La mecánica de puntos constituye el único motivador extrínseco de todo el sistema. Aun siendo un potente motivador extrínseco, no constituye un regalo, ya que se trata de una recompensa a la excelencia ganada con esfuerzo. El resultado es una mejora de la asimilación de los contenidos de la asignatura gracias a trabajar mejor las prácticas, frente a los que se consiguen con un examen, que se basa en la memorización (Bloom, 1972).

Aunque el sistema de puntos puede crear un ranking de posiciones de los alumnos, de forma que el alumno se sienta empujado a esforzarse más por presión social, en ningún caso es esta la intención. Si bien hay estudios que hablan de las ventajas de incluir rankings (Jo, Jun y Lim, 2018), se basan en el estímulo de la competitividad, elemento que en el aula suele tener efectos más negativos que positivos (Toda, Valle y Isotani, 2018). Aunque los alumnos tienen acceso al

listado completo de puntos de sus compañeros, este se presenta en forma de lista ordenada alfabéticamente, sin posibilidad de ordenarla por puntuación. Si bien es posible realizar comparativas, no se puede hacer de forma fácil ni rápida.

Ciclos

Cada módulo de la asignatura se ha dispuesto como una unidad cerrada con un comienzo, un fin, unos objetivos claros y una teoría y ejercicios establecidos, de forma que conforman una unidad cerrada (figura 20). Cada uno de estos módulos se ha constituido como un ciclo completo de gamificación, donde se marca el tiempo que va a durar, el objetivo y puntuación a conseguir y los retos a superar. Al final de cada ciclo se hace una actualización de la puntuación para que el alumno sea consciente de cómo va progresando en el curso.



Figura 20: imagen de los ciclos en los que está dividido el curso. Elaboración propia.

Ciclo1: uso de herramientas (Illustrator y Photoshop).

Ciclo2: teoría del diseño.

Ciclo3: UX.

Ciclo4: comunicación.

Ciclo5: práctica final: análisis producto.

Ciclo6: práctica final: rediseño de producto.

Ciclo7: práctica final: entrega final.

Ciclo8: práctica final: presentaciones.

Los ciclos son unidades de información cerrada. Explicitar los objetivos y contenidos de cada ciclo ayudará al alumno a planificarse el curso, de forma que sabrá en qué momentos tendrá más o menos intensidad de estudio o de carga de trabajo.

El diseño de los ciclos es un escudo verde con un número en su interior indicando en qué ciclo se encuentra el alumno con una flecha curvada que indica el paso del tiempo.

Barra de progreso

La barra de progreso es un modo de visualización rápido del porcentaje realizado, tanto del curso total como de cada uno de los ciclos.

Se establecerá una barra global y otra por cada ciclo, de forma que el alumno sea consciente del progreso de cada global y particular de cada ciclo. Explicitar el paso del tiempo ayuda al alumno a ser consecuente con su planificación del curso. Ser consciente del paso del tiempo hace que el alumno se vea obligado a revisar qué parte lleva al día y qué partes le faltan.

Retos

Un reto es una prueba que el alumno ha de superar para validar un conocimiento o para profundizar en él.

Los retos se dividen en dos grupos: los obligatorios y los optativos.

Los retos obligatorios son aquellos que se han de superar para aprobar la asignatura. Los hay de dos tipos: las prácticas (puntuación de clase1) y los ejercicios de evaluación continua (puntuación de clase2). Los retos optativos (puntuación de clase3) son para profundizar en el conocimiento de los diferentes temas y servirán para aumentar la puntuación global, realizando ejercicios de forma más distendida, sin la presión de la obligación de entregarlos.

El formato de reto sirve para estimular la participación. Dentro de los retos se establecen diferentes categorías para incentivar a diferentes tipos de jugadores:

- Limitación del tiempo: la presión por tiempo funciona porque crea urgencia. Para los alumnos que dejan todo para el último momento se plantean retos de corta duración, por lo que no podrán dejarlo para otro momento.
- Puzles: la forma en que se presenta un reto es importante. El cerebro humano tiende a querer solucionar un problema que sabe que tiene solución cuando la presentación es atractiva.
- Trabajo en equipo: para los alumnos que les gusta socializar, el trabajo en equipo es un muy buen modo de iniciar una relación, sobre todo teniendo en cuenta que estamos hablando de una asignatura de primer curso y los alumnos aún se conocen poco entre ellos.

5.1.3. Fase 3: Revisión de los resultados

Tras la implementación durante el curso 2013/214, se llevó a cabo la siguiente etapa de la FED: la revisión de los resultados. Por un lado se tenían los datos cuantitativos, las notas. Las prácticas, los ejercicios, el examen, todo había sido igual que en cursos anteriores, por lo que se podía ver si había habido algún cambio significativo. En cuanto a la obtención de datos cualitativos, se pasaron el mismo tipo de encuestas que el año anterior a los alumnos que habían realizado el curso gamificado. Los alumnos matriculados fueron N=109, y se realizaron 73 encuestas (tabla 24).

Curso	Muestra (N)	Encuestas
2012/2013	111	77
2013/2014	109	73

Tabla 24: Alumnos matriculados y encuestas realizadas los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.

5.1.3.1. Datos cuantitativos

Los datos cuantitativos son datos objetivos, absolutos, que dan una idea del progreso de los alumnos función de las notas obtenidas. Para la descripción de este apartado se ha tomado como referencia la nota de la práctica de Diseño del primer semestre, ya que en las encuestas del curso anterior fue comentada como la más complicada, la que más horas de dedicación llevaba y la que más dudas generaba sobre su criterio de evaluación.

La práctica de Diseño es un ejercicio de creatividad y dibujo basado libremente en el test de creatividad de Ellis Paul Torrance (University of Georgia. College of education.2019). Es la primera práctica obligatoria y se realiza durante las 8 primeras semanas del curso. Superar esta práctica es determinante para aprobar el semestre. Esta práctica requiere haber asimilado el programa de diseño vectorial y requiere bastante dedicación, tanto en clase como fuera de ella. Es una práctica que si se trabaja de forma regular se supera sin ningún problema, pero si se deja para el último momento no se puede alcanzar la calidad requerida.

La nota media de la práctica en el curso 2012/2013 (sin gamificar), en primera convocatoria fue de 3.9 sobre 10, muy por debajo del aprobado. En cursos anteriores esta nota había sido similar. El curso 2013/2014, tras aplicar la gamificación, la nota media de la misma práctica, sin haber cambiado el enunciado, ni las condiciones de entrega ni los parámetros de corrección fue de 6.5 (ver tabla 24). La media de las notas se ha hecho sobre las prácticas entregadas, sin tener en cuenta a los alumnos no presentados (NP).

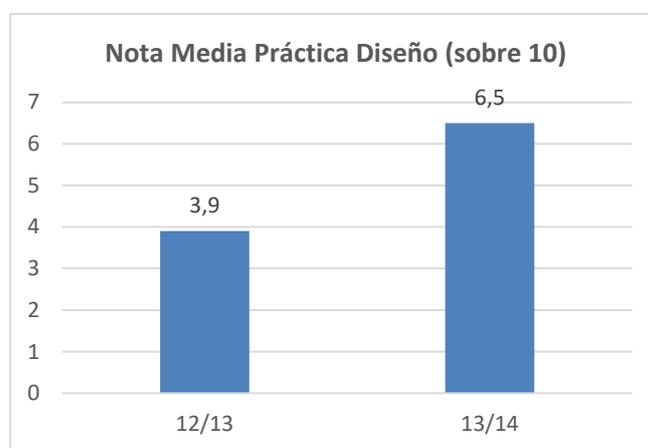


Tabla 25: Nota media de la práctica de diseño en primera convocatoria los cursos 2012/2013 (sin gamificar) y 2013/2014 (gamificado). Elaboración propia.

El porcentaje de ejercicios con nota excelente (8.5 o más sobre 10) pasó de un 0% el curso 2012/2013 (no hubo ninguno) a un 12.9%. El número de suspensos (menos de 5 sobre 10) pasó de un 64.2% (más de la mitad de la clase) a un 20.5% (una quinta parte). Los alumnos que no presentaron la práctica pasaron de un 7.5% a un 17.4%, aumentando significativamente (tabla 26). La gamificación había funcionado haciendo trabajar a los alumnos de forma más regular y, además, el sistema de puntos les había motivado para no tener que realizar el examen, esforzándose mucho más que en años anteriores. Otra consecuencia de la gamificación fue la toma de conciencia de la necesidad de trabajar de forma constante, por lo que un mayor número de alumnos finalmente no presentaron la práctica, en lugar de hacerlo en el último momento y mal realizada, por lo que aumentan los NP y disminuyen los suspensos.

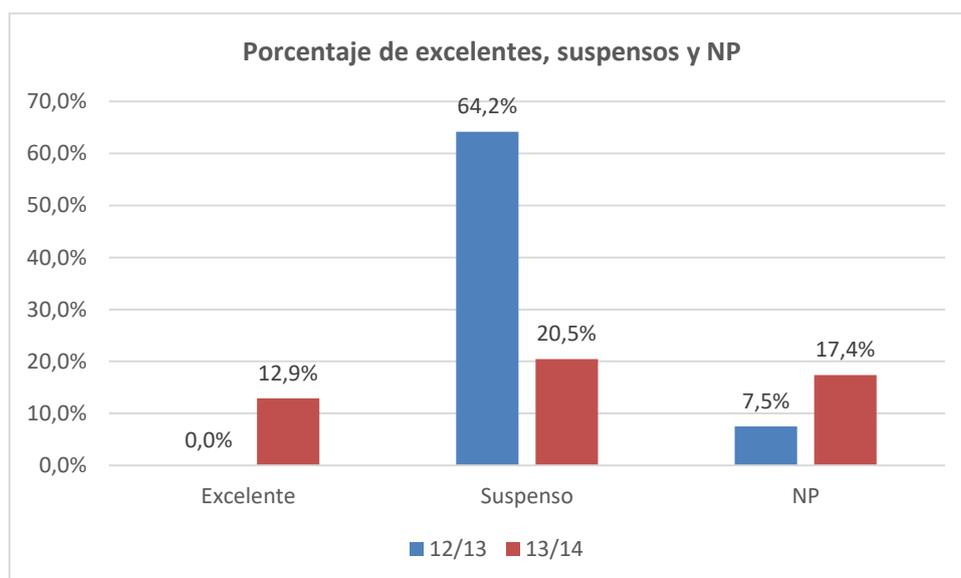


Tabla 26: Porcentaje de excelentes, suspensos y NP de la práctica de Diseño. Elaboración propia.

5.1.3.2. Datos cualitativos

Tal como se explicó en el capítulo de metodología, para analizar los datos cualitativos se ha usado la narrativa, entendiendo el mensaje de los encuestados, el lenguaje a través de la interpretación de su lenguaje y su significado.

Pocket BLA

Las encuestas realizadas tras la implementación de la gamificación muestran las percepciones y pensamientos de los alumnos más allá de las notas numéricas. Los elementos comunes positivos más destacados son: el hecho de trabajar con las herramientas Illustrator y Photoshop, que aumenta de un 25.9% a un 30.1%, aunque la nota media que le asignan baja medio punto; el interés del contenido de la asignatura, que prácticamente permanece igual, un 12.4% y un 12.3% el año sin gamificar y gamificado respectivamente, aunque la nota aumenta ligeramente; el desarrollo de la creatividad, que pasa de un 6.2% a un 15.21%, manteniendo una nota muy similar y, finalmente, la proximidad de los profesores, que habiendo realizado las mismas acciones que en años anteriores, pasa de un 3.7% a un 16.4%, y con una nota ligeramente superior (tabla 27).

Elementos positivos comunes								
Elemento	Trabajar con herramientas como Illustrator y Photoshop		Interés del contenido de la asignatura		Desarrollo de la creatividad		Proximidad de los profesores	
	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media
2012-2013	25,9%	8,0	12,4%	7,7	6,2%	8,0	3,7%	8,3
2013-2014	30,1%	7,5	12,3%	8,2	15,1%	8,1	16,4%	8,8

Tabla 27: Comparación de los elementos positivos comunes de los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.

En cuanto a los elementos negativos comunes, los que se repiten del curso sin gamificar al año gamificado, sufren una bajada notable de menciones, aunque los puntúan con peor nota. Sobre

la práctica, los alumnos que se quejan del modo de corrección pasan de ser el 6.2% al 2.7% y sobre su dificultad, pasa del 4.9% de menciones al 2.7%. Las puntuaciones pasan del 4.6 al 3.5 y del 1.3 al 3.0. Es decir, menos alumnos están en desacuerdo con la corrección de la práctica, aunque lo puntúan peor, y sobre su dificultad, menos alumnos la encuentran complicada y además sube su nota media. La complejidad y extensión de la teoría, que el curso anterior tuvo un índice de mención del 22.2% y una nota de 4.3, después de gamificar tiene una mención del 19.9%, bajando ligeramente, y una puntuación de 3.5, algo peor que el año anterior. Los cambios más significativos se producen en la percepción sobre la duración de la clase, que pasa de un 30.9% de mención a un 9.6%, aunque la nota media es algo más baja, de 4.7 a 3.9; y en la percepción sobre la carga de trabajo, que pasa de un 40.7% a un 17.8%, aunque la nota también baja del 4.8 al 3.2 (tabla 28).

Elementos negativos comunes										
Elemento	Corrección del trabajo		Teoría excesiva y compleja		Duración de la clase		Dificultad de la práctica		Carga de trabajo excesiva	
	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media
2012-2013	6,2%	4,6	22,2%	4,3	30,9%	4,7	4,9%	1,3	40,7%	4,8
2013-2014	2,7%	3,5	19,9%	3,5	9,6%	3,9	2,7%	3,0	17,8%	3,2

Tabla 28: Comparación de los elementos negativos comunes de los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.

Cuestionario de valor emocional

El cuestionario de valor emocional refleja las percepciones de los alumnos respecto a la asignatura. Si bien el curso sin gamificar dio unos resultados aceptables, todos por encima del 50%, es decir, más próximos a la percepción positiva que a la negativa, el curso 2013/2014, tras implementar la gamificación, ve incrementados todos sus valores, algunos de forma significativa, excepto el de la simplicidad. El curso gamificado parece más complejo que el curso no gamificado (tabla 29).

	Confianza contenido/ Desconfianza	Alta calidad/ Baja calidad	Útil para la carrera/ No útil	Interesante/ Aburrida	Familiar/ Desconocida	Cómodo/ Incómodo	Atractiva/ Poco atractiva	Innovador/ Convencional	Simple/ Compleja	Próxima/ Lejana	Divertida/ No divertida	Confianza contenido/ Desconfianza
2012/2013	68,8%	67,8%	60,0%	68,1%	59,7%	56,6%	61,6%	67,5%	54,4%	59,7%	58,1%	62,0%
2013/2014	71,9%	73,6%	70,5%	78,5%	60,8%	62,2%	69,4%	70,1%	51,4%	61,3%	68,1%	67,1%

Tabla 29: Resultados del cuestionario de valor emocional los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.

Así, los alumnos del curso gamificado perciben que su curso genera más confianza, tiene más calidad y es de más utilidad para la carrera. Además, les resulta más familiar, cómodo, atractivo, innovador, próximo y divertido. Por el contrario, lo ven más complejo.

En resumen, la aplicación de la gamificación consiguió aumentar el interés por la asignatura y la adquisición de conocimiento, demostrado en dos tipos de parámetros. Los datos cuantitativos reflejan un aumento en las notas altas y una reducción en las bajas. Los datos cualitativos reflejan que más allá de la nota numérica, que podría deberse al placebo de poder no realizar el examen (aunque esto también se podía hacer el curso anterior), la percepción sobre su dificultad, el criterio de corrección, la duración de la clase, la carga de trabajo y la proximidad de los profesores, además de sobre su aumento de la creatividad y en general todas sus emociones, mejoran notablemente.

5.1.4. Fase 4: Proceso iterativo de rediseño

En esta primera implementación, la metodología FED estaba en proceso de desarrollo, por lo que el proceso de rediseño para el curso 2014/2015 solo se tuvo en cuenta en detalles poco relevantes, solo se hicieron pequeños ajustes. A partir de los resultados de las encuestas de ese curso, se vio la necesidad y la oportunidad de realizar cambios significativos en la implementación, por lo que se entendió que la metodología FED debía ser iterativa, de manera que cada nueva implementación debía llevar consigo cambios basados en el análisis de los resultados y que aportaran realmente valor. Los cambios que se realizaron durante los siguientes cuatro cursos fueron: en el curso 2015/2016 se llevaron a cabo ajustes en las condiciones para pertenecer a un clan y subir de nivel y se diseñaron y repartieron cartas en formato físico como recompensa tangible por la realización de buenos trabajos; en el curso 2016/2017 se llevó a cabo una actualización de las cartas, tanto del modo de adquirirlas como de las recompensas mismas; en los cursos 2017/2018 y 2018/2019, ya fuera de este estudio, se entregaron chapas que se fabricaron para todos los alumnos. En el curso 2017/2018, con el símbolo del clan que habían conseguido a final de curso; y en el curso 2018/2019 se entregaron varias chapas a lo largo del año que reflejaban su progreso, tanto en los clanes como en los niveles (tabla 30). Estos últimos cursos, 2017/2018 y 2018/2019 no se han tenido en cuenta en el cómputo de tiempo dedicado al estudio de caso.

Otro cambio significativo que se introdujo motivado por los comentarios de los alumnos fue el modo en que se les mostraban los resultados de la gamificación. En las primeras implementaciones se les entregaba un listado con todos los elementos que habían conseguido, puntos y medallas en una hoja de Excel. Este era un método barato y rápido de rellenar por parte de los profesores, ya que a partir de introducir las notas de las prácticas y una serie de fórmulas, todos los parámetros se calculaban solos y se actualizaban rápidamente. El único inconveniente era que las imágenes de las medallas, clanes y niveles se tenían que incluir a mano, ya que este proceso Excel no lo hace automáticamente, lo que suponía un volumen alto de trabajo. En el curso 2016/2017 se introdujo un nuevo modo de entregar los resultados de la gamificación a los alumnos a través de una webapp.

Curso 12/13	encuestas								
Curso 13/14	encuestas	medallas	roles	puntos	niveles V1	clanes V1		Resultados en excel	
Curso 14/15	encuestas	medallas	roles	puntos	niveles V1	clanes V1		Resultados en excel	
Curso 15/16	encuestas	medallas	roles	puntos	niveles V2	clanes V2	cartas V1	Resultados en excel	
Curso 16/17	encuestas	medallas	roles	puntos	niveles V2	clanes V2	cartas V2	Resultados en webapp	
Curso 17/18	encuestas	medallas	roles	puntos	niveles V2	clanes V2	cartas V2	Resultados en webapp	Chapas de clan
Curso 18/19	encuestas	medallas	roles	puntos	niveles V2	clanes V2	cartas V2	Resultados en webapp	Chapas de clan V2

Tabla 30: Evolución de los elementos de juego introducidos cada curso. Elaboración propia.

Todas estas actualizaciones se hicieron por estar aplicando la metodología FED. Cada final de curso se volvieron a pasar las mismas encuestas a los alumnos para tener datos de cómo había resultado la implementación. Así, cada año se tenían datos cuantitativos (las notas) y cualitativos (las encuestas) para poder mejorar la gamificación. La muestra de alumnos que entregaron la práctica cada curso y las encuestas que se realizaron cada final de curso se reflejan en la tabla 31. Por diferentes problemas administrativos y académicos, el curso 2014/2015 las encuestas no pudieron ser pasadas a todos los grupos de alumnos como se había hecho en otros años, por lo que ese curso la muestra de encuestas es menor.

Curso	Muestra (N)	Encuestas
12/13	111	77
13/14	109	73
14/15	139	35
15/16	133	76
16/17	144	76

Tabla 31: Muestra de alumnos que entregaron la práctica de diseño en primera convocatoria (N) y número de encuestas que se realizaron a final de curso. Elaboración propia.

5.1.4.1. Datos cuantitativos

Como se ve en la tabla 32, en los cursos siguientes, la nota media de la práctica de diseño se mantiene estable. En este aspecto, la gamificación funciona igual que el primer año de implementación.

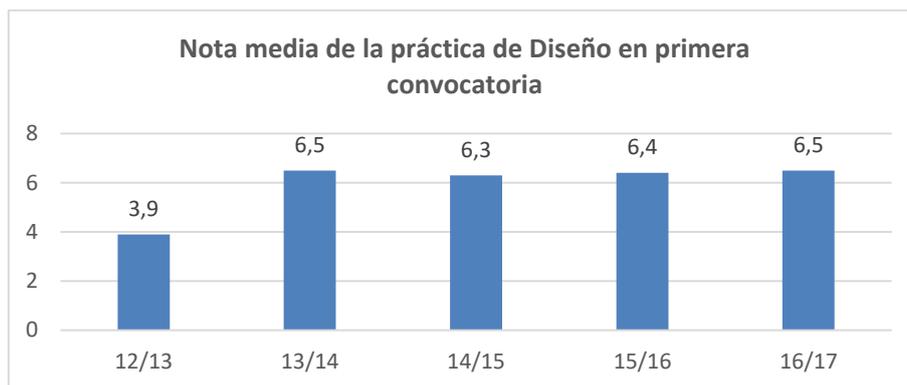


Tabla 32: Nota media de la práctica de Diseño en primera convocatoria en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.

En cuanto a las notas excelentes, suspensos y NP, la tabla 33 muestra su evolución. El porcentaje de excelentes se mantiene el curso 2014/2015, segundo en el que se implementa la gamificación, y baja ligeramente en los cursos siguientes. El número de suspensos sigue bajando a lo largo de todos los cursos excepto en el 2016/2017, que sube, pero se sigue manteniendo por debajo del porcentaje del primer año de implementación. El parámetro que no solo no baja sino que sube es el de los alumnos que no presentan la práctica. A pesar de que cada año se piensa en mecánicas para revertir esta tendencia, no se consigue. El aumento del rendimiento de los alumnos es paralelo al de alumnos que abandonan la práctica. La gamificación consigue motivar a un buen número de alumnos para que trabajen de forma constante, aumentando su rendimiento, pero por otro lado, hace que haya un grupo de alumnos que abandonen el sistema. Queda como reto para los siguientes cursos revertir esta tendencia.

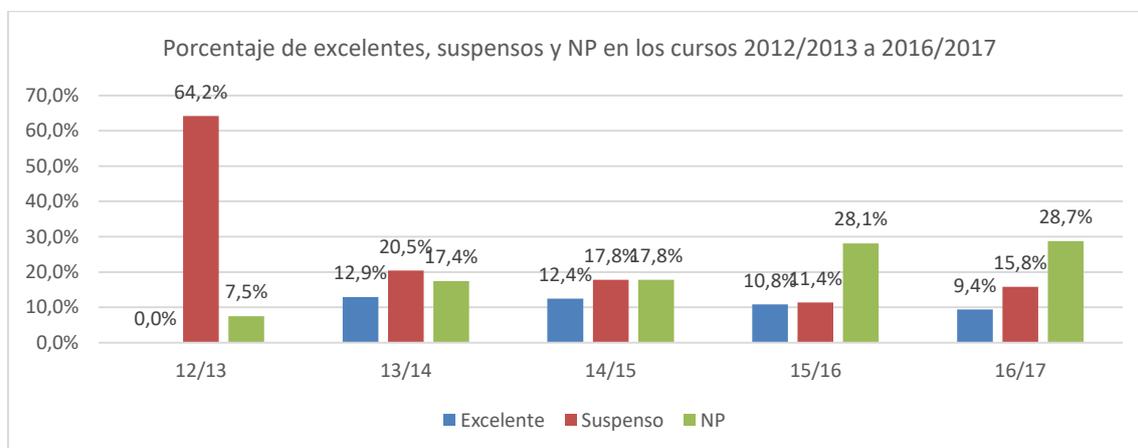


Tabla 33: Porcentaje de excelentes, suspensos y NP en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.

5.1.4.2. Datos cualitativos

Cada año, a final de curso, se pasaron las mismas encuestas para tener datos de opiniones, sensaciones y pensamientos de los alumnos. Como se puede ver en la tabla 34, algunos de estos factores fluctúan, estando tanto por encima como por debajo con respecto al curso 2012/2013, sin gamificar, mientras que otros mejoran notablemente. Como se comentó con anterioridad, en el curso, el curso 2014/2015 la muestra de encuestas fue menor, lo que afectó visiblemente a los resultados. Hubo elementos que bajaron significativamente y otros que ni siquiera se mencionaron.

Elementos positivos comunes										
Elemento	Trabajar con herramientas como Illustrator y Photoshop		Interés del contenido de la asignatura		Duración de la clase		Desarrollo de la creatividad		Proximidad de los profesores	
	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media
2012/2013	25,9%	8,0%	12,4%	7,7	-	-	6,2%	8	3,7%	8,3
2013/2014	30,1%	7,5	12,33%	8,2	-	-	15,1%	8,19	16,4%	8,8
2014/2015	14,3%	7,6	5,7%	8,0	-	-	-	-	-	-
2015/2016	7,0%	6,9	14,5%	7,7	-	-	6,6%	5,6	10,5%	8,1
2016/2017	37,0%	7,7	39,7%	7,8	2,7	8	2,5%	7,5	20,6%	8,6

Tabla 34: Porcentaje de mención y notas medias de los elementos positivos comunes en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.

Entre los aspectos positivos comunes más destacables encontramos:

- Trabajo con herramientas: es un dato que fluctúa pero no cambia demasiado a lo largo de los años. Entre el 25,9% y el 37,0% del alumnado considera que el trabajo con las herramientas que se usan en clase es el adecuado. La aplicación de gamificación no ha influido en este parámetro de forma significativa.
- Interés del contenido de la asignatura: el contenido de la asignatura ha sido considerado interesante por los alumnos incluso desde antes de usar la gamificación. Sin embargo, se puede observar la tendencia al alza de este interés, pasando de un 12,4% al 39,7% de la clase que lo menciona como destacable. Este era uno de los principales objetivos de aplicar gamificación y, con las sucesivas revisiones que se han hecho a lo largo de los años, ha surtido el efecto deseado.
- Duración de las clases: las clases de DiU1 son de tres horas semanales durante todo el curso. Hasta el 30,9% (ver tabla 35) de la clase percibía esta duración como excesiva antes de aplicar la FED. Tras aplicar gamificación, esta percepción ha cambiado hasta el punto de que el último año de recogida de datos ha pasado a ser un punto positivo.
- Desarrollo de la creatividad: este punto, también mencionado cada curso como relevante, no ha sido afectado por el uso de la metodología FED.
- Proximidad de los profesores: uno de los factores indirectos buscados era mejorar la percepción de los alumnos de la asignatura y uno de los aspectos que afectan a esta percepción es la proximidad de los profesores. Desde un 3,7% de índice de mención hasta el 20,6% del último año, la percepción de los alumnos es que el profesorado es más cercano a ellos.

Entre los aspectos negativos comunes más destacables se encuentran (ver tabla 35):

- Corrección de las prácticas: los criterios de corrección de las prácticas es algo que se ha sido mencionado a lo largo de los años. La percepción sobre este hecho ha fluctuado mucho, desde el 2,7% al 13,2%, por lo que se puede afirmar que la gamificación no ha influido.
- Longitud y dificultad de la teoría: aun sin grandes cambios, sí que se observa que la percepción sobre el tamaño y la dificultad de la teoría es menos en los cursos donde se ha aplicado gamificación que en el curso donde aún no se había aplicado, pasando de un 22,2% hasta porcentajes menores como 19,2%, 9,2% y 13,7%.

Elementos negativos comunes										
Elemento	Corrección del trabajo		Teoría excesiva y compleja		Duración de la clase		Dificultad de la práctica		Carga de trabajo excesiva	
	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media	Porcentaje de menciones	Nota media
2012/2013	6,2%	4,6	22,2%	4,28	30,9%	4,36	4,9%	1,25	40,7%	4,77
2013/2014	2,7%	3,5	19,2%	3,5	9,6%	3,86	2,7%	3	17,8%	3,23
2014/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	17,1%	3,17
2015/2016	13,2%	4,7	9,2%	5,29	19,2%	5,5	2,6%	4	28,8%	4,24
2016/2017	2,7%	2,5	13,7%	3,9	-	-	4,1%	3,67	13,7%	2,9

Tabla 35: Porcentaje de mención y notas medias de los elementos negativos comunes en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.

- Duración de las clases: como se comentó en el apartado anterior, la percepción sobre la duración de las clases ha cambiado radicalmente, pasando de ser un aspecto negativo a ser un aspecto positivo.
- Dificultad de la práctica de diseño: la práctica de diseño es la primera que han de realizar en el curso, por lo que su realización y corrección hace que sea un momento crítico en la percepción de la asignatura. Aunque siempre ha sido un asunto controvertido, y ligeramente mayor antes de aplicar gamificación a la asignatura, realmente no hay cambios significativos, fluctuando entre el 2.6% y el 4.9%, por lo que se puede decir que la percepción sobre los criterios de evaluación o dificultad de las prácticas no han cambiado a pesar de que las notas sí han cambiado significativamente (ver tabla 32).
- Carga de trabajo excesiva: la aplicación de gamificación no ha afectado en nada a las prácticas del curso. No ha variado ni la cantidad, ni el tipo, ni los criterios de corrección. Aun así, el 40.7% de la clase consideraba la carga de trabajo excesiva antes de aplicar gamificación, y esta cifra se rebaja significativamente en cursos posteriores, llegando hasta un 13.7% de la clase con esta percepción.

5.1.4.3. Encuesta de valor emocional

La encuesta de valor emocional (tabla 36) revela que, en términos generales, la asignatura es percibida de un modo positivo. La valoración media anual cambia poco, aunque la tendencia es positiva, desde un 62.0% del curso sin gamificar, hasta valores como son 67,1%, 63,05% y 64,0% en cursos donde se aplica la metodología FED. Si bien no es un cambio relevante, al menos la tendencia es buena.

Sin embargo, si entramos en detalle, tal como se puede ver en la tabla 36, podemos entender por qué la media es prácticamente la misma. Algunos parámetros como la confianza en el contenido o la percepción de cercanía de la asignatura son prácticamente los mismos. La gamificación no ha influido o lo ha hecho de forma inapreciable sobre los parámetros que reflejan la relación más personal con la asignatura.

	Confianza/Desc onfianza contenido	Alta calidad/ Baja calidad	Útil para la carrera/No útil	Interesante /Aburrida	Familiar /Desconocida/	Cómodo /Incómodo	Atractiva/Poco atractiva	Innovadora /Convencional	Simple /Compleja	Próxima /Lejana	Divertida/No divertida	Media anual
2012/ 2013	68,8%	67,8%	60,0%	68,1%	59,7%	56,6%	61,6%	67,5%	54,4%	59,7%	58,1%	62,0%
2013/ 2014	71,9%	73,6%	70,5%	78,5%	60,8%	62,2%	69,4%	70,1%	51,4%	61,3%	68,1%	67,1%
2014/ 2015	62,1%	60,0%	54,3%	70,0%	58,6%	62,1%	61,4%	63,6%	47,9%	55,0%	58,6%	59,4%
2015/ 2016	71,7%	70,7%	61,0%	67,0%	57,0%	59,7%	64,7%	74,0%	48,7%	59,8%	59,3%	63,1%
2016/ 2017	70,7%	64,9%	68,7%	72,5%	56,6%	63,6%	68,9%	66,7%	48,8%	59,2%	63,9%	64,0%

Tabla 36: Resultados de la encuesta de valor emocional de los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.

Por otro lado, se percibe como más útil para la carrera, y de más alta calidad, además de más divertida, innovadora, atractiva cómoda e interesante. Por el contrario, hay parámetros que bajan, aunque no se pueda considerar que sea algo negativo, sino una consecuencia directa de la aplicación de la gamificación. La asignatura pasa a ser percibida como más compleja y menos familiar.

5.1.4.4. Componentes añadidos en las diferentes iteraciones

A lo largo de la aplicación de la metodología FED, se vio la necesidad de incorporar nuevos componentes que ayudaran a conseguir los objetivos marcados. Además de pequeños ajustes anuales, se introdujeron elementos que añadían nuevas formas de participar en la asignatura. Estos elementos fueron:

Cartas

Esta mecánica se introdujo mediante una prueba de concepto en la tercera versión (curso 2015/2016) y en su versión completa en la cuarta (curso 2016/2017).

Según (Apter, 1989), las recompensas tangibles sirven para intercambiar el estado paratético/lúdico y tético/orientado a objetivos, por lo que se decidió incluir cartas con un formato físico, es decir, se entregan en mano, no en forma virtual como el resto de recompensas visuales. Son recompensas adicionales que se dan tras la corrección de una práctica o bien son recompensas que se dan en el momento tras la superación de una dinámica realizada en clase. Estas recompensas son de muy diversa índole. La mayoría son para tener alguna ventaja en siguientes entregas, como la adquisición de puntos que suman a los conseguidos en las prácticas, tener más o menos tiempo en las presentaciones orales o tener más tiempo en la realización de prácticas o exámenes, entre otras. En total hay 28 cartas (tabla 37) diferentes repartidas durante todo el curso.

categoria	descripción
Confusión	El poseedor de esta carta puede formar un grupo de tres miembros en la práctica del segundo semestre
Confusión	El poseedor de esta carta puede ir solo en una práctica grupal
Confusión	El poseedor de esta carta puede preguntar algo que esté en la normativa o cuya respuesta tenga que saberse
Confusión	El poseedor de esta carta puntuará sobre 10 una práctica entregada en convocatoria extraordinaria
invisibilidad	El poseedor de esta carta puede no realizar una presentación
invocación	El poseedor de esta carta puede llevar apuntes de Diseño al examen
invocación	El poseedor de esta carta puede llevar apuntes de Usabilidad al examen
invocación	El poseedor de esta carta puede designar a quien quiera para que realice por él su presentación
invocación	El poseedor de esta carta tiene 100 puntos a sumar a los que se tengan acumulados
invocación	El poseedor de esta carta tiene 500 puntos a sumar a los que se tengan acumulados
invocación	El poseedor de esta carta puede hacer una llamada de 3 minutos durante el examen para preguntar lo que quiera a quien quiera
invocación	El poseedor de esta carta puede hacer una pregunta a alguien que esté a su lado durante el examen
invocación	El poseedor de esta carta puede usarla como si fuese cualquier otra que tenga que ver con invocación
Máster	El poseedor de esta carta puede usarla como si fuese cualquier otra a escoger libremente
Predicción	El poseedor de esta carta puede escoger el tema del rediseño antes de la fecha oficial
Predicción	El poseedor de esta carta puede escoger el tema del rediseño aunque ya no haya opción
tiempo	El poseedor de esta carta tiene 10 minutos adicionales para hacer el examen
tiempo	El poseedor de esta carta tiene 20 minutos adicionales para hacer el examen
tiempo	El poseedor de esta carta tiene 30 minutos adicionales para hacer el examen
tiempo	El poseedor de esta carta tiene 1 día más para entregar una práctica. Si es en grupo, cada miembro tiene que tener una carta
tiempo	El poseedor de esta carta tiene 2 días más para entregar una práctica. Si es en grupo, cada miembro tiene que tener una carta
tiempo	El poseedor de esta carta tiene hasta 2 minutos más para realizar una presentación
tiempo	El poseedor de esta carta tiene hasta 4 minutos más para realizar una presentación
tiempo	El poseedor de esta carta tiene hasta 2 minutos menos para realizar una presentación
tiempo	El poseedor de esta carta tiene hasta 4 minutos menos para realizar una presentación
tiempo	El poseedor de esta carta puede faltar a una clase sin entregar justificante
tiempo	El poseedor de esta carta puede llegar tarde a una clase sin consecuencias
tiempo	El poseedor de esta carta puede usarla como si fuese cualquier otra que tenga que ver con tiempo

Tabla 37: Cartas que se pueden obtener. Categoría y descripción. Elaboración propia.

Uso de la tecnología

Si bien la tecnología no es imprescindible para que un sistema gamificado funcione, es cierto que ayuda a agilizar los procesos y a hacer que sean más eficientes. Como se ha comentado anteriormente, un buen *feedback* es la clave del éxito cuando se gamifica. Poder comunicarse de forma rápida con los alumnos, teniendo en cuenta su elevado número, y el elevado número de entregas, es una tarea que se simplifica y agiliza con el uso de la plataforma (Moodle.2019) que se usa en la asignatura. A través de esta plataforma se informa a los estudiantes de qué retos se han de realizar en cada momento, así como de sus recompensas relacionadas. También la plataforma virtual se utiliza para informar a los alumnos de las medallas que han conseguido, así como de sus puntos, nivel y clan correspondientes.

La pieza clave de esta información es el *leaderboard*. La primera versión se realizó con una hoja de Excel. La ventaja de este sistema es que se podía programar por parte de los profesores con un nivel de conocimientos de programación no muy alto. Además, todos los campos se autorellenaban a partir del listado de notas. Sin embargo, este sistema también tenía sus limitaciones, como la imposibilidad de añadir las imágenes de los iconos de forma automática o el tener que subir una versión *Portable Document Format* (pdf) del Excel al Moodle de la asignatura cada vez que se realizaba un cambio. Si bien el sistema era útil, no era ni demasiado ágil ni eficiente.

Posteriormente (curso 2017/2018) se realizó una segunda versión de la herramienta creando una *webapp* que también autorrellenaba todos los campos de forma automática a partir de un Excel con las notas. De este modo, la información era más fiable, el *feedback* más ágil y la presentación de los datos más atractiva. Las herramientas informáticas añadieron eficacia y eficiencia al sistema.

Por otro lado, aunque los alumnos valoraban mucho que las cartas fueran físicas, contar con una versión digital ayudaba a tener un recordatorio dinámico de qué cartas se habían distribuido entre los alumnos, además de añadir la posibilidad de hacer estadísticas rápidas sobre cuáles eran más demandadas y/o más usadas. De otra forma, la carga de trabajo de los profesores aumentaría notablemente.

La intención del *leaderboard*, en cualquier caso, era crear un sitio de consulta, no de comparación, por lo que el orden en que se muestran los alumnos es alfabético y no se puede ordenar por medallas o puntos. El aspecto general de la segunda versión del *leaderboard* se puede ver en la figura 21 y el panel individual de cada alumno, en la figura 22.



Figura 21: Aspecto del *leaderboard* general. Elaboración propia.



Figura 22: Aspecto del panel de cada alumno. Elaboración propia.

5.1.5. Conclusiones

El Estudio de Caso Diseño de gamificación para la asignatura Diseño y Usabilidad 1 sirvió para validar algunas de las hipótesis lanzadas y para darle forma a la metodología FED:

- La gamificación ha ayudado a mejorar algunos aspectos de la asignatura, como la asimilación de contenido, reflejado en una mejora notable de las notas, así como la percepción de los alumnos hacia la propia asignatura y el profesorado.
- La gamificación ayuda a mejorar la valoración emocional de los estudiantes respecto a la asignatura.
- Las técnicas de *experiencia de usuario* y *design thinking* han sido clave en la consecución del éxito del Estudio de Caso.
- Medir es la base para saber si la implementación se ha realizado con éxito o no.
- Los datos cuantitativos son imprescindibles, pero no los únicos a tener en cuenta.
- Los datos cualitativos son clave para entender qué ha funcionado y qué no, por lo que son los únicos válidos para poder realizar modificaciones e iteraciones.
- Iterar es el camino para la mejora constante.

5.2. Estudio de Caso 2: Enseñando trabajo en equipo a través de un juego de mesa

El trabajo en equipo es un tipo de experiencia educativa que necesita una identificación de los perfiles que van a integrar el equipo, de los roles que van a interpretar dentro del trabajo y, por consiguiente, de las tareas que van a desarrollar. En esta línea, diseños basados en gamificación, en los cuales es necesario definir el perfil del participante, el rol que desempeña, y las actividades que tiene que hacer, han demostrado su utilidad. ¿Se puede incentivar a los estudiantes de *Logistics Engineering* a trabajar en equipo a través de un juego de mesa?

Este apartado trata del diseño e implementación de un juego de mesa para trabajar conocimientos y competencias de *Logistics Engineering* en un ámbito preuniversitario, donde se pretende crear un entorno de aprendizaje desde una perspectiva lúdica para fomentar el trabajo en equipo y las vocaciones en *Logistics Engineering*. Para su creación se empleó la metodología

FED, ya que con ello se cumplía un doble objetivo. Por un lado se usaban técnicas de *user experience* y de *design thinking* para conocer al público al que el juego va dirigido, ya que es un tipo de alumno con el que el autor nunca había trabajado; por otro lado, se hacía una nueva validación de la metodología, esta vez en un entorno diferente, al tratarse de un juego para ser usado de forma extracurricular. Se presenta la metodología de desarrollo de la experiencia, así como los datos cualitativos previos y posteriores al diseño e implementación.

Vocaciones logísticas

El área de Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona) está experimentando un auge en inversión en logística y se está convirtiendo en un centro neurálgico logístico de Cataluña (España). El aumento en oferta laboral es mayor que los profesionales disponibles en la zona, por lo que se han de buscar trabajadores fuera del área. El ayuntamiento de Santa Perpètua de Mogoda, consciente de este problema, está llevando a cabo una serie de medidas para fomentar los estudios en logística entre la población más joven. Una de estas acciones es el fomento de la vocación en logística y sus competencias asociadas, como el trabajo en equipo, a través del juego.

En este contexto, los responsables del proyecto se pusieron en contacto con *el Group of REsearch in Technology Enhanced Learning (GRETEL)* de La Salle-Universitat Ramon Llull para la creación de este juego, dada la experiencia previa de trabajar juntos en proyectos gamificados. El encargo consistía en la creación de un juego de rol en el que los alumnos de secundaria y ciclos formativos de la zona aprendieran conceptos de logística, así como las competencias asociadas.

Objetivos

El juego debía orientarse en función de 6 objetivos:

1. Dar a conocer la actividad empresarial logística y el sector como un escenario de creación de ocupación.
2. Introducir el concepto de *Supply Chain Management* o logística integral como una actividad transversal y estratégica a los varios sectores económicos. Ampliar la conceptualización de la actividad logística más allá de los ámbitos tradicionales del almacenamiento y el transporte.
3. Dar a conocer cuáles son las tendencias de futuro dentro del sector.
4. Presentar los perfiles profesionales vinculados al sector, sus funciones y tareas principales.
5. Explicar el concepto de competencias profesionales y dar a conocer las competencias transversales más valoradas dentro del sector logístico.
6. Mostrar algunos ejemplos de aplicaciones tecnologías 4.0 a la logística.

Además de los objetivos de aprendizaje, se requería que el juego pudiera ser jugado en los diferentes niveles de estudios, desde segundo de la ESO hasta segundo de ciclos formativos, y que se pudiera jugar tanto con un profesor que hiciera de facilitador como por los alumnos de forma autónoma.

Para escoger el mejor modo de crear este juego se aplicó la metodología FED, de forma que el diseño partiría tanto de los requerimientos del cliente como de las motivaciones y frustraciones

de los alumnos respecto a sus estudios y así hacerlo más interesante para ellos, de forma que aumentara su motivación para jugar y les fuera más provechoso.

5.2.1. Fase 1: Exploración

Para este Estudio de Caso el autor no contaba con la experiencia previa ni en los conocimientos a impartir ni en el tipo de usuario que iba a jugar; por eso era especialmente importante la aplicación de la metodología FED. De este modo, se podía comprobar si las herramientas que provee son útiles para crear un sistema basado en juego desde cero, sin ningún conocimiento previo. Para conocer de primera mano las motivaciones, las percepciones y las frustraciones de los estudiantes que iban a ser usuarios del juego sobre logística, en septiembre de 2018 se realizaron una serie de encuestas que aportaran datos actualizados y realistas sobre los citados conceptos.

Las encuestas que se realizaron fueron:

- **Datos demográficos:** clasificación de los alumnos por género y edad.
- **Hábitos de estudio:** cómo estudian los alumnos, qué tipo de praxis realizan y qué costumbres tienen a la hora de enfrentarse a las asignaturas, las prácticas y los exámenes. Esta encuesta se presenta en forma de dicotomías, de las que se tenía que escoger una de las opciones.
- **Relaciones en el aula:** cuál es el comportamiento de los estudiantes respecto a sus compañeros/as y la asignatura dentro del aula. En esta encuesta cada opción se tenía que valorar entre 0 y 4.
- **Disfrute de las actividades en el aula:** cuánto disfrutaban los alumnos realizando sus tareas diarias en el aula. En esta encuesta cada opción se tenía que valorar entre 0 y 4.
- **Frecuencia de realización de diversas actividades en el aula:** en esta encuesta cada opción se tenía que valorar entre 0 y 4.
- **Percepción sobre los estudios:** cuáles son los temas a los que los estudiantes dan más importancia, tales como su relación con los otros estudiantes, con los profesores y con los propios estudios. En esta encuesta cada opción se tenía que valorar entre 0 y 4.
- **Encuesta Pocket BLA:** qué era lo que más y lo que menos valoraban de sus estudios.
- **Cuestionario de valoración emocional:** encuesta en la que valoran qué emociones les provocan sus estudios.

La muestra fue de N=140 estudiantes de secundaria. Las encuestas fueron rellenas de forma física y presencial por los estudiantes.

5.2.1.1. Encuestas sobre hábitos y frecuencias

Los resultados al cuestionario sobre **hábitos de estudio** (tabla 38) muestran cómo están más habituados a estudiar solos que en equipo, apoyándose en sus compañeros antes que en el profesor, y aunque les gusta ayudar a los compañeros, se juntan con los que tienen dudas similares, no complementarias. Son participativos en clase, y los ejemplos que les da el profesor les son suficientes, no buscan por su cuenta. Estudian antes de los exámenes, no de forma continuada, y para aprobar, ya que prefieren hacer prácticas. Aunque aproximadamente la mitad de los encuestados percibe que las asignaturas son útiles, en general se percibe una falta de *engagement* con los estudios que les lleva a participar lo justo para aprobar.

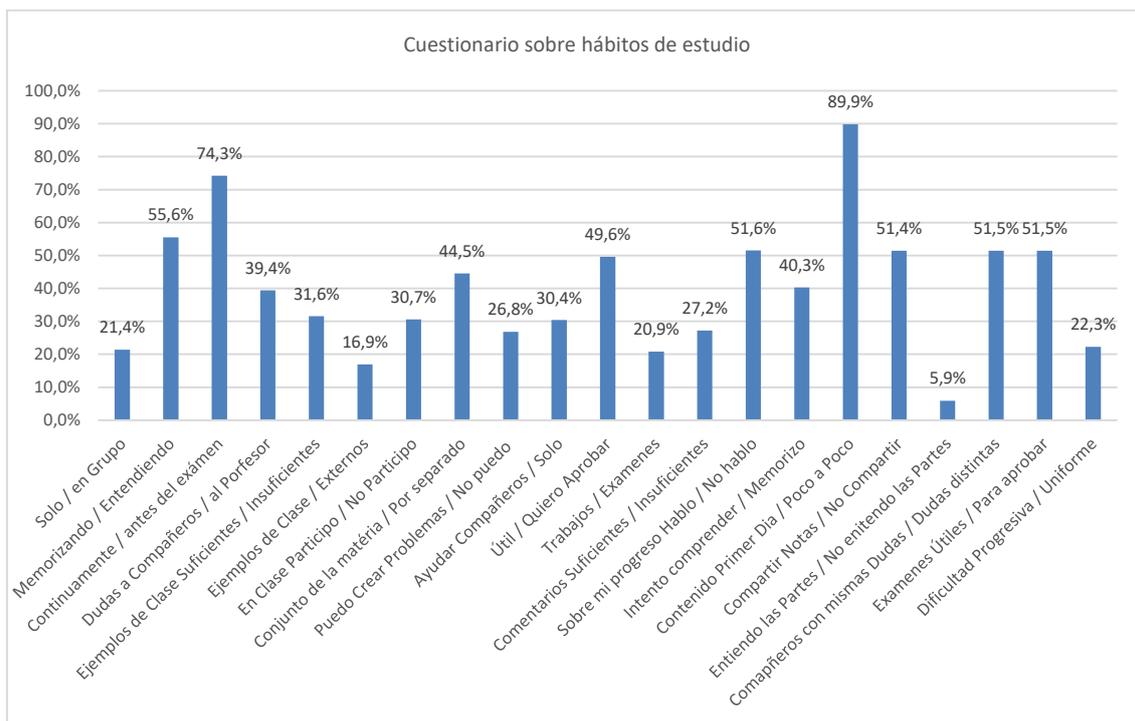


Tabla 38: Resultados del cuestionario de hábitos de estudio de los alumnos. Elaboración propia.

Los datos sobre la **importancia que los estudiantes dan a ciertos aspectos relacionados con el aula** (tabla 39) mostraron, entre otras cosas, que los alumnos tienen una gran necesidad de pertenencia al grupo y son muy sociales, prefiriendo ser reconocidos por su personalidad que por sus conocimientos. No son competitivos, todo lo contrario, prefieren trabajar en equipo para resolver retos en lugar de hacer exámenes de forma individual, habiendo diferentes perfiles dentro del grupo, y en su mayoría, no les gustaría participar en un ranking en la clase.

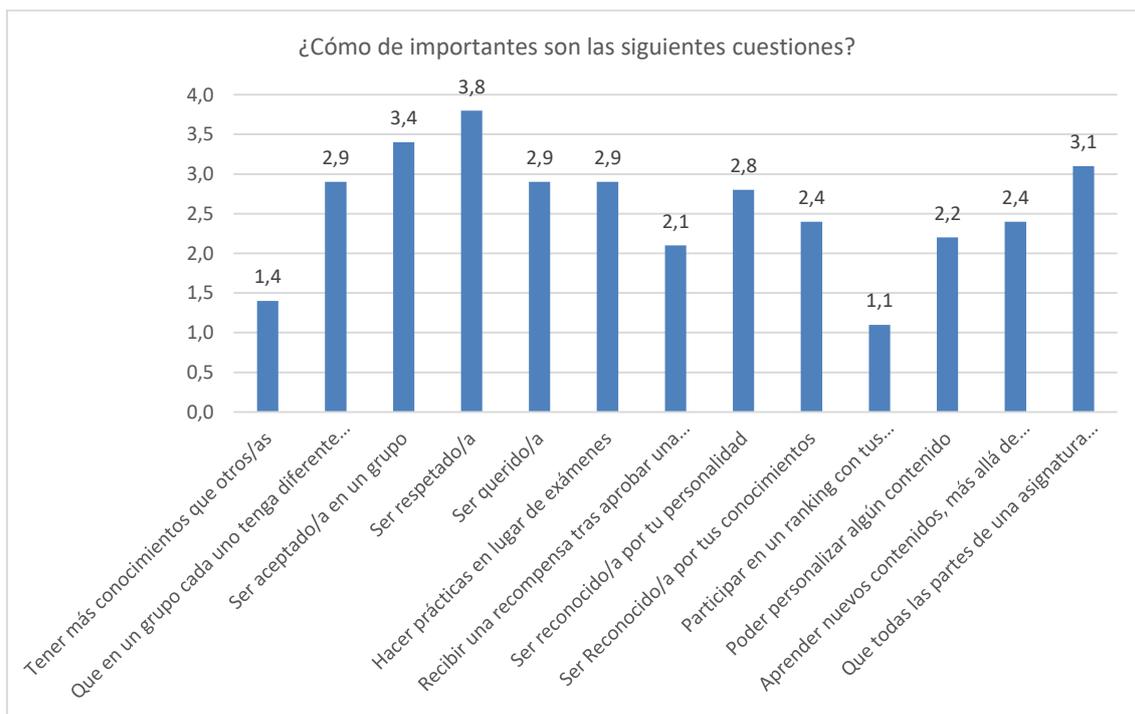


Tabla 39: Resultados sobre la importancia que le dan los alumnos a sus relaciones en el aula. Elaboración propia.

Los resultados de la encuesta en la que se pregunta sobre **cuánto disfrutan realizando una serie de actividades** (tabla 40) muestran que, si bien no se sienten motivados por estudiar materias nuevas, sí por acceder a nuevas áreas de conocimiento. Mientras que realizar prácticas complejas solo recibe la mitad de los puntos, disfrutar cuando resuelven un reto complicado lleva una puntuación mayor. Aunque en la encuesta anterior afirmaban que no les gustaría participar en un ranking, a más de la mitad les gustaría ganar en un reto a sus compañeros/as. Tener mejores notas, realizar con éxito prácticas antes que sus compañeros, saber que han entendido un concepto antes o mejor que sus compañeros y ganar a un amigo en un reto son aspectos que tienen todos más de 2 puntos, pero ninguno llega a 3. Finalmente, compartir conocimiento con sus amigos tiene un 2.5 y hacer asignaturas que se basen en metodologías innovadoras tiene un 2.7.

Los resultados de la pregunta sobre la **frecuencia con la que realizan ciertas acciones** (tabla 41) reflejan el carácter social de los estudiantes, ya que valoran de forma alta comentar los resultados de las prácticas, unirse a otros estudiantes para trabajar en equipo y hablar con ellos para resolver dudas. Al mismo tiempo, ser el más reconocido de ellos obtiene la puntuación más baja de la tabla. Por otro lado, están atentos tanto las fechas de entrega, como a lo que tienen que entregar, aunque no les preocupa consultar material adicional o ser originales en la resolución.

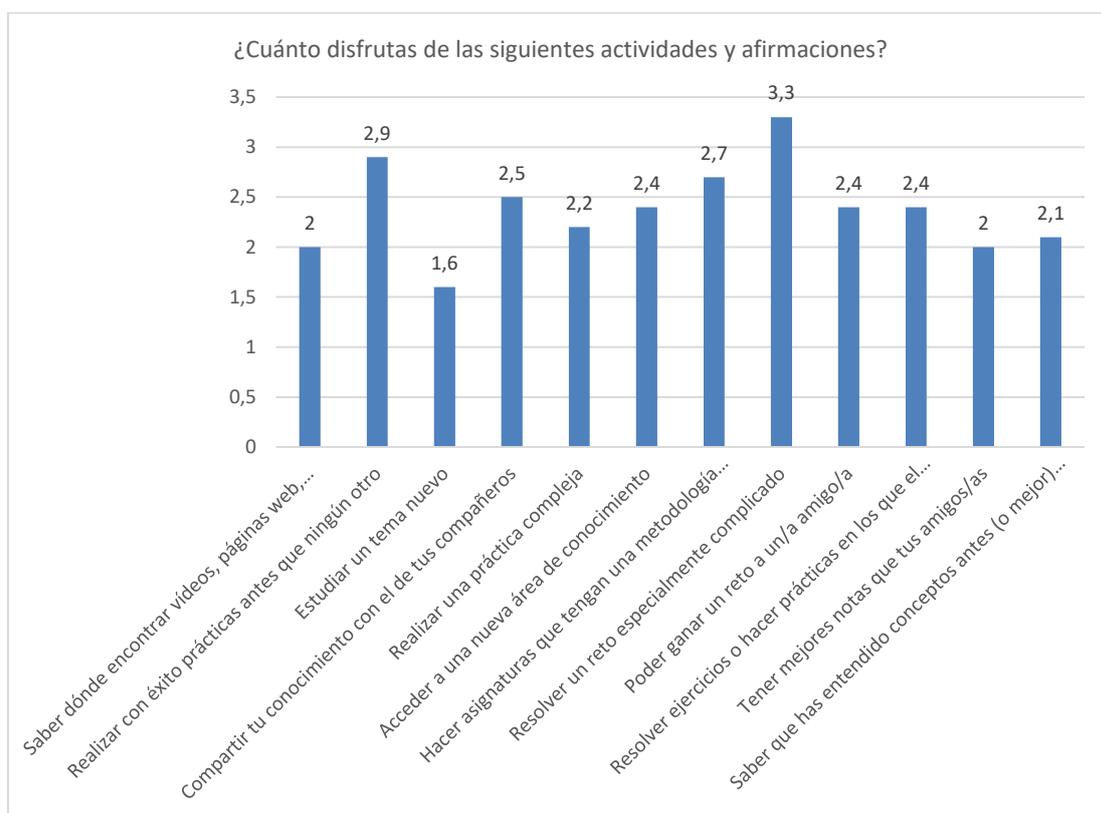


Tabla 40: Resultados sobre lo que disfrutan los alumnos respecto a las actividades en el aula. Elaboración propia.

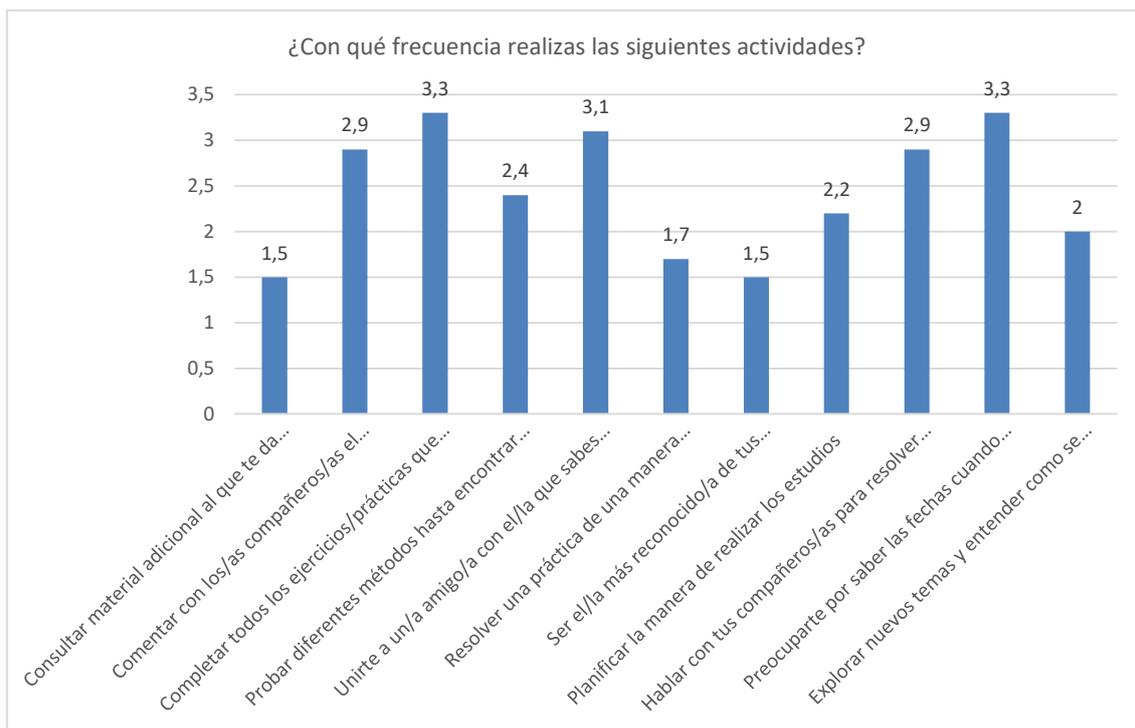


Tabla 41: Respuestas a la frecuencia con la que los alumnos realizan diversas actividades. Elaboración propia.

5.2.1.2. Encuesta Pocket BLA

En la encuesta *pocket* BLA los alumnos opinaron sobre los elementos que consideran positivos en sus estudios y les ayudan en su día a día en el aprendizaje y sobre los que no les ayudan o les supone una desmotivación. Los elementos positivos y negativos son recogidos de forma independiente, por lo que es sencillo agruparlos por conceptos generales. Entre los conceptos mencionados, algunos se han repetido en el grupo de positivos y negativos; esto es debido a que, aunque el título general del concepto, como profesores o instalaciones, es el mismo, se refieren a aspectos, detalles o matices diferentes. El profesorado es un ente heterogéneo, así como lo pueden ser las instalaciones, y una parte de ellos ser positiva y otra parte no tanto.

Los elementos positivos comunes y los elementos negativos comunes son los que siguen:

Elementos positivos comunes (tabla 42)

Un 7,9% de los encuestados mencionó el patio como un elemento positivo, otorgándole una puntuación de 8.3 sobre 10. La razón es que encuentran que es un espacio de libertad, en el que pueden salir del colegio y en el que hay buen ambiente.

Puntos positivos comunes	Porcentaje de mención	Nota media
Profesorado	22%	7,6
Compañeros	20%	8,6
Clases	13%	7,5
Asignaturas	9%	8,9
Patio	7,9%	8,3
Instalaciones	7%	8,6

Tabla 42: Elementos positivos comunes mencionados por los alumnos de secundaria sobre sus estudios. Elaboración propia.

Un 22% de los encuestados mencionó a los profesores como un elemento positivo, otorgándole una puntuación de 7.61 sobre 10. La razón es que la mayoría son amigables, explican de manera clara, ayudan a resolver dudas, se implican y motivan.

El 20% de los encuestados mencionó a los compañeros como un elemento positivo, otorgándole una puntuación de 8.61 sobre 10. La razón es que los consideran buenos compañeros de clase y se ayudan unos a otros, la clase es un buen lugar donde se pueden hacer amigos, se puede dialogar con ellos sobre diferentes puntos de vista, e incluso les gustaría realizar más actividades colectivas.

El 13% de los encuestados mencionó las clases como un elemento positivo, otorgándole una puntuación de 7.5 sobre 10. La razón es que son espaciosas y limpias, el número de alumnos por clase es reducido y se usa el proyector para dar clase.

El 9% de los encuestados mencionó las asignaturas como un elemento positivo, otorgándole una puntuación de 8.9 sobre 10. La razón es que en general las asignaturas son útiles y hay variedad de optativas para escoger, lo que les da la sensación de libertad al poder seleccionar lo que les gusta.

Finalmente, con un 7.9% y un 7% de mención, los alumnos se refieren a las instalaciones en general y al patio en particular como elementos que les ayudan a su aprendizaje y de relación con los demás. Además, destacan el patio como espacio de libertad

Elementos negativos comunes (tabla 43)

Puntos negativos comunes	Porcentaje de mención	Nota media
Profesores	24%	4,3
Patio	19%	4,8
Exámenes	15%	3,3
Instalaciones	12.1%	4
Climatización	12%	3,2
Horario	9%	4,3

Tabla 43: Elementos positivos comunes mencionados por los alumnos de secundaria sobre sus estudios. Elaboración propia.

El 24% de los encuestados mencionaron a los profesores como un elemento negativo, ya que algunos explican mal y son aburridos, con métodos de enseñanza anticuados. Cabe señalar que no generalizan, sino que especifican que son algunos en concreto, ya que abundan más los profesores que se preparan bien las clases. La nota que le otorgan a este apartado es un 4.3 de media, que, aunque es un suspenso, no es muy bajo.

El 19% de los encuestados mencionaron el patio como un elemento negativo, en el sentido de que están poco tiempo y el equipamiento es muy básico. Es decir, el patio en sí mismo no es negativo, al contrario, lo que reclaman es pasar más tiempo en él. De hecho, la nota es un 4.8, casi un aprobado.

El 15% de los encuestados mencionaron los exámenes como elemento negativo, ya que encuentran que se hacen demasiados en un periodo corto de tiempo, lo que les impide prepararlos bien. Como sugerencia, añaden que preferirían hacer menos exámenes y más trabajos.

El 12.1% de los encuestados mencionaron las instalaciones como un elemento negativo, otorgándole una puntuación de 4 sobre 10. La razón es que están descuidadas y necesitan multitud de reparaciones, se están quedando pequeñas, necesitan mejoras, tanto los servicios, como las clases y las taquillas, y lo perciben como antiguo. Además, el 12% mencionó la climatización en concreto como elemento negativo, ya que en las aulas hace demasiado calor la mayor parte del curso.

El 9% de los encuestados mencionaron el horario como un elemento negativo, otorgándole una puntuación de 4.3 sobre 10. La razón es que las clases son muy largas y hay poco tiempo entre clase y clase, se pasa demasiado tiempo en la escuela y las clases comienzan demasiado pronto.

5.2.1.3. Cuestionario de valoración emocional

La encuesta de valor emocional sobre sus estudios (sobre la metodología, los contenidos, la evaluación) consta de 11 pares de opuestos y reflejan sus percepciones subjetivas y personales. La forma de cuantificar la encuesta es asignar un valor del 0% al valor emocional positivo y un 100% al negativo; así, cuanto más bajo sea el valor, más positivo será.

Los resultados de la encuesta (tabla 44) muestran que la percepción para los alumnos de secundaria está en un punto de equilibrio entre emociones positivas y negativas, como se puede observar en la media, que es del 48.9%. Entrando en el detalle, las emociones más positivas son la confianza, la alta calidad, la utilidad y la familiaridad. Las más negativas serían que los estudios son poco atractivos y no divertidos.

Percepción sobre los estudios	Confianza contenido/ Desconfianza	Alta calidad/ Baja calidad	Útil para la carrera/ No útil	Interesante/ Aburrida	Familiar/ Desconocida	Cómodo/ Incómodo	Atractiva/ Poco atractiva	Innovador/ Convencional	Simple/ Compleja	Próxima/ Lejana	Divertida/ No divertida
Media de Valoración emocional	36,9%	39,4%	40,1%	49,5%	40,9%	45,3%	58,2%	58,3%	53,2%	47,7%	68,4%
Media total de Valoración emocional	48,90%										

Tabla 44: Resultados total y parciales del cuestionario de valor emocional sobre los estudios de los encuestados. Elaboración propia.

Al tratarse del prototipo de un juego de mesa, los datos cuantitativos que se quieren obtener hacen referencia al diseño del juego. Estos datos servirán para comprobar si el juego está bien diseñado y es adecuado para jugar en el aula. Estos datos son:

- Duración de la partida.
- Número de objetivos cumplidos (encargos realizados).
- Dinero recaudado.
- Niveles de contaminación al final de la partida (número de residuos).

Cuando el diseño del juego esté finalizado, se marcarán nuevos KPIs, esta vez referidos al aprendizaje de los estudiantes.

5.2.2. Fase 2: Creación del sistema

A partir de los datos recopilados en la fase 1, se pudo seguir aplicando la metodología FED, interpretándolos y creando los elementos que permitirán llegar hasta el diseño del juego. Los diferentes tipos de encuestas permitieron encontrar un buen número de *insights*, “cómo podríamos...” y *triggers*.

Tras la experiencia creando *insights* en el Estudio de Caso anterior, en esta ocasión se pudo hacer de forma más precisa y con más detalle. Crear *insights* que tengan valor es una tarea que requiere práctica. También de un Estudio de Caso al siguiente se vio que la fórmula proporcionada por el *Design Thinking* es una manera útil de crearlos, y que es necesario respetarla a nivel conceptual, pero que no es necesario seguirla de forma estricta en cuanto a su redacción. Lo más importante de los *insights* es que reflejen descubrimientos que se puedan aprovechar para el diseño del sistema.

5.2.2.1. Insights, declaraciones y triggers

Insights y declaraciones de la encuesta de hábitos de estudio:

- **Trabajo en equipo**

Aunque les gusta ayudar a sus compañeros/as cuando es necesario, los alumnos prefieren estudiar solos, no tienen hábitos de estudio en grupo.

- ¿Cómo podríamos potenciar que prefirieran jugar en equipo en vez de en solitario?

- **Estudiar de forma continuada**

Los alumnos no estudian de forma continuada, sino que dejan todo para el final, cuando se acercan los plazos de entrega, trabajando bajo presión.

- ¿Cómo podríamos fomentar con el juego que es mejor hacer las cosas poco a poco de forma continuada que todo al final?

- **Bajo interés por su progreso**

Se habla poco con los profesores. Un gran porcentaje se conforma con el *feedback* recibido, sea cual sea, y la mitad desconoce su progreso. No existe el hábito de interesarse por su progreso personal.

- ¿Cómo podríamos hacer que se interesaran por el *feedback* continuo?

- **Baja proactividad**

Los estudiantes son poco proactivos. Se conforman con los ejemplos y ejercicios de clase, no se preocupan por ampliar el conocimiento por otras fuentes.

- ¿Cómo podríamos fomentar el interés por saber más de lo que se les está ofreciendo en el juego?

- **Socialización**

Los estudiantes son muy sociales. Dentro del aula participan en gran medida en clase y colaboran con sus compañeros/as.

- ¿Cómo podríamos aprovecharnos de sus dotes sociales para fomentar el aprendizaje?

- **Prácticas vs exámenes**

Los alumnos prefieren los trabajos prácticos a los exámenes, ya que perciben que se estudia con menos intensidad. Los trabajos se pueden hacer poco a poco y en grupo.

- ¿Cómo podríamos hacer que en el juego se aprenda sin que tengan la sensación de que están estudiando para un examen?
- **Sensación de progreso**

Los estudiantes entienden que hay un progreso en las materias, tanto en contenidos como en dificultad. Prefieren encontrarse el contenido poco a poco que tenerlo todo de golpe.

 - ¿Cómo podríamos hacer que el conocimiento lo adquieran poco a poco, sin que tengan la sensación de que es mucha teoría?
- **Competitividad**

Aproximadamente la mitad de los estudiantes son competitivos y la otra mitad son más individualistas. En este aspecto son muy heterogéneos.

 - ¿Cómo podríamos contentar tanto a los alumnos competitivos como a aquellos a los que no les gusta la competición?

Insights y declaraciones de la encuesta en la que muestran su percepción sobre **la importancia que le dan a ciertas cuestiones:**

- **Pertenencia al grupo**

El principal *insight* de esta encuesta es la necesidad casi unánime de pertenecer a un grupo. Ser respetados, aún más que queridos, y que sea por su personalidad al mismo nivel que por sus conocimientos.

 - ¿Cómo podríamos aprovechar su necesidad de pertenencia a un grupo para que adquirieran conocimiento a través del juego?
- **Competitividad**

Sólo la mitad buscan una recompensa por su esfuerzo, y poco más de una cuarta parte quisieran estar dentro de un *ranking*.

 - ¿Cómo podríamos hacer que les guste el juego sin necesidad de que haya recompensas extrínsecas ni *rankings*?
- **Conocimiento más allá del aula**

A poco más de la mitad les gusta adquirir conocimientos más allá de lo que se hace en clase. Estudian para aprobar, por lo que no necesitan más de lo que ya se les proporciona. A la mitad les gustaría personalizar el contenido. La otra mitad es conformista o le da igual.

 - ¿Cómo podríamos despertar la curiosidad por los contenidos de logística más allá de lo que se les proporcionará en el juego?
- **Globalidad del conocimiento**

A casi tres cuartas partes de los encuestados les importa entender la globalidad, la relación entre las partes del conocimiento.

 - ¿Cómo podríamos reproducir todo el proceso de logística en el juego, más allá de representar cada una de las partes por separado?

Insights y declaraciones de la encuesta sobre lo que **disfrutan realizando ciertas actividades:**

- **Entusiasmo**

Pocos parámetros en esta encuesta destacan. Los estudiantes no disfrutaban especialmente estudiando, y mucho menos temas que les son desconocidos. Tiene la puntuación más baja.

- ¿Cómo podríamos hacer que un tema como la logística les llegase a interesar, que aprendieran sin tener la sensación de que están estudiando?
- **Complejidad**

A más de un setenta por ciento les gusta resolver retos antes que a sus compañeros y, cuando resuelven retos complicados, más de un ochenta por ciento lo disfruta.

 - ¿Cómo podríamos hacer que el juego tuviera retos complicados para que se motiven, pero que no sean tanto que lo perciban como una asignatura más?
- **Comparación**

Alrededor de la mitad de los encuestados disfrutaban sabiendo que tienen mejores notas que sus compañeros o que han aprendido más.

 - ¿Cómo podríamos contentar a los alumnos competitivos sin dejar de lado a los no competitivos?

Insights y declaraciones de la encuesta en la que se muestra la **frecuencia con la que realizan ciertas actividades**:

- **Innovación**

Es poco frecuente que los alumnos innoven. Están acostumbrados a que lo que les dan ya les parece bien.

 - ¿Cómo podríamos despertar la curiosidad y el espíritu crítico de los alumnos para que se interesaran por la logística más allá del juego?
- **Comentar**

La acción más frecuente es hablar con los compañeros, ya sea para resolver dudas, ya sea para trabajar en grupo.

 - ¿Cómo podríamos aprovechar su predisposición a hablar con los demás para que aprendan en grupo temas de logística?
- **Destacar**

Los alumnos obtienen reconocimientos con poca frecuencia.
¿Cómo podríamos hacer que los alumnos tuvieran reconocimientos frecuentemente en el juego?
- **Acabar**

Poco más de las tres cuartas partes de los encuestados acaban todas las tareas que les mandan hacer sus profesores para completar su aprendizaje.

 - ¿Cómo podríamos motivar a los estudiantes para que quisieran acabar el juego por completo, adquiriendo todo el conocimiento?

Insights y declaraciones obtenidas en la encuesta **Pocket BLA**:

- **Profesores**

Hay profesores muy buenos, motivadores y que se preocupan por ellos; y otros aburridos y que no les ayudan.

 - ¿Cómo podríamos hacer que el juego les divirtiera y les motivara para aprender?
- **Instalaciones**

Las instalaciones se perciben como viejas y en mal estado, especialmente en temas de climatización. Sin embargo, las aulas tienen un tamaño adecuado, son cómodas y el número de alumnos es el correcto.

- ¿Cómo podríamos hacer que percibieran el juego como cómodo, algo nuevo y atractivo que les atraiga?
- **Compañeros**

Se percibe un buen ambiente en las aulas, con compañerismo. El instituto es un espacio donde hacer amigos.

 - ¿Cómo podríamos hacer que durante el desarrollo de la partida hubiera un buen ambiente, un espacio para compartir con los amigos?
- **Patio**

El patio es el espacio de libertad dentro de la jornada, que se les hace pesada y larga, ya que comienza muy pronto. El patio necesita mejoras y equipación, pero es su lugar preferido.

 - ¿Cómo podemos hacer que perciban el juego como un espacio de libertad y no como una clase larga y pesada?
- **Taquillas**

Les gustan las taquillas porque se liberan de la carga de los libros y otros materiales. Se han de mejorar, pero las destacan como algo positivo.

 - ¿Cómo podemos hacer que sientan el juego como un momento relajado, sin cargas, sin que tengan que mirar instrucciones pesadas, libros, etc.?
- **Exámenes**

Hay demasiados y muy juntos. Les gusta más hacer trabajos prácticos.

 - ¿Cómo podemos hacer para que perciban el juego como una práctica, algo dinámico, y no como un examen, algo pesado?

Todos estos *insights* y declaraciones dan idea de los puntos más interesantes que ha de cumplir el juego para que se adapte a las motivaciones y frustraciones de los estudiantes. Tanto unos como otros se tendrán en cuenta en la conceptualización del juego.

Por otro lado, las encuestas también ayudan a la generación de los *triggers*, que serán la base de los atributos de diseño. Estos *triggers* ayudarán a la elección de los elementos de juego que estarán alineados con los *insights* y resolverán las declaraciones planteadas.

Los *triggers* más destacados son:

- **Colaborativo**

Potenciar la colaboración en lugar de la competición para que entiendan los beneficios de trabajar en equipo
- **Feedback**

Implementar un sistema de *feedback* que les haga entender el valor del diálogo.
- **Vivencial**

Planificar casos prácticos que tendrán que resolver. La teoría estará implícita y servirá de acompañamiento.
- **Niveles**

El juego ha de empezar de forma muy simple e ir complicándose poco a poco. La curva de aprendizaje ha de ser suave y progresiva.
- **Igualitario**

Todos los roles que haya dentro del juego han de tener la misma importancia, nadie puede tener la sensación de que tiene más o menos ventajas que otro jugador.

- **Ganadores/as**
Se debe potenciar la idea de que todo funciona como una cadena. No hay partes más importantes que otras, ni recompensas diferenciadas, ni rankings.
- **Propósito**
Explicitar claramente para qué sirve el juego en general y cada una de sus partes en particular. Se ha de entender como un juego de simulación que tiene un propósito.
- **Divertido**
Los alumnos se tienen que divertir. La falta de entusiasmo ha de ser compensada ofreciéndoles un formato que les sea atractivo.

- **Complejidad**
Aumentar el nivel de complejidad de forma progresiva para que disfruten de cada momento del aprendizaje.
- **Comparación**
Se ha de establecer un sistema que compare el nivel de aprendizaje de los estudiantes, pero no ha de ser relevante ni un elemento principal. Se ha de pensar en los estudiantes a los que les gusta la comparación y en los que no.
- **Creatividad**
El juego debe potenciar continuamente las habilidades creativas de los estudiantes.
- **Recompensas**
El juego ha de recompensar de forma frecuente a los jugadores para que sientan que su esfuerzo vale la pena.
- **Motivación**
El juego tiene que funcionar como un profesor de los que valoran positivamente, motivando a los estudiantes para querer acabar el juego en su totalidad, de forma que asimilen todo el conocimiento.
- **Materiales**
Dar importancia al estado de los materiales. El prototipo jugable tiene que tener una buena calidad en los materiales y en los acabados.
- **Libertad**
Aunque el juego sea un sistema cerrado, tienen que tener un espacio para la libertad. Tienen que tener la sensación de que pueden escoger opciones y ser creativos.
- **Inventario**
Se tiene que poder almacenar información útil y a la vez que no lo perciban como que han de cargar con materiales escolares.

5.2.2.2. Diseño del juego

A partir de los *insights*, declaraciones y *triggers* sacados de las encuestas a los usuarios, y de los objetivos de aprendizaje provistos por el profesorado, se diseñó el juego.

Objetivos del juego

El objetivo que tienen que alcanzar los jugadores es tener el mejor servicio de logística de Cataluña. Para ello se ha de conseguir la mejor cadena de distribución, que incluye almacenes,

fábricas, camiones, contratación del personal mejor cualificado y la mejor estrategia de compras de materias primas y servicio a los clientes, así como la mejor gestión de residuos.

Los jugadores han de recibir pedidos desde diferentes puntos de Cataluña, con diferentes urgencias en la entrega, han de comprar las materias primas para fabricarlos, pagarlas según la oferta y demanda del momento, llevarlas a las fábricas, transformarlas en los pedidos, llevar los pedidos hasta la población correspondiente y llevar los residuos que se generan hasta las plantas de reciclaje. Para ello, han de contratar al personal cualificado, los servicios informáticos adecuados y la flota de camiones que corresponde a cada tipo de materia.

La duración del juego es de unas 2 horas. El juego consta de las siguientes etapas:

- Pedidos por parte del cliente.
- Adquisición de materias primas.
- Negociación de precios.
- Almacenaje.
- Transporte a la fábrica.
- Transformación en productos.
- Transporte a los puntos de venta.
- Transporte de residuos a la planta de reciclaje.

Y hace énfasis en dos temas relevantes:

- Contratación de personas.
- Servicios 4.0.

Elementos de juego

Mapa. El juego se desarrolla sobre un mapa de Cataluña (figura 23) en el que hay representadas -en cada provincia- 10 poblaciones, la capital, tres espacios para situar centros de logística y una estación de tren conectada con las demás capitales. El mapa trata de ser lo más realista posible para que los alumnos empaticen con el juego al jugar sobre un terreno que les resulta familiar.

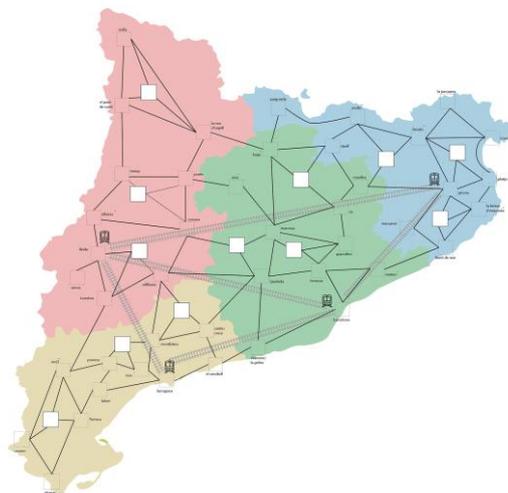


Figura 23: Mapa de juego. Elaboración propia.

Ficha de jugador. La ficha de jugador (figura 24) contiene todos los elementos que necesita el jugador para controlar el proceso de logística.

- Color identificativo
- Espacio para contratar a 4 personas
- Espacio para las fichas de servicios 4.0 contratados
- Marcador de desechos
- Ficha de almacén, con espacio para materias primas sólidas, líquidas y gaseosas
- Espacios para mejoras en la fábrica: robotizarla, almacenar mercancías peligrosas y drones.

La hoja de jugador hace de panel de control de logística. En un solo golpe de vista, los alumnos tienen un resumen de todos los conceptos que deben aprender. Cuentan con tablas y fichas que completan el conocimiento y que entran en juego poco a poco, en rondas sucesivas. De esta forma, la adquisición de conocimiento se produce de forma gradual y en los momentos en que es necesario para resolver un reto, como se haría en una práctica, no de forma lineal como en un examen.

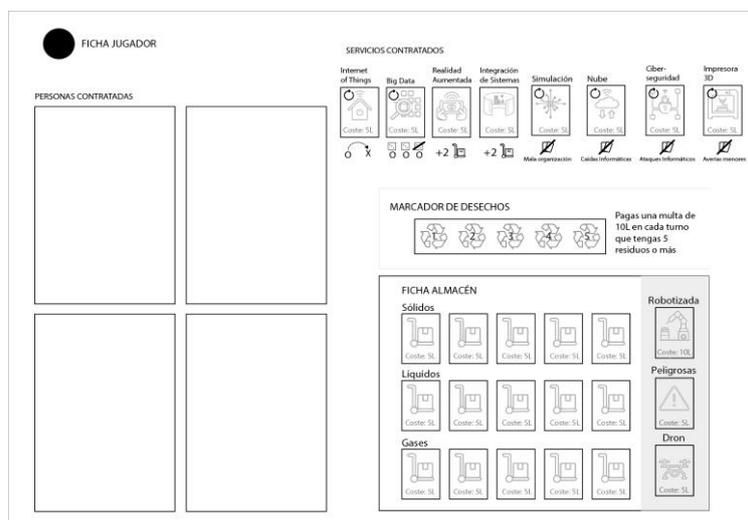


Figura 24: ficha de jugador con todos los elementos para gestionar la logística. Elaboración propia.

Albarán. Ficha (figura 25) donde los jugadores apuntan qué producto tienen que servir, qué materia prima necesitan comprar para fabricarlo, el coste de la materia prima, si es una mercancía peligrosa, si es una entrega urgente, la localidad de entrega y si ya está entregado. El control de mercancías mediante el albarán, además de ser una forma realista de gestión, es la manera en que los alumnos ven el propósito del juego. Tener que realizar pedidos realistas sobre un mapa real y llevar el control de un modo tangible transforma el juego en una experiencia vivencial.

Basura. Al entregar los productos en la población de destino, se transforman en residuos (figura 28) que es necesario llevar a la planta de reciclaje. Los estudiantes tienen que escoger entre dejar la basura sin recoger, hecho que provoca el aumento de la contaminación medioambiental y que tiene consecuencias negativas para todos los jugadores, o llevarla a la planta de reciclaje, perdiendo un tiempo que podría dedicar a servir pedidos y que le genera más beneficios económicos. La basura abandonada puede ser recogida por cualquier otro estudiante y llevarla a reciclar. La basura es uno de los modos en que se fomenta el trabajo colaborativo y la conciencia global.



Ilustración 28: Representación de los desechos que es necesario reciclar. Elaboración propia.

Perfiles. Durante el juego se puede contratar a personas con diferentes perfiles (figura 29) que aportan su conocimiento y, por tanto, ventajas en el juego dependiendo de su nivel de estudios. Se les puede contratar y despedir y el precio de ambos también depende de su nivel de estudios. Los perfiles profesionales son el modo más directo de enseñar a los estudiantes qué tareas pueden llegar a realizar en el proceso de logística según los estudios que cursen. Aunque los sueldos son ficticios, hay una relación directa entre el nivel de estudios y el sueldo, con lo que pueden ver que cuanto más se esfuercen, mejores sueldos pueden llegar a ganar.

<p>Carme Casañas PERSONAL TÉCNICO</p>  <p>Puesto de trabajo OPERACIONES Y PRODUCCIÓN</p> <p>Formació FORMACIÓ UNIVERSITÀRIA O FORMACIÓ PROFESSIONAL</p> <p>Càrrec RESPONSABLE DE LOGÍSTICA INVERSA</p> <p>Elimina una basura de una població en cada torn</p> <p>Contratarla: 3 L Despedirla: 2 L</p>	<p>David Badia PERSONAL OPERARIO Y DE ADMINISTRACIÓN</p>  <p>Puesto de trabajo GESTIÓN LOGÍSTICA</p> <p>Formació FORMACIÓ SECUNDARIA Y ESPECIFICA</p> <p>Càrrec CARRETIILLERO</p> <p>Te da un carretón més</p> <p>Contratarla: 2 L Despedirla: 1 L</p>
<p>Guillem Villa MANDO INTERMEDIO</p>  <p>Puesto de trabajo GESTIÓ LOGÍSTICA</p> <p>Formació FORMACIÓ UNIVERSITÀRIA Y FORMACIÓ COMPLEMENTARIA</p> <p>Càrrec JEFE DE ALMACÉN</p> <p>Te da dos carretones més</p> <p>Contratarla: 4 L Despedirla: 3 L</p>	<p>Carme Casañas DIRECTIVA</p>  <p>Puesto de trabajo COMPRAS Y APROVISIONAMIENTO</p> <p>Formació FORMACIÓ UNIVERSITARIA Y MÀSTER</p> <p>Càrrec JEFE DE COMPRAS</p> <p>Negocia mejor la compra de materia prima (-1L)</p> <p>Contratarla: 5 L Despedirla: 4 L</p>

Figura 29: Ejemplos de los perfiles que se pueden encontrar, su lugar de trabajo según su nivel de estudios, qué aporta a la empresa y su precio de contratación y despido. Elaboración propia.

Edificios. Hay cuatro tipos de edificios (figura 30). Los almacenes, las fábricas, los centros de consolidación y las fábricas de reciclaje. Los edificios son parte importante del proceso de logística, y son elementos que también fomentan la libertad de estrategias y la colaboración entre estudiantes al poder compartir algunos de ellos tras negociar convenientemente.

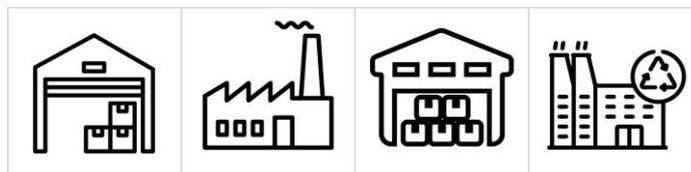


Figura 30: Imágenes de los cuatro tipos de edificios que hay en el juego. Elaboración propia.

Transportes. Para transportar las mercancías hay camiones de sólidos pequeños y grandes, camiones de líquidos pequeños y grandes, barcos y trenes (figura 31). La variedad de transportes, tanto en tamaño como en su capacidad para transportar un tipo de producto o materia prima u otros, hace que de nuevo crezca la libertad de los estudiantes para escoger estrategia, lo que se traduce en que asimilarán los conceptos en momentos diferentes, provocando esto que aumente su sensación de aprendizaje progresivo y bajo demanda de sus necesidades concretas del momento.

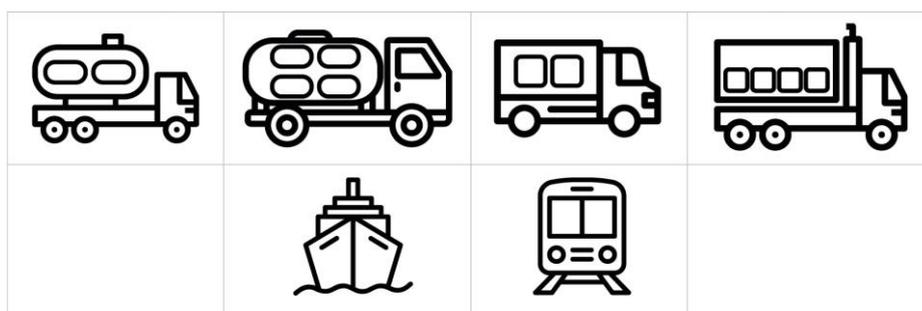


Ilustración 31: Para transportar las mercancías existen diferentes medios de transporte. Elaboración propia.

Contador de rondas y basura. Para controlar las diferentes etapas del juego y, por tanto, para controlar cuándo se van añadiendo mecánicas, hay un contador de rondas en el que se especifican las nuevas reglas según se van incorporando al juego. Está situado en el tablero, a la vista de todos. Esta es la principal mecánica que hace que el contenido se desvele poco a poco, de forma que los estudiantes puedan asimilar tanto las reglas como el conocimiento de forma gradual.

También en el tablero hay un contador de residuos comunes que no hay que confundir con el contador de residuos individual (figura 32). Esta es otra mecánica que refuerza la idea de que las acciones individuales repercuten en el grupo.

Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3	Ronda 4	Ronda 5	Ronda 6	Ronda 7	Ronda 8	Ronda 9	Ronda 10
3 Pedidos, oferta y demanda, negociación. No se saca tarjeta.	A partir de aquí se saca 1 tarjeta en todos los turnos.		3 Pedidos, oferta y demanda, negociación.			3 Pedidos, oferta y demanda, negociación. Entran pedidos de materias peligrosas.	Inspección de residuos. 1L de multa a todos por cada 2 basuras en el tablero.		3 Pedidos, oferta y demanda, negociación.
Ronda 11	Ronda 12	Ronda 13	Ronda 14	Ronda 15	Ronda 16	Ronda 17	Ronda 18	Ronda 19	Ronda 20
		3 Pedidos, oferta y demanda, negociación.			3 Pedidos, oferta y demanda, negociación.		Inspección de residuos. 1L de multa a todos por cada 2 basuras en el tablero.	3 Pedidos, oferta y demanda, negociación.	

Marcador Medioambiental																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

10- Quejas ciudadanas. En las rondas correspondientes solo se pueden hacer 2 pedidos.
15- Protocolo de contaminación. Solo se puede circular a una casilla por turno/camión.
20- Protocolo de contaminación. Todas las fábricas tienen que dejar de producir.

Figura 32: Contadores de rondas y de residuos colectivos. Elaboración propia.

Tabla de contratación de servicios. Para ayudar a los alumnos a recordar cuáles son los servicios 4.0 (figura 33) que pueden usarse en logística, se les da una tabla con los servicios y sus precios de contratación. Esta hoja da pie a los profesores a explicar el uso de tecnologías actuales al campo de la logística. Como el resto de materiales, son un apoyo para que el profesor establezca un diálogo con los alumnos sobre el temario, explicándolo cuando sea necesario, por lo que los alumnos están más predispuestos a asimilarlo.

	INTERNET DE LAS COSAS (IoT) Mejora los procesos de entrega. Puedes entregar mercancías estando en el pueblo anterior al destino.
	BIG DATA La gestión inteligente de datos te permite prever tendencias en el consumo. En tu turno de pedido, en lugar de una tirada, escoge un producto acabado una capital a tu elección.
	REALIDAD AUMENTADA (R.A.) La R.A. te permite una mejor gestión de tus almacenes. Suma dos carretones a tus almacenes. Colocalos donde quieras (sólidos, líquidos o gases).
	SIMULACIÓN La simulación virtual te permite optimizar el espacio en tus almacenes. Suma dos carretones a tus almacenes. Colocalos donde quieras (sólidos, líquidos o gases).
	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Integrar todos tus sistemas te permite ser más eficiente. Te libras de las cartas Mala Organización.
	NUBE Tener todos tus archivos en la nube te permite acceder a los datos desde cualquier sitio y te evita problemas en tus ordenadores. Te libras de las cartas Caídas Informáticas.
	CIBERSEGURIDAD Un buen sistema de seguridad hace que tus sistemas estén protegidos de piratas informáticos. Te libras de las cartas Ataques Informáticos.
	IMPRESORA 3D Las impresoras 3D permiten fabricar pequeñas piezas de repuesto. Te libras de las cartas Averías Menores.

Ilustración 33: tabla de contratación de servicios. Elaboración propia.

Tarjetas de eventos. Para dar realismo al juego, además de hacerlo más divertido, tras cada ronda los jugadores han de coger una tarjeta de evento (figura 34) en la que le ocurre un imprevisto y lo ha de solventar con el personal y los servicios contratados que tenga. La

incertidumbre es una de las bases de la diversión, además de que iguala a todos los jugadores, ya que hay tarjetas con eventos positivos y con eventos negativos, y a todos les pueden tocar por igual.

<p>MALA ORGANIZACIÓN</p> <p>Se pierde el albarán. Este turno no puedes entregar pedidos al cliente.</p> <p> No tiene efecto si tienes una buena integración de sistemas.</p>	<p>ATAQUE INFORMÁTICO</p> <p>Te roban todos los datos y se hacen públicos. Todos los jugadores pueden anotar un pedido que tengas y servirles. Si lo hacen antes que tú, pierdes el cliente.</p> <p> No tiene efecto si has implementado ciberseguridad</p>
<p>ECOLOGÍA</p> <p>Multa de 1L para ti por cada residuo que tengas acumulado. Una vez pagada la multa puedes retirarlos y bajar los marcadores.</p>	<p>AVERÍA MENOR</p> <p>Se estropea una pieza del sistema eléctrico en el almacén. Pierdes 2 materias primas que tengas en el almacén.</p> <p> No tiene efecto si tienes una impresora 3D</p>

Figura 34: Ejemplos de tarjetas de eventos. Elaboración propia.

Para conocer las reglas completas véase el Anexo D

5.2.3. Fase 3: Revisión de los resultados

El proceso de diseño se realizó de forma iterativa, incorporando mecánicas poco a poco y probándolas, tanto de forma individual como en el conjunto del juego. Se realizaron numerosos *playtest* para comprobar si las mecánicas y los componentes introducidos eran adecuados para cubrir los objetivos del juego, incluyendo que fuera didáctico y divertido.

Cuando la fase de diseño se consideró acabada, se realizó la siguiente fase del proyecto, que era un *playtest* con *stakeholders* (promotores del juego y profesores de las escuelas donde se iba a implementar) y otro *playtest* con usuarios reales (alumnos de los cursos donde se implementará el juego). Tras ambos *playtest* se pasaron encuestas tanto a un grupo de usuarios como al otro, ya que son la base sobre la que se ejecuta la fase 4: rediseño.

5.2.3.1. Playtest con stakeholders

Tras el diseño del juego se hizo un *playtest* con los *stakeholders* del proyecto, personas del ayuntamiento que habían hecho el encargo, profesores de logística y monitores de las escuelas que serán los encargados de dinamizar el juego en clase. Durante el *playtest* (figura 35) se explicaron tanto las reglas del juego como la forma en que se debía aplicar el juego en el aula, contando cómo cada módulo está pensado para entender una parte del proceso de logística, de manera que se puede explicar todo el conjunto para conocer el proceso completo o alguna de las partes para profundizar en ella. Tras el *playtest*, se entregaron las encuestas a los *stakeholders* (N=7). Las encuestas elegidas fueron aquellas que podían dar datos comparables con las de los alumnos, es decir, la entrevista Pocket BLA y la encuesta de valor emocional. Las

demás encuestas se referían a aspectos personales de los estudiantes, por lo que servían para la creación del juego, pero no para su valoración posterior.



Figura 35: Imágenes del *playtest* con *stakeholders*. Elaboración propia.

Encuesta Pocket BLA

Los tres **elementos positivos comunes** (tabla 45) más destacados por los *stakeholders* fueron:

- Trabajo en equipo: más del 70% de los *stakeholders* mencionaron la gran labor que realiza el juego potenciando el trabajo en equipo. Durante la partida pudieron apreciar cómo el concepto general de juego, así como diversas mecánicas, funcionan para generar un diálogo entre los estudiantes y que para la consecución de los objetivos de juego se potencia la colaboración entre los miembros de un mismo equipo y entre los diferentes equipos, que han de colaborar en ciertos momentos para lograr un bien común (como en el caso de la ecología, por ejemplo). La nota media de este apartado es de un 8.2
- Grados de dificultad: el mismo porcentaje de *stakeholders* destacaron que el juego está preparado para distintos grados educativos, ya que se puede jugar por bloques de conocimiento, y cada uno de ellos se puede jugar en un modo básico o avanzado, de manera que el juego es muy versátil y se adapta a cualquier ciclo educativo, sirviendo para grupos de menos edad con conceptos generales y para grupos de más edad profundizando en los módulos que interesen al profesor. La nota media de este apartado es especialmente alta, un 9.2.
- Relación con los objetivos marcados: más de la mitad de los *stakeholders*, el 57.1%, mencionaron que el juego cumplía con los objetivos marcados, tales como la adquisición de conocimiento sobre logística, la práctica de competencias como el trabajo en equipo, la comunicación y la negociación. Lo consideraron didáctico y entretenido al mismo tiempo. La nota de 8.8 es bastante alta, de lo que se deduce que su satisfacción en este aspecto es elevada.

Elementos positivos comunes		
Elemento	Índice de mención	Media de puntuación
Trabajo en equipo	71,4%	8,2
Grados de dificultad	71,4%	9,2
Relación con los objetivos marcados	57,1%	8,8

Tabla 45: Elementos positivos comunes tras el *playtest* con *stakeholders*. Elaboración propia.

Los **elementos que se pueden mejorar** (tabla 46) según los comentarios de los stakeholders son:

- Inicio del juego complicado: el comienzo del juego necesita de un cierto número de explicaciones, tanto sobre conceptos de logística como de las mecánicas del propio juego. A pesar de que el juego se divide en módulos y hay conceptos que se van añadiendo a lo largo del juego, más de la mitad de los *stakeholders*, el 57.1%, consideran que todo lo que se explica al principio es todavía excesivo y se debería espaciar en el tiempo aún más. La nota es de un 5 sobre 10, por lo que, aunque es un aspecto a tener en cuenta, no es demasiado grave.
- Duración del juego excesiva: los *playtest* realizados han durado una media de más de dos horas. El proceso de logística es complejo y la teoría implementada es amplia, por lo que realizar todo el ciclo de vida de un producto -petición por parte del cliente, negociación del coste de la materia prima, transporte, fabricación, etc.-. lleva tiempo. El juego está pensado para un máximo de 8 grupos de participantes, dado que la idea es jugarlo en clase y que pueda participar el máximo número de alumnos. Además, no hay que olvidar que es un juego didáctico, por lo que los profesores tienen que explicar conceptos de logística durante el juego. La unión de todos estos factores hace que las partidas sean largas, con periodos en los que los alumnos no tienen nada que hacer mientras sus compañeros juegan. Este elemento fue mencionado por el 57.1% de los *stakeholders* con una nota de 5.5 sobre 10.
- Dar más importancia a la contratación de personas: de entre los muchos aspectos de la logística que trata el juego, el 28.6% de los *stakeholders* mencionaron que hay que dar más importancia en el juego a la contratación de personas, dando una nota media de 6 sobre 10, que, para ser un aspecto negativo, es bastante alta. Una de las mecánicas del juego es poder contratar a diferentes perfiles profesionales que ayudan en gran manera a la consecución de los objetivos. Como otros elementos del juego, los estudiantes pueden darle más o menos importancia según qué estrategia quieran seguir para ganar. Los *stakeholders* hicieron hincapié en que este aspecto es muy importante y se le debería dar más relevancia de la que tiene ahora para que los alumnos sean conscientes de la gran oferta laboral que supone la logística y de la importancia de realizar los estudios adecuados.
- Dificultad para establecer una estrategia: mencionado por un 28.6% de los *stakeholders*, con la nota media más baja, un 3.5 sobre 10, es el problema más grave de los señalados. Al tener diferentes elementos de juego opcionales, existen diferentes estrategias válidas para ganar. Se puede hacer énfasis en tener una buena flota de reparto, en la distribución de almacenes y fábricas por la geografía, en centrarse por conseguir el monopolio de una materia prima concreta o de un tipo de producto, etc. Esta complejidad es difícil de entender en una primera partida, por lo que los *stakeholders* aludieron al escaso tiempo que podrán dedicar los profesores a este juego en el aula, y por lo tanto, de dar oportunidad a los estudiantes a ser conscientes de la variedad de estrategias que pueden seguir.

Elementos negativos comunes		
Elemento	Índice de mención	Media de puntuación
Inicio de juego complicado	57,1%	5,0
Duración del juego excesiva	57,1%	5,5
Dar más importancia a contratación de personas	28,6%	6,0
Dificultad para establecer estrategia	28,6%	3,5

Tabla 46: Elementos negativos comunes tras el *playtest* con *stakeholders*. Elaboración propia.

Encuesta de valor emocional

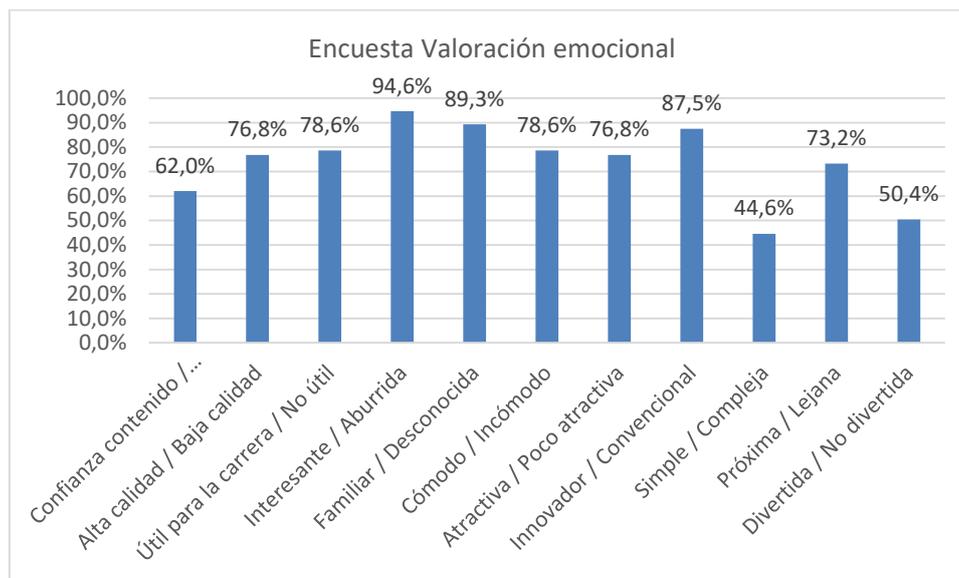


Tabla 47: Resultados de la encuesta de valor emocional de los *stakeholders* tras el *playtest*. Elaboración propia.

Los *stakeholders* encontraron (tabla 47) en el juego una herramienta con más de un 90% de valoración que es interesante. Con más de un 80% que es familiar e innovador. Con más de un 70% que es útil para la carrera, se sienten cómodos, tiene una alta calidad y es atractivo y próximo. Con un 62% que confían en su contenido. Que sea divertido o no está prácticamente al 50%. La percepción más negativa, con un 44.6%, es que lo consideran algo complejo, dado su comienzo y duración. En general, todos los parámetros son altos o muy altos. De cara al rediseño se tendrían que tener en cuenta sobre todo estos dos últimos parámetros.

5.2.3.2. *Playtest* con estudiantes

Una vez que los profesores se habían familiarizado con el juego y con sus posibilidades didácticas, se procedió a programar un *playtest* con estudiantes reales. Igual que en el caso anterior, tras el *playtest* se entregó a los estudiantes (N=16) la encuesta *Pocket BLA* y la encuesta de valor emocional para conocer sus opiniones y percepciones sobre el juego.

Encuesta Pocket BLA

Los **puntos positivos comunes** más destacados son los siguientes (tabla 48):

Elementos positivos comunes		
Elemento	Índice de mención	Media de puntuación
Aprender logística	50,0%	9,1
Es divertido	50,0%	8,4
Trabajo en equipo	31,3%	9,2
Los materiales empleados	18,8%	8,7
Hace pensar	18,8%	8,3
Es difícil	12,5%	9,0

Tabla 48: Elementos positivos comunes de la encuesta Pocket BLA a los estudiantes tras el playtest del juego. Elaboración propia.

- El juego: los elementos positivos comunes más mencionados son que es un juego divertido y que con él se puede aprender logística, ambos citados por un 50% de los encuestados. La mitad de los jugadores coinciden en que es una buena herramienta de aprendizaje a la vez que divertida. De hecho, la valoración como herramienta de aprendizaje (9.1) es más alta que la de diversión (8.4).
- Trabajo en equipo: casi un tercio de los encuestados, el 31.3%, valoraron el potencial que tiene el juego para aprender a trabajar en equipo. Además, tiene la nota más alta de toda la lista, lo que demuestra que es un punto que realmente gustó a los alumnos.
- Materiales: uno de los aspectos que los alumnos comentaron en las encuestas previas al juego es la importancia que le dan a la calidad del entorno y a los materiales. El juego presentado, aun siendo un prototipo en papel, se hizo con un diseño cuidado y con materiales adecuados para que se pudiera jugar de la manera más cómoda posible, dándole un acabado vistoso. Esto no pasó desapercibido por los alumnos y el 18.8% de ellos lo mencionaron como algo positivo, con una nota media del 8.7.
- Supone un reto: los dos últimos elementos mencionados destacables están relacionados con que el juego suponga un reto. Aunque son categorías diferentes, los alumnos aprecian que sea un juego que les haga pensar (18.8% de mención, con una nota de 8.3) o, según lo expresan otros, que sea difícil (12.5% de mención con una nota de 9). Los alumnos, tal como comentaron en las encuestas previas, disfrutaban resolviendo retos complicados, y más si es frente a sus compañeros.

En cuanto a los **puntos negativos comunes** de los estudiantes, excepto en un elemento concreto, no hubo tanto consenso como en los positivos (tabla 49). Los estudiantes apuntaron como mejorables elementos bastante dispersos, por lo que la tabla de elementos comunes negativos cuenta con valores de mención más bajos. Salvo uno, los puntos a mejorar del juego no tienen un gran impacto.

- Juego lento: es el único punto en el que coincidieron un gran número de estudiantes. El 81.3% coincidieron que era un juego lento. Aunque el índice de mención es muy alto, la nota media es de 4.3, una nota alta para ser un punto negativo.

Elementos negativos comunes		
Elemento	Índice de mención	Media de puntuación
Es un juego lento	81,3%	4,3
Difícil de entender hasta que lo pillas	18,8%	6,0
No acabar el juego	12,5%	4,5
Al ser en papel es lioso	12,5%	3,5
Hay que mejorar el mapa	12,5%	3,5

Tabla 49: Elementos negativos comunes de la encuesta Pocket BLA a los estudiantes tras el *playtest* del juego. Elaboración propia.

- Difícil al principio: el 18.8% de los estudiantes señalaron que el inicio del juego es complejo. Se han de aprender tanto las mecánicas del juego como conceptos de logística, por lo que el juego empieza a ganar ritmo a partir de las primeras rondas. A pesar de todo, la puntuación es de 6 sobre 10, muy alta para ser un elemento negativo.
- No acabar el juego: como se indicó anteriormente, las partidas son largas, de más de dos horas. Algún *playtest* no se pudo acabar por exceder la duración de la clase. Los alumnos encontraron frustrante no poder acabarlo. Estaban muy motivados y metidos en el juego y les hubiera gustado llegar al final.
- Formato en papel: los estudiantes están más habituados a jugar a juegos digitales (videojuegos) que analógicos (juegos de mesa), por lo que algunos pueden encontrar que estar pendientes de diversos tableros físicos es complejo.
- Elementos de juego: la mayoría de los elementos particulares o comunes con bajo índice de mención se refieren a mecánicas o componentes concretos. El más mencionado, con un 12.5% y un 3.5 de nota media, es el mapa. Aunque el prototipo tiene un tamaño de 60 cm x 63 cm, se necesitan colocar un buen número de fichas encima (edificios, medios de transporte, productos y desechos), por lo que se necesitaría un mapa más grande para situar todos estos elementos de forma más cómoda.

Encuesta de valor emocional

Finalmente, la encuesta de valor emocional (tabla 50) por parte de los estudiantes tras el *playtest* dio los siguientes resultados.

Para los estudiantes, los valores más altos, es decir, las emociones positivas valoradas con más de un 80%, fueron que se trata de un juego interesante y con confianza en su contenido. Con más de un 70%, su alta calidad, que es útil para su carrera, divertido, innovador y cómodo. Por encima del 50%, lo consideran atractivo, próximo y familiar. Finalmente, la puntuación más baja, con un 39.5%, es su complejidad. Los alumnos consideran que es un juego bastante complejo, como en el caso de los *stakeholders*, especialmente por su inicio y por su duración. En general, priman las valoraciones hacia emociones positivas, excepto en su complejidad.

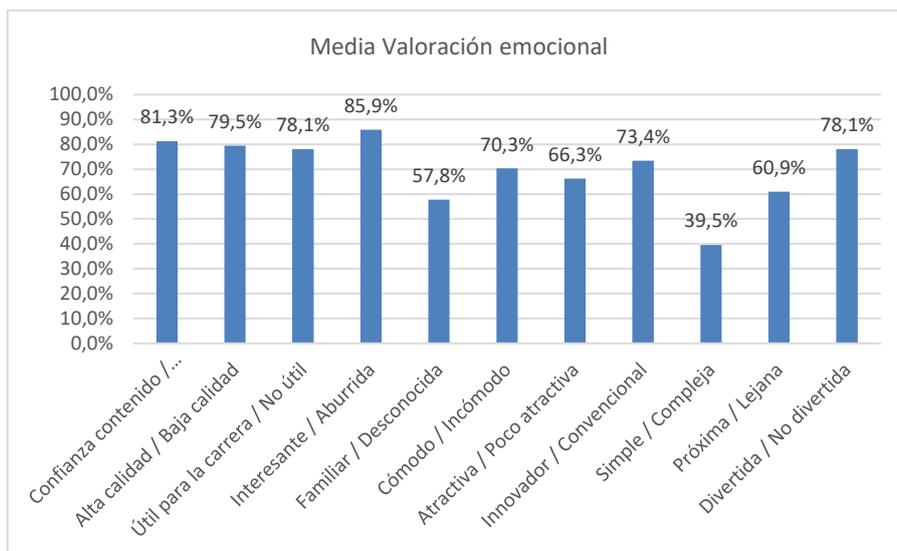


Tabla 50: Resultados de la encuesta de valor emocional de los estudiantes tras el *playtest*. Elaboración propia.

Los KPIs marcados para esta etapa de diseño y testeo no dieron los resultados esperados, dada la duración del juego. Al no acabar las partidas dentro del tiempo de clase, no se pudo completar la adquisición de los datos y por lo tanto el análisis de las métricas. Esto en sí mismo es un dato importante

5.2.4. Fase 4: Rediseño

Tanto los datos extraídos de las encuestas como las propias observaciones en ambos *playtest* sirvieron para extraer una nueva serie de *insights*, declaraciones y *triggers* que servirían para crear una nueva versión del juego más adecuada a los objetivos, necesidades y motivaciones de ambas partes.

Insights y declaraciones obtenidas de las encuestas a *stakeholders*:

- **Trabajo en equipo.** El juego ayuda a trabajar las competencias de colaboración y trabajo en equipo.
 - ¿Cómo podríamos potenciar aún más estas competencias e incluir nuevas?
- **Grado de dificultad.** El grado de dificultad es alto, ya que se han de entender un buen número de conceptos sobre logística para entender el alcance del juego.
 - ¿Cómo podríamos hacer que los conceptos se asimilen de forma gradual, de forma que la percepción de dificultad disminuya?
- **Relación con los objetivos marcados.** El juego abarca todo el proceso de logística, así como a todos los agentes implicados. Es un buen sistema para introducir a los alumnos en el mundo de la logística.
 - ¿Cómo podríamos profundizar en todos estos conocimientos sin aumentar la complejidad o la duración del juego?
- **Inicio de juego complicado.** Al tener que asimilar muchos conceptos sobre logística, el inicio del juego se puede ver ralentizado según el nivel de conocimientos de los alumnos.

- ¿Cómo podemos simplificar el inicio del juego de forma que se pueda comenzar a jugar rápidamente sin perder su esencia?
- **Duración de juego excesiva.** El juego tiene un ritmo lento, por lo que la duración es excesiva para la duración media de una clase.
 - ¿Cómo podríamos reducir la duración del juego sin perjuicio de los conocimientos adquiridos?
- **Dificultad para establecer estrategia.** Al tener diversos modos de poder ganar, hasta que no se conoce bien el juego es difícil pensar en cuál es la mejor estrategia para ganar.
 - ¿Cómo podríamos ayudar a los estudiantes que no conocen el juego a saber qué estrategias hay y cuál es la mejor en cada caso?
- **Dar más importancia a la contratación de personas.** Uno de los parámetros del juego es poder contratar a personas con diferentes niveles formativos que otorgan diferentes ventajas a los jugadores. Si bien es una ayuda, no es determinante para el juego.
 - ¿Cómo podríamos dar más importancia, no solo a la contratación de personas, sino a todos los elementos de la teoría, como los servicios 4.0 o el reciclado?

Insights y declaraciones obtenidas de las encuestas a **estudiantes:**

- **Aprendizaje.** Los alumnos han coincidido en que con esta metodología se pueden aprender conceptos de logística.
 - ¿Cómo podríamos hacer que, además de aprender con el juego, quieran saber más y profundizar por su cuenta?
- **Trabajo en equipo.** Se ha valorado positivamente el fomento del trabajo en equipo. El juego incita al diálogo y a la colaboración.
 - ¿Cómo podríamos fomentar el diálogo y la colaboración, no solo entre los miembros de un equipo, sino entre todos los jugadores?
- **Diversión.** Encuentran que el juego es divertido. Siendo un sistema concebido para el aprendizaje, se han sentido cómodos jugando.
 - ¿Cómo podríamos hacer que el juego le parezca divertido a un mayor número de jugadores?
- **Agilidad.** Las rondas de juego son largas o se pueden hacer largas si se delibera demasiado. Es necesario limitar el tiempo para darle agilidad.
 - ¿Cómo podríamos hacer que las rondas sean más cortas para ganar en agilidad?
- **Inicio.** Al inicio del juego se han de explicar un buen número de conceptos de logística y reglas. Hay que escalonar el conocimiento para agilizar.
 - ¿Cómo podríamos escalonar la entrada de mecánicas para que el inicio del juego sea más ágil?

- **Mecánicas.** Si bien el juego funciona bien, convendría revisar algunas mecánicas para dar al juego una fluidez adecuada teniendo en cuenta el público al que va dirigido.
 - ¿Cómo podríamos mejorar el juego para que estudiantes de secundaria y estudiantes de edades similares encontrasen un juego adecuado a sus esquemas mentales respecto a lo que es un juego?

Como se puede observar, si bien hay algunas diferencias en las preferencias y motivaciones de *stakeholders* y estudiantes, también hay similitudes. A partir de estos *insights* y declaraciones se obtienen una serie de **triggers** que serán la base del rediseño:

- **Dificultad escalable:** hacer el juego más modular, de forma que se puedan establecer diferentes grados de dificultad en cada módulo y aumentar o disminuir opciones.
- **Jugar por fases:** las opciones han de entrar poco a poco, incluyéndose a medida que avanza el juego para que los jugadores las asimilen de forma más natural. Actualmente esto ya es así, pero se ha de potenciar mucho más.
- **Duración:** el juego debe tener una duración más corta, o al menos que sea adaptable, para adecuarlo a la duración de una clase. Se ha de estudiar si el cambio ha de venir por modificar el inicio para que cueste menos tiempo comenzar, por cambiar la mecánica de turnos para que se puedan ejecutar acciones en paralelo o por cambiar las condiciones de victoria para que se pueda ganar con menos acciones.
- **Integración de servicios:** dar más importancia a todos los servicios, incluido la contratación de personas, para que se vea el valor que tiene; a la vez, es algo que ayuda a establecer estrategias.
- **Tabla de estrategias:** diseñar una tabla de estrategias que ayude a los estudiantes a entender qué estrategia es la mejor según se quiera focalizar en alguno de los módulos del juego como la negociación de materias primas, el transporte o el reciclado, por ejemplo.
- **Trabajo en equipo:** durante los *playtest* se identificaron comportamientos que se transformaron en dinámicas de colaboración que fueron incluidas en las reglas. Aunque al juego se puede jugar de forma individual, en los *playtest* se observó que jugando en parejas el nivel de *engagement* era mucho mayor, además de que se potenciaba aún más uno de los principales objetivos del juego, el trabajo en equipo. El juego exige una constante toma de decisiones y búsqueda de estrategia, lo que obliga a las parejas de jugadores a negociar entre ellos cuáles son las mejores decisiones para poder conseguir los objetivos. Además de la colaboración durante todo el juego entre los miembros del equipo para poder ganar la partida, el trabajo en equipo se fomenta también entre los jugadores en las siguientes situaciones:
 - En la fase de pedidos, ya que se pueden rechazar pedidos que pueden ser recogidos por otros jugadores.
 - En la fase de negociación de la oferta y la demanda. Aunque la negociación se hace con el sistema, no entre jugadores, se requiere ponerse de acuerdo para

ver si en ese turno se compra todo lo que está previsto por cada uno de ellos, con lo que el precio por unidad de materia prima será mayor, o se esperan para hacer la compra en otro turno, con lo que no podrán fabricar hasta más tarde.

- Cuando se han de repartir mercancías a lugares lejanos a las fábricas de un jugador, puede negociar el transporte con otro jugador.
- Se pueden crear centros de consolidación entre varios jugadores para poder almacenar mercancías conjuntas de forma provisional antes de su entrega definitiva a los clientes. Requiere negociar el porcentaje que aporta cada uno y, por lo tanto, la capacidad de uso.
- Dejar residuos sin reciclar tiene un impacto negativo para el jugador que lo hace, pero también para todos los demás jugadores. Se puede colaborar en el transporte de los residuos a las plantas de reciclaje.

El juego en logística está pensado para que haya una interacción alta entre los jugadores que controlan una línea de logística y entre los diferentes jugadores para que entiendan mejor la complejidad de la logística y cómo el trabajo en equipo facilita la consecución de objetivos.

- **Inicio del juego:** uno de los elementos más comentados, tanto por *stakeholders* como por alumnos, es el inicio del juego. Si bien ahora es progresivo y se van añadiendo mecánicas según avanza el juego, la cantidad de elementos al comenzar es alta, por lo que se ha de revisar y hacer el juego más escalonado aún. Las reglas del juego, y por tanto los conocimientos a adquirir, se han de introducir de forma más pausada.
- **Velocidad de juego:** la versión actual del juego es por turnos. En cada turno los estudiantes tienen que realizar una serie de acciones relacionadas con la logística. La toma de decisión de la mejor estrategia, así como su ejecución, lleva asociado un tiempo que los demás jugadores perciben como largo. Se tiene que estudiar la posibilidad de hacer que el juego tenga rondas más rápidas o que los jugadores puedan jugar en paralelo, sin estar parados aunque sea el turno de otro jugador.
- **Materiales:** aunque el prototipo es jugable y todos los diseños se entienden de forma correcta, se debe realizar un nuevo diseño con todos los componentes mejor integrados y con mejores materiales, que den la sensación de estar más acabados.

Estos han sido los puntos más críticos señalados en las encuestas y observados durante los *playtest*. En general es un juego que ha gustado mucho y que requiere de un rediseño leve para adaptarse totalmente a las necesidades formativas de los profesores y a las motivaciones para estudiar de los alumnos. Se tiene que tener en cuenta también que se tienen que medir los KPIs de diseño de juego para acabar de ajustar las mecánicas. Al cierre de esta memoria se estaba a la espera de la aprobación por parte del Ayuntamiento de Santa Perpètua de Mogodà para la realización de este rediseño. Queda pendiente, por lo tanto, como línea de futuro.

6. Discusión

El estudio de la literatura en relación con la gamificación (y, por consiguiente, del juego) y la UX ha posibilitado entender las conexiones que existen entre estas tres disciplinas. La experiencia previa del autor en el diseño de sistemas gamificados, usando técnicas de UX tanto en asignaturas de la Universidad como en proyectos de transferencia tecnológica para empresas, sirvió para comenzar a intuir las conexiones que existían entre las disciplinas y, por tanto, se pudo empezar la investigación. El inicio de este estudio fue propiciado por el hallazgo de la relación entre el juego, entendido en este contexto como el *framework* MDA, la gamificación y la *experiencia de usuario*. Esta ha sido la base sobre la que se han construido la metodología de diseño y los casos de estudio. La ilustración 33 muestra cómo las tres disciplinas comparten tres elementos autónomos, cada uno con sus características particulares, pero interdependientes hasta el punto de que sin esta dependencia no existirían como sistema. Estos tres elementos - los usuarios, el sistema y la interacción bidireccional entre ambos- generan un marco que permite entender que la gamificación tiene unos componentes concretos que la definen y que son compartidos con los dos sistemas que le son más próximos, el juego como origen y la UX como finalidad. Llama la atención cómo el alcance y los límites del juego y la UX están estudiados y definidos en numerosos estudios, tal como se muestra en el capítulo 2 y, sin embargo, en el caso de la gamificación no es así.

El presente estudio aborda las tareas de proponer una definición de gamificación y de trazar unos límites que marquen qué ha de ser y qué no ha de ser gamificación, de manera que propicien un debate entre estudiosos y profesionales que ayude a llegar a un consenso para que esta disciplina dé un salto cualitativo hacia su profesionalización.

6.1. Relación entre juego, gamificación y experiencia de usuario

La relación encontrada entre los tres sistemas estudiados (figura 36), juego en su diseño estructural (MDA), la gamificación y las técnicas de UX, así como la relación de cada una de ellas con el entorno (el sistema), los usuarios (las personas) y la relación entre ambos (la interacción), crea un marco que permite dos lecturas. En la lectura *top-down*, la aplicación de las técnicas de UX a la gamificación hace que esta esté basada en las necesidades, motivaciones y frustraciones de los usuarios, por lo que el diseño está más próxima a lo que los usuarios esperan, mejorando el *engagement*, además de que el cliente tiene más datos que le sirvan de apoyo para realizar mejoras en su producto o servicio. En la lectura *bottom-up* la gamificación puede ayudar a mejorar los sistemas de captación y análisis de datos de la UX teniendo en cuenta las emociones de los participantes, que aportan más datos y de más calidad que de la forma tradicional. Esta es la base de la tesis de la investigadora Eva Villegas (Villegas, Labrador, Fonseca y Fernández-Guinea, 2019).



Figura 36: Relación entre los tres sistemas, MDA, Gamificación y Experiencia de usuario. Elaboración propia.

Este marco es el usado para buscar una nueva metodología de gamificación que se base en el conocimiento construido por los numerosos autores de gamificación desde su origen, uniendo los valores demostrados por las metodologías UX. Los nueve conceptos del marco estudiado mantienen una relación de dependencia dinámica que conforma una nueva manera de analizar sistemas basados en juego y de crearlos con una perspectiva metodológica probada con éxito en cada una de sus partes.

A partir de este marco se desarrolló la metodología *Fun Experience Design* (FED), centrada en el usuario, basada en el conocimiento adquirido en las metodologías UCD para crear sistemas gamificados contemplando tanto la perspectiva experta del creador y las necesidades del cliente como la perspectiva de los usuarios y sus motivaciones. Así, la metodología FED tiene en cuenta:

- **A las personas**

Percepciones: los usuarios tienen esquemas mentales y sesgos cognitivos que les hacen rechazar el uso de un sistema, aunque sea algo diseñado para su beneficio (estudios, rehabilitación, reciclaje, etc.). A la hora de diseñar la gamificación de un sistema es importante tener en cuenta las percepciones que este evoca de antemano a los usuarios y cuáles queremos provocar. El uso de mecánicas de juego implica una serie de reacciones en los usuarios que se han de prever, ya que serán determinantes a la hora de la aceptación y, sobre todo, de la continuación en su uso.

Motivación: el uso de motivadores extrínsecos, que ayudan a que los usuarios quieran entrar y, a veces, permanecer en el sistema, deber estar equilibrado con los motivadores intrínsecos, que serán los que le aportarán valor a la gamificación y a las acciones del usuario. La motivación extrínseca es un aliado poderoso de la gamificación, pero nunca debe estar sola ni ser el principal atractivo, ya que solo suele funcionar a corto plazo. La motivación intrínseca hará que el usuario comprenda los beneficios de usar el sistema más allá de las recompensas y hará que funcione a

largo plazo. Además, hay que tener en cuenta los motivos y contramotivos que puede tener cada usuario internamente, ya que será decisivo en su interacción con el sistema.

Emociones: el estado emocional de los usuarios será determinante a la hora de alcanzar los objetivos que le plantee el sistema. Las mecánicas escogidas y, sobre todo, las dinámicas que se generen harán que el estado emocional del usuario cambie significativamente, lo que afectará de forma eminente a los resultados buscados.

- **A la acción**

Dinámicas: la interacción que se produzca entre los usuarios y el sistema ha de ser la adecuada teniendo en cuenta qué es lo que mueve a los usuarios. Las dinámicas están marcadas por verbos, por lo que hay que cuidar que todas las acciones cubran algún objetivo, y que todos los objetivos estén cubiertos por alguna acción.

Experiencia: a diferencia de los *serious games* o al ABJ, que precisan de un simulador físico o virtual para que existan, la gamificación se basa en la experiencia, y no depende de elementos externos al propio diseño para funcionar. Por este mismo motivo, el diseño de la experiencia debe estar muy cuidado en todos sus aspectos, desde que el usuario entra (*onboarding*) hasta que se convierte en experto (*mastery*). Un buen diseño de gamificación siempre ha de buscar la experiencia memorable.

Interacción: los puntos de contacto entre el usuario y el sistema han de ser necesarios y satisfactorios. No se debe promover más interacción de la necesaria para no cansar a los usuarios, ni menos, para que no se perciban carencias. Los momentos de interacción suelen suponer momentos de verdad, es decir, momentos en que los usuarios modelan sus percepciones y sentimientos y toman decisiones sobre si continuar o no en el sistema.

- **Al entorno**

Mecánicas: son la esencia de la gamificación, lo que va a determinar que un sistema sea atractivo y efectivo o no. Escoger unas buenas mecánicas, alineadas con los objetivos y las necesidades tanto del cliente como de los usuarios, es la tarea más compleja del diseño. Las mecánicas generarán unas dinámicas y unos comportamientos que provocarán unas percepciones y emociones.

Sistema: ya sea formando parte de un simulador o constituyendo una experiencia en sí misma, el sistema ha de estar bien desarrollado desde todos sus aspectos. El sistema ha de ser robusto, sin que queden elementos sueltos, puestos por adorno o que no se han eliminado aunque no aporten nada. Las fases de testeo son fundamentales para validar que todo funciona como es espera.

Usabilidad: los elementos del sistema, especialmente los que son claves para la interacción, han de estar diseñados para que sean claros, de fácil aprendizaje y uso y que sean atractivos. Un buen diseño de gamificación incluye tanto un diseño de interacción como uno visual, acorde a los intereses de los usuarios.

6.2. Tipos de gamificación

Los tipos de gamificación se pueden diferenciar atendiendo a diferentes criterios (Kapp, 2012; Kapp, 2016).

- Por su nivel de intervención en el sistema:

Dependiendo de cómo se integren las mecánicas de juego dentro del sistema, se puede hablar de dos tipos de gamificación.

Estructural: se habla de gamificación estructural cuando el sistema que hay que gamificar ya existe o está totalmente planteado y se añaden mecánicas para reforzar los objetivos sin cambiar la estructura original o, al menos, no de forma significativa. La gamificación estructural es menos costosa de hacer, ya que se trata de añadir elementos a una estructura previa. Además, es menos invasiva, lo que se puede traducir en una mejor o más rápida aceptación por los usuarios.

De contenido: se habla de gamificación de contenido cuando todo el sistema es creado desde un principio o al menos sufre una modificación sustancial de manera que todos los contenidos y toda su estructura se ve modificada en torno a las mecánicas de juego. La gamificación de contenido es más costosa de realizar, dado que implica hacer o rehacer todo el sistema que se quiere implementar. Es más completa, puesto que se pueden incluir todos los elementos que se necesiten sin ninguna restricción, ya que el sistema se construye a medida.

- Por la alineación que se produce entre los elementos de juego y no juego y los objetivos:

En un sistema basado en juego hay que considerar tres elementos que están relacionados. Los elementos de juego, las mecánicas, dinámicas y percepciones estudiados anteriormente; los elementos de no juego, es decir, todos los componentes que ayudan a la consecución de los objetivos (material didáctico, máquinas de rehabilitación, etc.) y los objetivos a cumplir. Según sea la relación entre estos tres elementos, se hablará de gamificación, *serious games* o Aprendizaje basado en juegos (figura 37).

La gamificación es el uso de elementos y pensamiento de juego fuera de un entorno con estructura completa de juego. Se llama gamificación a la modificación de un sistema ya existente o a la creación de uno nuevo con estos elementos incorporados, pero sin que los usuarios tengan la apreciación de que están jugando a un juego. En un sistema gamificado, los elementos de juego, los de no juego y los objetivos forman un todo autocontenido.

Los *serious games* (Abt, 1987; Göbel y Gutjahr, 2011; Slussareff, Braad, Wilkinson y Straat, 2016) son sistemas, en general, con apariencia de juego que están diseñados para cumplir unos objetivos por sí mismos, sin necesidad de elementos de no juego, aunque pueden estar presentes en forma de contenidos extras o información complementaria no asociada al propio sistema.

Finalmente, se puede hacer uso de juegos comerciales, cuyo propósito es la diversión, adaptando el contenido del juego, bien modificando sus elementos, bien usando los conceptos que lleva implícitos (como operaciones matemáticas o sistemas de negociación, por ejemplo), para la consecución de los objetivos buscados. En este caso puede haber elementos de no juego añadidos si se considera necesario. Los elementos conceptuales serían jugar, reflexionar y de

este modo adquirir el conocimiento (Pedraz, 2019). En el caso del uso de este tipo de experiencia lúdica en educación, se le llama aprendizaje basado en juego (ABJ) (Escribano Serrano, 2014; Soebke, Broeker y Kornadt, 2013).



Figura 37: Relación entre los elementos de juego, los elementos de no juego y los objetivos del sistema. Elaboración propia.

6.3. Cómo establecer si un sistema es gamificación o no

La metodología FED se centra en el diseño de gamificación, por esto es importante saber si cuando se están aplicando mecánicas de juego se está gamificando o se está realizando otro tipo de sistema. Es un error bastante común llamar gamificación a cualquier sistema que lleve asociado mecánicas de juego o que comparta características con el juego, ya que solo será así si se cumplen determinadas condiciones.

Para analizar si un sistema se puede considerar gamificación o no, tal como se ha visto a lo largo del capítulo, se deben tener en cuenta dos consideraciones: los aspectos conceptuales y los estructurales.

Partiendo de la definición propuesta -Sistema basado en diseño de juego que lleva a los usuarios a tener una experiencia lúdica más allá del entretenimiento-, para establecer si un sistema es gamificación, tendrá que cumplir cada parte de la definición.

6.3.1. Sistema basado en la experiencia de juego

Para que un sistema pueda ser considerado gamificación tiene que compartir de forma significativa características con el juego. Tomando como referencia los elementos que definen al juego, vistos anteriormente, se puede establecer cuáles de ellos son imprescindibles y cuáles no.

- **Se entra deliberadamente:** en el caso de gamificación este elemento debería estar presente, pero no puede ser definitorio. Teniendo en cuenta que la gamificación se usa en entornos donde los usuarios están predefinidos (oficinas, escuelas, etc.), los participantes a veces no tienen la opción de participar o no. A estos usuarios se les llama población cautiva, ya que suelen estar obligados a participar (González Tardón, 2014). En cualquier caso, en todo sistema gamificado debería estar la opción de no participar sin que hubiera diferenciaciones en la consecución de los objetivos.
- **Está conectado con el mundo real:** la gamificación siempre parte de la premisa de que se diseña para cumplir un objetivo. En este sentido, su conexión con el mundo real es directa. Esta es una de las diferencias con el juego.
- **Tiene metas:** tal como se dice en el anterior punto, un sistema se gamifica para cumplir unos objetivos. No tiene sentido gamificar si no es para lograr una meta clara.

- **Los juegos tienen conflictos:** los conflictos en gamificación son los problemas que se quieren solucionar.
- **Los juegos tienen reglas:** un sistema gamificado ha de tener unas reglas claras, bien definidas, conocidas por todos los usuarios y que estén orientadas a la consecución de los objetivos. Una regla que no esté alineada con ningún objetivo debe ser eliminada, y un objetivo que no esté cubierto supone un fallo en la gamificación.
- **Supone una simulación:** la gamificación debe ser un espacio seguro de experimentación. Al tener una conexión directa con la realidad, se debe tener cuidado para no confundirlo con un intercambio real, como en el caso de los sistemas de apuestas. La gamificación tiene que ser un vehículo para conseguir unos objetivos predefinidos, pero no un condicionante para ello. Por ejemplo, se puede gamificar el aprendizaje, pero no un sistema de evaluación (como un examen), o se puede gamificar la adquisición de competencias de trabajo en equipo en una empresa, pero no ser un medio para despedir a un empleado. En el caso de que haya un determinante de ganancia o pérdida no se puede hablar de gamificación, se tendría que hablar de otro término, como concurso, test, etc.
- **Se puede ganar o perder:** como se describe en el punto anterior, en un sistema gamificado se pueden ganar o perder conceptos abstractos -como conocimiento o competencias- o aspectos físicos o emocionales, pero siempre que no supongan, ganancias o pérdidas relevantes para el usuario. Un sistema gamificado éticamente servirá para que los usuarios ganen pero no pierdan nada significativo.
- **Es interactivo:** es imprescindible que los usuarios tengan que interactuar con el sistema gamificado para avanzar por él. Si se consiguen (o no) los objetivos con una actuación pasiva de los usuarios, no se puede considerar gamificación.
- **Tiene retos:** consecuencia directa de que sea un sistema interactivo, la gamificación debe tener retos, en un amplio sentido de la palabra, alineados con los objetivos.
- **Pueden crear su propio valor interno:** al igual que en los juegos, esto no es un condicionante. Un sistema gamificado puede tener un sistema de economía interno (puntos, elementos canjeables, etc.) pero no es imprescindible.
- **Engancha a los usuarios:** la gamificación debe ser ante todo un punto de unión entre los usuarios y el sistema. Por encima de todo, la gamificación es el modo en que un usuario adquiere un compromiso (*engagement*) con el sistema en el que se emplea. La gamificación puede ser explícita o ser transparente para el usuario sin que afecte a su *engagement*.
- **Son sistemas formales, cerrados:** también relacionado con la característica de simulación, un sistema gamificado tiene que estar completo y tener todas las funcionalidades sin necesidad de elementos exteriores a él. Si bien se puede nutrir de diferentes plataformas (como en una estrategia que contenga narrativa transmedia, por ejemplo), el conjunto de todo ha de ser coherente y estanco.

6.3.2. Usuarios

Los usuarios en un sistema gamificado no solo son los destinatarios de la estrategia, sino que deben formar parte de todo el proceso de diseño. Los puntos clave donde los usuarios deben aparecer son:

- **Fase de empatía:** antes de comenzar a pensar en los elementos de gamificación se ha de conocer cómo son los usuarios a los que va destinada la estrategia. Se han de aplicar las técnicas de *experiencia de usuario* que permitan saber cuáles son sus motivaciones, deseos, necesidades y frustraciones. Se pueden dar dos casos:
 - Grupos de usuarios controlados, como los que se pueden dar en una clase, una oficina o cualquier otro entorno cerrado donde se tiene acceso a los usuarios finales.
 - Grupos de usuarios no controlados, como los que se pueden dar en campañas de marketing o en cualquier otro entorno donde no se tiene acceso directo a los usuarios finales.

En el primer caso es más fácil obtener datos, ya que se pueden realizar encuestas y entrevistas personalizadas; mientras que en el segundo hay que usar otras técnicas como encuestas online, *focus group* o sesiones de cocreación con usuarios tipo, entre otras. En esta etapa se han de tener datos tanto cuantitativos como cualitativos suficientes que permitan conocer a los usuarios para los que se va a diseñar.

- **Fase de ideación:** a partir de los datos obtenidos en la fase anterior, se escogen los elementos de juego (mecánicas, dinámicas y/o percepciones) que sean más adecuados a los usuarios para los que se gamifica. La fase de ideación se ha de realizar siempre en función de lo que necesiten los usuarios (y los objetivos del cliente), no en función de los conocimientos o gustos personales del diseñador.
- **Testeo:** a lo largo del desarrollo del sistema se han de realizar tantos test como sea necesario, o al menos tantos como se pueda. Se necesita comprobar que el sistema que se está diseñando es adecuado, entendible y usable por los usuarios a quienes va dirigido. Si no se realizan testeos, los usuarios finales se encontrarán con un sistema que puede no encajar con sus esquemas mentales y que puede no ser todo lo eficiente que debería ser.
- **Evaluación:** todo sistema gamificado debe estar diseñado en base a objetivos medibles, de forma que sea posible y sencillo realizar una evaluación posterior al uso (incluso durante el uso). Se han de poder extraer datos tanto cuantitativos como cualitativos de la experiencia, que sean comparables con los datos extraídos en la fase de empatía para evaluar el éxito de la gamificación. Solo a partir de estos datos comparados se puede afirmar si la aplicación de gamificación ha tenido éxito o no, y solo así se podrán tomar medidas correctivas, eliminando o incluyendo nuevos elementos de gamificación en siguientes versiones de la implementación.

6.3.3. Experiencia lúdica

La gamificación ha de crear un entorno similar al de un juego, conservando las principales características de este, aunque no tenga la apariencia de juego. Esta es la característica más difícil de medir, por lo que es necesario tener en cuenta una serie de características básicas:

- **Objetivos** (figura 38): si los elementos de juego se crean ad-hoc para llegar a unos objetivos, se está hablando de gamificación siempre y cuando no tenga una estructura de juego, o de *serious game* en caso de que sí haya una estructura de juego. Si lo que se

hace es alinear objetivos con algún sistema de juego preexistente, se estaría hablando de objetivos basados en juego (como el ABJ)



Figura 38: Clasificación de los sistemas basados en juego según sus objetivos. Elaboración propia.

- **Proceso de creación** (figura 39): la gamificación se puede considerar un proceso artesanal en el sentido de que se ha de realizar un proceso completo de diseño, desde la adquisición de las características de los usuarios, hasta la elaboración e implementación de los componentes de juego empleados en función de los objetivos del cliente. En el otro extremo se encuentran los objetivos basados en juego, que se puede considerar un proceso industrial en el sentido de que el diseñador de la experiencia ha de adaptar los contenidos, pero el trabajo de diseño e implementación de los componentes ya está realizado, de forma bastante frecuente, por una empresa comercial de juegos. En un punto intermedio están los *serious games*, que conllevan un proceso artesanal, pero se reutilizan en forma seriada como un juego comercial.



Figura 39: Clasificación de los sistemas de juego según su proceso de creación. Elaboración propia.

- **Es gratuito:** la gratuidad es un concepto relevante en la mayoría de las definiciones de juego y se hace con relación a su conexión con valores materiales reales. Si bien en un sistema gamificado siempre existen unos objetivos que hay que conseguir, con lo que se puede considerar que siempre hay algún tipo de ganancia, aunque no sea material (que también es posible que sea el caso), en ningún caso se ha de poder perder. En caso de que el usuario pueda tener pérdidas materiales, físicas o de cualquier condición, se tendría que hablar de concurso o sistema de apuestas, no de sistema gamificado. La gamificación, como el juego, ha de ser un entorno seguro, de experimentación, donde tiene cabida la ganancia, pero no la pérdida.
- **Es divertido:** si bien ser divertido no es el objetivo principal de la gamificación, sí que ha de ser una consecuencia directa. Por diversión se pueden tomar como referencia los 42 *FUNDamentals* de Jon Radoff o las 8 propuestas de LeBlanc, por poner dos ejemplos.

6.3.4. Más allá del entretenimiento

Para aplicar gamificación se necesita que haya un problema que resolver o una necesidad que satisfacer. Esto tiene una relación directa con que un sistema gamificado tiene que tener siempre unos objetivos. Estos objetivos tienen que ser:

- **Claros:** para escoger las mecánicas, dinámicas, percepciones y componentes más adecuados, es necesario que se hayan acotado previamente una serie de problemas y necesidades bien definidos, sin ambigüedades, y entendibles por todas las partes implicadas en el proceso de creación de la gamificación.
- **Acotados:** se deben separar los problemas o necesidades en sus unidades mínimas, de forma que cada problema tenga una solución única, clara, limitada en el tiempo y en el espacio.
- **Medibles:** el problema o necesidad ha de ser medible. Se ha de formular de modo que pueda medirse tanto su impacto actual como el cambio que se espera que produzca. La medida puede ser una evaluación con nota, una cantidad de *likes* en una red social o un porcentaje de correos electrónicos respondidos, por poner unos ejemplos.

6.3.5. Relación de los sistemas basados en juego con el juego

A partir del estudio anterior se pueden establecer una serie de pautas para diferenciar qué es y qué no es gamificación. La tabla 51 muestra la relación que se establece entre el sistema basado en juego en relación con el jugador, con el juego y con el mundo real.

La primera columna, la relación del sistema basado en juego con el jugador, es el propósito que se ha de alcanzar con su participación, resumido en tres categorías: divertirse, que es el propósito primero y único del juego, para lo que está diseñado; ganar, independientemente de si es divertido o no; y el marcado por el cliente, que es el caso de los juegos diseñados o usados con un propósito más allá de la diversión.

La segunda columna muestra la relación del sistema basado en juego en su relación con el mundo real, es decir, si el jugador puede perder o ganar algo material (como dinero). Este punto es importante, ya que forma parte de la propia definición de juego. Para que un sistema pueda llamarse gamificación es imprescindible que el usuario no pierda nada personal o de su patrimonio. Si se produce este hecho, se estaría hablando de un sistema basado en apuestas, no en juego. Sin embargo, sí que en gamificación se puede ganar, ya que, de hecho, este es el objetivo de la gamificación, aportar algo positivo (conocimiento, salud, beneficios sociales, etc.), siempre y cuando esta ganancia no se centre exclusivamente en dinero u otros bienes materiales.

La tercera columna hace referencia a la relación entre el sistema basado en juego y el propio juego. Al contrario que en el resto de los sistemas, que son sistemas cerrados, con sus tres elementos estructurales -mecánicas, dinámicas y percepciones- totalmente relacionados, la gamificación se basa en la deconstrucción de este marco, usando mecánicas fuera de este contexto y aplicadas en otro contexto en el que se quiera mejorar la relación con el usuario. La diferencia con el PBL es que las mecánicas en gamificación tienen una relación directa con los objetivos buscados, mientras que el PBL es un modo de monitorizar el progreso, independientemente del objetivo buscado.

Es interesante el hecho de que la gamificación ha de mantener siempre el espíritu del juego, es decir, la actitud lúdica, pero el objetivo primario no es divertirse, que pasa a ser una consecuencia. Por todo esto, un sistema basado en juego cuyo propósito sea negativo para el usuario o le implique pérdidas, no puede llamarse gamificación.

	Relación con el jugador	Relación con el mundo real		Relación con el juego	
		Objetivo/propósito	Se puede ganar algo material	Se puede perder algo material	MDA deconstruido
Juego	Divertirse	NO	NO	NO	SÍ
Apuestas	Ganar	SÍ	SÍ	NO	SÍ
Puzle	Divertirse	NO	NO	NO	SÍ
Adivinanza	Divertirse	NO	NO	NO	SÍ
Concurso	Ganar	SÍ	NO	NO	SÍ
Trivial	Ganar	SÍ	NO	NO	SÍ
<i>Gamificación</i>	El marcado por el cliente	SÍ	NO	SÍ	SÍ
<i>Serious game</i>	El marcado por el cliente	SÍ	NO	NO	SÍ
ABJ	El marcado por el cliente	SÍ	NO	NO	SÍ
PBL	El marcado por el cliente	SÍ	SÍ	SÍ	NO

Tabla 51: Relación del sistema basado en juego respecto al jugador, al mundo real y el juego propiamente dicho. Elaboración propia.

6.3.6. Validación de la metodología

En el primer Estudio de Caso desarrollado, la gamificación de la asignatura Diseño y Usabilidad 1 de La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull, los profesores contaban con una amplia experiencia previa tanto con el contenido de la asignatura como con el perfil de alumnado. Los resultados de las encuestas desvelaron que este conocimiento previo hubiera sido insuficiente para crear la gamificación, ya que se conocían los resultados y los comportamientos, pero no las causas que llevaban a ellos. En el segundo Estudio de Caso, este efecto es mayor aún al desarrollar un juego para que unos estudiantes sobre los que no se tiene experiencia, aprendan unos conocimientos que el gamificador no tiene. Las encuestas previas fueron determinantes para entender las motivaciones, necesidades y frustraciones de los estudiantes. Con la segunda ronda de encuestas, en ambos casos, se entendió cuáles eran los motivantes que habían llevado a los resultados obtenidos tras la implementación. Sin estas encuestas, el rediseño de la gamificación y del *Serious game* de logística se hubieran basado en los resultados y observaciones de los comportamientos, pero no en los motivos que llevan a unos y otros. Con estas experiencias queda demostrado por qué un sistema gamificado o basado en juego en general mejora su aceptación por parte de los usuarios y mejora la consecución de los objetivos marcados, siendo beneficioso tanto para los usuarios como para el que realiza la propuesta.

Por otro lado, ambos casos de estudio han servido para construir y validar un modelo de trabajo por etapas, de manera que se tiene control sobre el tiempo necesario para crear el sistema, explicitando qué tareas son las necesarias para cubrir todos los objetivos, las técnicas para lograrlo y las herramientas para materializarlo. Tanto la creación del modelo durante la primera

experiencia como su validación durante la segunda hacen que la metodología FED sea una respuesta válida a la pregunta de cómo hacer que un sistema gamificado sea más eficiente.

El modelo construido se basó en metodologías y técnicas ya conocidas como son *experiencia de usuario* y *Design Thinking*. Ambas metodologías proveen de todo lo necesario para crear el medio adecuado que permita la gestación de un sistema gamificado, ya que se centran en la consecución de objetivos de cliente y su alineación con las motivaciones de los usuarios. La adaptación de estas metodologías supone una considerable ayuda en la creación del sistema, más allá de lo que las metodologías de gamificación actuales hacen, ya que, salvo alguna excepción, se centran en cómo usar las técnicas de juego, pero sin tener en cuenta a los usuarios. En este sentido, la pregunta de investigación secundaria queda también validada. La metodología FED se puede desarrollar porque presenta suficientes similitudes con otras metodologías de diseño basadas en usuarios y, precisamente por eso, se puede construir uniendo los elementos comunes y completándose con los elementos de diseño de las metodologías de gamificación actuales.

Las metodologías de gamificación actuales no suelen poner el foco del diseño en los usuarios. El presente estudio intenta cubrir esta necesidad proveyendo de una metodología centrada en el usuario, iterativa y con una detallada descripción de las etapas a realizar, las actividades que hay que completar para resolver el proceso, las técnicas que hay que ejecutar para realizar los procesos y tareas y las herramientas para llevarlo a cabo. A pesar de que la mayoría de los marcos de diseño de gamificación están basados en métodos DCU -como los 18 estudiados por (Mora, Riera, Gonzalez y Arnedo-moreno, 2015) (ilustración 36), actualizados en otro estudio por (Tondello, Ganaba, Kappen, Nacke y Mekler, 2016) (figura 40)-. “sin embargo, no hay técnicas de diseño ampliamente aceptadas, ni métodos de uso de UCD en gamificación.” (Chen, 2019). Este autor propone en su estudio treintaicinco *guidelines* para crear un sistema gamificado.

TABLE I: Framework's feature summary

CATEGORIES	Economic		Logic			Measurement	Psychology	Interaction		
	Viability	Stakeholders	Loop	Endgame	On-boarding	Rules	Metrics	Ethics	UI/UX	Technology
A Framework for Success. Di Tommaso (2011) [21]	U	E	I	E	U	I	E	U	U	U
Six steps to Gamification. Werbach and Hunter (2012) [23]	I	I	E	E	E	E	E	I	E	E
Gamification Framework. Marczewsky (2012) [24]	E	E	E	U	E	U	E	U	U	E
Gamification Design Process. Marache-Francisco and Brangie (2013) [26]	U	U	E	U	U	E	U	E	E	U
Steps to Gamification. De Paz (2013) [27]	I	E	E	U	E	E	E	U	I	E
Robinson and Bellotti taxonomy (2013) [28]	U	U	U	U	U	E	U	U	U	U
Francisco-Aparicio et al. framework (2013) [29]	U	U	U	U	U	E	E	U	E	E
A moral framework for taking responsibility. Versteeg (2013) [30]	I	E	I	I	U	U	U	E	I	E
Octalysis: Complete Gamification Framework. Chou (2013) [33]	U	U	U	E	E	U	E	U	U	U
A Framework for Sustainable Gamification Impact. AlMarshedi (2015) [34]	U	U	E	E	E	I	I	U	I	U
Player Centered Design Methodology. J. Kumar (2013) [37]	U	U	E	U	E	E	E	E	I	E
Role-Motivation-Interaction Framework. Gears (2013) [39]	E	E	U	U	U	E	U	U	U	U
Gamification Framework model. Jacobs (2013) [42]	I	E	E	U	U	I	E	U	I	I
A framework for gamification suited for marketing. Julius and Salo (2013) [16]	I	I	E	E	E	E	E	I	E	E
Theoretical Model for Gamification in Workplace IS context. Li (2014) [43]	U	U	U	U	U	U	U	U	E	E
A Framework for Designing Gamification in the Enterprise. N. Kumar (2013) [46]	U	E	U	U	U	E	E	U	E	U
Gamification Model Canvas. Jimenez (2013) [47]	E	E	U	U	U	E	I	U	I	E
Gamification development process. Herzig (2014) [49]	I	E	I	I	U	E	E	I	E	E

Note:
 E - Explicit: the item has appeared in the framework's definition.
 I - Implicit: the item has not appeared explicitly in the framework definition. Inferred by the authors or referred inside an academic work of the author.
 U - Unavailable: the item has not appeared anyway.

Figura 40: Mora, A. Riera, D., González, C. y Arnedo-Moreno, J. (2015). Características de 18 marcos de gamificación [Tabla]. Recuperada de *A literature review of gamification design frameworks*.

Gamification by Design [43] Gabe Zichermann and Christopher Cunningham	Heuristic Evaluation for Playability (HEP) [6] A set of heuristics for playability comprised of four categories: gameplay, game story, game mechanics, and game usability.
Six Steps to Success [41] Kevin Werbach and Dan Hunter	Games Usability Heuristics (PLAY) [7] A set of seven principles aimed to evaluate action-adventure, RTS, and FPS games.
Gamification framework [12] Francisco-Aparicio et al.	Game Approachability Principles (GAP) [8] A set of guidelines to create better tutorials or experiences for new players.
Octalysis [3] Yu-kai Chou	Playability heuristics for mobile games [18] A set of heuristics for mobile games comprised of three categories: game usability, mobility, and gameplay.
HEXAD [21] Andrzej Marczewski	Networked Game Heuristics (NGH) [32] A set of heuristics that consider specific issues related with group play over a network.
The Kaleidoscope of Effective Gamification (KEG) [17] Dennis Kappen and Lennart Nacke	Heuristics for social games [30] Created from a critical review of video game evaluation heuristics
Loyalty 3.0 [31] Rajat Paharia	GameFlow [39,40] A comprehensive heuristic set designed as a tool to evaluate player enjoyment.
Gamify [1] Brian Burke	
The RECIPE for Meaningful Gamification [24] Scott Nicholson	
Gamification Model Canvas [16] Sergio Jiménez	
Super Better [22] Jane McGonigal	
The Lens of Intrinsic Skill Atoms (Motivational Design Lenses – MDL) [11] Sebastian Deterding	

Figura 41: Tondello, G. F., Ganaba, M., Kappen, D. L., Nacke, L. E. y Mekler, E. D. (2016) Marcos y heurísticas de gamificación [Tabla]. Recuperada de *Heuristic evaluation for gameful design*.

Es el mismo caso de (Tondello et al., 2016), quienes además de estudiar los marcos existentes, proponen un marco de diseño y evaluación de aplicaciones gamificadas propio basado también en heurísticas o como (Gallego-Durán et al., 2019), quienes proponen una rúbrica de gamificación basada en 10 aspectos del diseño de juegos. Estos recientes ejemplos no son ni mucho menos los únicos. Existen numerosos antecedentes de heurísticas de evaluación de gamificación, como los siete estudiados por los mismos (Tondello et al., 2016) (figura 41). Todos estos ejemplos conforman un buen modo para plantear unos principios en los que basarse y así un sistema gamificado cumpla unos requisitos de calidad mínimos, aunque queden lejos de poder considerarse una metodología.

Fuera del mundo académico se encuentran libros tan populares entre la comunidad de gamificadores como *Actionable gamification* (Chou, 2015), *Even ninja monkeys like to play* (Marczewski, 2018) y *Gamification model canvas* (Baldeón et al., 2016), que se centran en cómo diseñar un sistema gamificado pero apenas hacen mención a los usuarios, al menos no de forma relevante. La propuesta más interesante en este sentido es *Game Thinking: Innovate smarter & drive deep engagement with design techniques from hit games* (Kim, A. J., 2018), que supone una adaptación literal de la metodología *Design Thinking* para diseñar un sistema gamificado. Es por esto que se centra en el diseño tal y como se hace en un proceso de innovación, buscando los mejores usuarios para el producto o servicio gamificado que se quiere diseñar, sin tener en cuenta si ya tienes un grupo de usuarios cerrado (como en un aula o en una oficina). La *metodología Fun Experience Design* cubre un hueco, tanto entre los estudiosos como entre los profesionales de la gamificación, al ser una metodología completa que ha quedado validada y replicada en cualquier proyecto basado en juego, ya sea un proyecto de gamificación o un

serious game. Dadas las similitudes, teóricamente debería servir de igual modo para un proyecto ABJ, pero no ha sido probado en este ámbito.

La metodología FED, a diferencia de otras, permite incorporar datos objetivos sobre los usuarios, convirtiéndose en una herramienta que alinea objetivos del cliente y necesidades de los usuarios de una manera eficiente. El diseñador no basa su trabajo en su experiencia previa o en su conocimiento subjetivo, que puede ser parcial y no ser adecuado. Además, permite obtener datos de satisfacción durante y después del proceso, lo que ayuda a validar el sistema y a modificar aquellas mecánicas que no funcionen de la manera prevista en ulteriores implementaciones de la metodología. El cliente, por su parte, obtiene datos de sus usuarios que de otro modo sería complicado conseguir, además de los datos de satisfacción. De forma usual, el cliente tiene datos cuantitativos del consumo de sus productos o de uso de su servicio, pero no de la satisfacción y percepciones de sus usuarios. De este modo, el profesor puede saber si lo que ofrece a sus usuarios satisface plenamente sus necesidades, así como su percepción.

Sin los datos que se recogieron de los alumnos a través de las encuestas realizadas el curso previo a instaurar la gamificación, solo se dispondría de las notas de las prácticas para la toma de decisiones. Extrapolando esto a otros ámbitos, sería como tener únicamente datos de ventas de un producto o de uso de un servicio, pero ningún dato sobre los consumidores, más allá de los datos demográficos. En este estudio se habla ampliamente de las herramientas implementadas para los estudios de caso ejecutados, que fueron escogidas por ser las más adecuadas según las condiciones que se tenían. Por otro lado, existe una extensa literatura que habla de otras técnicas para recabar datos validadas por expertos, como *la Short Feedback Questionnaire* (Bodduluri, Boon, Ryan y Dain, 2017), y también encuestas de preguntas cerradas y creadas para la ocasión en formato físico (Alaguero, Checa y Bustillo, 2017), u otras en formato digital (Hsu y Chen, 2018). Que es fácil ver casos en los que los objetivos del cliente no están alineados con el diseño del juego no es nuevo (Mitgutsch y Alvarado, 2012); de hecho, no hacer uso de las técnicas de UX conlleva el riesgo de estar desalineado con lo que el usuario necesita y espera. Según (Almquist, Senior y Bloch, 2016), UX tiene que añadir valor al usuario en estos cuatro aspectos: funcional, emocional, procesos transformadores e impacto social (figura 42).



Figura 42: Almquist, E., Senior, J. y Bloch, N. (2016). Los elementos que aportan valor a los usuarios [Figura]. Recuperada de *the elements of value*.

La mejor manera de vivir una experiencia memorable ofreciendo al usuario una experiencia de sensaciones, emocional e incluso espiritual es a través de la investigación con usuarios, que provee de *insights* y evidencias que servirán para crear el mejor sistema posible para él (Dubbels, 2017).

6.3.7. Conclusiones de los estudios de caso

La gamificación de Diseño y Usabilidad 1 es un caso de investigación de gamificación de larga duración en el que se ha aplicado un sistema gamificado a un mismo curso durante 5 años consecutivos. De hecho, el sistema se ha seguido aplicando en años posteriores, aunque no se han seguido recogiendo datos cualitativos. Esta investigación no sigue a un mismo grupo de usuarios en el tiempo, sino que es un caso que se repite cada curso con un grupo de estudiantes de características similares, con mejoras basadas en la experiencia de uso del curso anterior. En este sentido, este estudio se suma a la escasa documentación que hay sobre casos de implementación de gamificación de larga duración (Nacke, Bateman y Mandryk, 2013). De hecho, de los casos de larga duración que se pueden encontrar en la literatura, este es uno de los que más se ha prolongado en el tiempo, ya que los casos encontrados duran alrededor de los tres años (Barata et al., 2016; Gómez del Río et al., 2019; Jang, Kitchen y Kim, 2018). Otra característica que tienen estos estudios es que la mayoría se realizan en grupos reducidos, aunque existen excepciones que tienen una muestra significativa de usuarios tales como n=339 (Landers et al., 2017) o n=273 (Mekler, Brühlmann, Tuch y Opwis, 2015).

La nota media de la práctica de diseño aumentó significativamente, tal como se puede ver en la tabla 31, y, además, esta nota se mantuvo a lo largo de toda la implementación, lo que puede considerarse un éxito. Esta nota media, tal como se muestra en la tabla 33, se debe a que se reducen de forma drástica los suspensos (menos de 5 sobre 10) y aumentan de forma relevante los excelentes (8.5 o más sobre 10). Sin embargo, se produce un efecto no deseado, que es el aumento de alumnos que no se presentan; dicho efecto, además, tiene una tendencia al alza. Si bien en el estudio cualitativo no hubo ningún comentario al respecto, por observación directa y por conversaciones particulares de los profesores con los estudiantes, se puede concluir que la gamificación tuvo consecuencias en dos direcciones. Por un lado, aumentó la motivación de un sector de los alumnos, que se esforzaron mucho más, aumentando el rendimiento medio de la clase; y por otro lado, otro sector de los alumnos se desmotivó por diversas causas, como la percepción de complejidad de la clase o por no querer seguir el ritmo continuo que exigía la participación en la gamificación. La amotivación es un tercer tipo de motivación (junto a la intrínseca y la extrínseca) enunciada en la teoría de la autodeterminación (Vallerand et al., 1992), de la que no se hace mención a menudo cuando se habla de gamificación. La amotivación es un parámetro que preocupa cada vez más a los investigadores, por lo que es un fenómeno sobre el que se están empezando a encontrar más estudios (Landers, Collmus y Williams, 2019; Lavoué, Monterrat, Desmarais y George, 2018).

Respecto al Estudio de Caso dos -el juego de mesa sobre logística- lo más destacado, además de lo ya mencionado, es la valoración emocional que se realizó por parte de *stakeholders* y alumnos. Tal como se muestra en la tabla 52, los valores de la percepción de los estudiantes sobre sus estudios en general son bastante bajos. El valor más alto es de un 63,1% y corresponde a la confianza en el contenido. Los alumnos confían relativamente en el contenido de las

materias que estudian. A partir de aquí, todos los valores bajan, destacando por abajo que son no divertidos (31,6%) complejos, (39,5%) convencionales (41,7%), poco atractivos (41,8%) y aburridos (50,5%). Por otro lado, su percepción del juego de mesa es totalmente opuesta, casi todos los parámetros son bastante altos, destacando que lo consideran interesante (85,9%), la confianza en el contenido (81,3%), la alta calidad (79,5%), y que es divertido y útil, ambos con un (78,1%). Por el contrario, les resulta complejo (39,5%) y desconocido (57,8%).

En cuanto a la percepción de los *stakeholders* sobre el juego de mesa, se puede ver cómo su percepción sobre la calidad, la utilidad, el interés y lo innovador es muy parecida. Es destacable que a los *stakeholders* les resulta más familiar, confortable, atractivo y cercano que a los alumnos, y que les parece mucho menos divertido y confían menos en el contenido que ellos.

Cuestionario de Valoración Emocional	Confianza contenido/ Desconfianza	Alta calidad/ Baja calidad	Útil para la carrera/ No útil	Interesante/ Aburrida	Familiar/ Desconocida	Cómodo/ Incómodo	Atractiva/ Poco atractiva	Innovador/ Convencional	Simple/ Compleja	Próxima/ Lejana	Divertida/ No divertida
Estudiantes sobre sus estudios en general	63,1%	60,6%	59,9%	50,5%	59,1%	54,7%	41,8%	41,7%	46,7%	52,3%	31,6%
Stakeholders sobre el juego de mesa	62,0%	76,8%	78,6%	94,6%	89,3%	78,6%	76,8%	87,5%	44,6%	73,2%	50,4%
Estudiantes sobre el juego de mesa	81,3%	79,5%	78,1%	85,9%	57,8%	70,3%	66,3%	73,4%	39,5%	60,9%	78,1%

Tabla 52: Resultados de las encuestas de valor emocional durante el Estudio de Caso del juego de mesa sobre logística. Elaboración propia.

Se puede afirmar que, en líneas generales, el juego de mesa ha gustado a los *stakeholders* tanto como a los alumnos, aunque hay ciertos recelos en un aspecto crítico como es el contenido; no obstante, aunque lo perciben complejo y no muy divertido, los estudiantes no opinan como ellos y aunque lo ven complejo, les resulta divertido, interesante y les genera confianza.

En líneas generales, se puede afirmar que el juego puede convertirse en un instrumento de aprendizaje muy potente al motivarles más que sus métodos de aprendizaje habituales. Usar juegos de mesa para educación es cada vez más usual dado su relativo bajo coste de producción (frente a otros sistemas como un videojuego (Llorens-Largo et al., 2016)) y la alta motivación que provoca (Enriquez, Kadobayashi y Fall, 2018; Ierache, Adiel Mangiarua, Ezequiel Becerra y Igarza, 2018; Radu y Mateescu, 2018).

6.3.8. Limitaciones de la gamificación

Esta experiencia ha servido también para constatar que hay varias críticas hacia la gamificación. Incluso después de haber realizado dos estudios de caso con éxito, son varias las consideraciones que se han de tener en cuenta cuando se quiere gamificar un sistema. Es importante ser conscientes de las limitaciones que tiene la gamificación y de los sesgos que pueden tener los diseñadores de experiencias cuando plantean un diseño.

La principal crítica es la dificultad de medir los resultados en la mayoría de los sistemas gamificados, ya sea porque no se ha tenido en cuenta esta necesidad, ya sea porque no se ha diseñado modo alguno de medición, por desconocimiento o negligencia. Este aspecto es de especial interés en la metodología FED, la cual aporta técnicas y herramientas para que no suceda.

Otra crítica que se hace muy a menudo es si la aceptación de la gamificación, tanto por el cliente como por el usuario, se basa en el atractivo de la capa de diversión, dejando en un segundo plano la utilidad para la que ha sido aplicada. Esto conlleva un doble perjuicio: pérdida del sentido original de aplicar gamificación y desprestigio de la gamificación, que puede llegar a ser considerada como un simple juego que distrae a los usuarios de su tarea principal en el mejor de los casos (Landers, 2018; Molinero-Polo et al., 2016), o como una manzana envenenada, o, como se le conoce popularmente, un brócoli cubierto de chocolate (Hopkins y Roberts, 2015; Supriana, Agustin, Abu Bakar y Zin, 2017), en el que los usuarios acaban realizando tareas -que no harían de buen grado- por la promesa de recompensas, reales o virtuales, o bajo la coacción de la presión social. Por este motivo, es muy importante introducir a los usuarios en el proceso de diseño para que realmente se esté aportando valor a sus necesidades, y no solo a las del cliente.

Un mal diseño de gamificación no es inocuo, sino que generalmente es contraproducente. Los errores más comunes son los castigos/recompensas mal balanceados y las recompensas por tareas irrelevantes, e incluso por procrastinar o gratuitas, y sobre todo, las recompensas y otros elementos (como medallas o leaderboards) sin valor ni significado (Aguar Castillo, Clavijo-Rodríguez, De Saá-Pérez y Pérez-Jiménez, 2019; Diefenbach y Mussig, 2018). Las consecuencias de usar mecánicas gratuitas son diversas: no tienen ninguna relación directa con los objetivos, provocan indiferencia por parte de los usuarios, no se integran en el sistema, pérdida del rendimiento al no tomarse en serio el sistema, comportamientos no deseados -como que los usuarios hagan trampas- o intenten buscar la forma de saltarse las reglas, y que tenga un efecto decreciente, llegando a ser incluso contraproducente (Toda et al., 2018).

Los errores en el diseño de la gamificación suelen venir por una mala interpretación o uso de la teoría de la autodeterminación (Ryan y Deci, 2000). La SDT cuenta con varias subteorías (Loughrey y Broin, 2018; Stover, Bruno, Uriel y Fernández, 2017):

- Teoría de la evaluación cognitiva (TEC): analiza cómo cuando un usuario realiza una tarea movido por una motivación intrínseca y recibe una recompensa (motivador extrínseco), la motivación intrínseca inicial disminuye. Sobre la TEC se producen comúnmente dos errores: se ignora y no se hace un correcto balanceo de las recompensas intrínsecas/extrínsecas o se simplifica, demonizando las recompensas extrínsecas sin tener en cuenta el valor que pueden llegar a tener.
- Teoría de las orientaciones causales (TOC): analiza cómo la motivación aumenta o disminuye según la percepción que se tenga sobre la causa que afecta a la experiencia. Hay de tres tipos: autónoma (cuando se percibe que no se tiene control sobre la causa y es imprevisible), controlada (cuando no se tiene control pero se puede prever) e impersonal (cuando el entorno es amotivacional). Un error común es pensar que todos los usuarios van a percibir de igual modo los elementos de juego que se le ofrecen. La realidad es que cada uno puede atribuir su éxito o fracaso a diversas causas, por lo que

la motivación puede aumentar o disminuir si no queda bien explicitado el objetivo de cada mecánica.

- Teoría del contenido de metas (TCM): analiza cómo para aumentar la motivación no solo hay que tener en cuenta por qué se produce un comportamiento, sino también para qué, hacia qué se dirige. Un error común en gamificación es pensar mecánicas para recompensar una interacción puntual sin tener claro un propósito final, algo que trascienda al momento.
- Teoría de la integración orgánica (TIO): analiza cómo la necesidad de pertenencia al grupo hace que los usuarios interioricen valores, creencias y comportamientos de su entorno social. Así, la presión social puede tener consecuencias en los comportamientos individuales -tanto positivas como negativas- si no se realiza un buen diseño gamificado.

Todas estas teorías están plenamente integradas con la dimensión ética de la gamificación. Teniendo en cuenta que la gamificación ha demostrado ser una potente herramienta para modificar comportamientos, es imprescindible que el diseñador de gamificación ponga límites al sistema teniendo en cuenta cuatro dimensiones (Kim, T. W. y Werbach, 2016):

- Explotación: se produce cuando se cambian incentivos reales por virtuales o cuando los usuarios se ven obligados a realizar tareas que no le corresponde hacer o las tienen que realizar en tiempos muy reducidos para evitar un castigo, como bajar en un *leaderboard*
- Manipulación: hay que ser transparentes en las intenciones de por qué se gamifica y qué se busca con las mecánicas empleadas, sin tener objetivos ocultos a los usuarios;
- Herir, en sentido físico y psicológico: ya sea de forma consciente o inconsciente, por pérdida de prestigio o como en las terribles páginas que fomentan la anorexia dando puntos por no comer e incluso vomitar. La gamificación mal entendida o usada puede convertirse en un problema real para las personas
- Desmoralizar: hacer que baje el interés e incluso la autoestima de los usuarios porque tengan que realizar tareas para las que no están preparados o no estén dispuestos a hacer.

Otro factor importante a tener en cuenta es que la implementación de la gamificación puede conllevar muchas horas de trabajo para quien diseña y un trabajo extra para la persona que lo implementa, como en el caso de un profesor en el aula. La metodología FED implica una gran dedicación que, si es contratada por una empresa, supone un trabajo normal, pero que si ha de ser asumida por la persona que lo va a implementar (como un profesor en su aula o una persona de recursos humanos en su empresa), va a suponer tener que dedicarle un buen número de horas que quizá no estén contempladas en su jornada laboral habitual. Este es un punto relevante porque la gamificación sirve para aumentar la motivación de los usuarios, pero es importante que la persona que lo diseña y/o implementa esté motivada de antemano. Especialmente la persona que implementa y conduce la gamificación debe estar convencida de los beneficios que comporta, ya que le va a suponer un trabajo extra y además es un elemento importante a la hora de elevar la motivación y las ganas de participar. Los profesores son agentes motivadores, pero en mayor grado son desmotivadores cuando no realizan su trabajo como los alumnos esperan (Fuhrmann, 2018).

Los dos estudios de caso implementados se han hecho teniendo en cuenta todos estos principios. Así, en el primer caso, la gamificación de la asignatura Diseño y Usabilidad 1, aun

usando algunos componentes de gamificación básicos -como puntos, medallas y *leaderboard*, entre otros-, se han utilizado para mostrar el propósito y el avance del aprendizaje, no para premiar comportamientos en el aula. Todas las mecánicas de este caso han sido cuidadosamente implementadas y convenientemente explicadas a los estudiantes para no crear falsas expectativas y para que no sientan que se les está manipulando. En el segundo caso, el juego de mesa para potenciar las vocaciones en estudios de logística, se siguieron los parámetros éticos propuestos para que el juego fuera lo más justo posible para todos los estudiantes y que se sintieran cómodos jugando y aprendiendo, independientemente de su edad y nivel de estudios.

7. Conclusiones y líneas de futuro

Este capítulo comienza revisando el objetivo general de la tesis, seguido de la revisión de los objetivos secundarios, para pasar seguidamente a contestar las preguntas de investigación principal y secundaria. Para finalizar, se enumerarán unas conclusiones globales y se destacarán las principales aportaciones, acabando con las futuras investigaciones que surgen a partir de la actual.

Como conclusión general, se puede considerar alcanzado el objetivo de analizar y comprender cuál es el proceso para poder desarrollar una metodología de creación de sistemas gamificados centrada en los usuarios e iterativa, de forma que permita una mejora continua del sistema. Esto ha permitido tanto el desarrollo mismo de la metodología como su testeo y validación a través de dos implementaciones.

El uso de la metodología estudios de caso ha permitido alinear la información recogida en la literatura con la información recogida de los usuarios participantes, así como de la propia observación del autor, para alcanzar un marco conceptual que ha servido como referencia para el desarrollo de la metodología y que puede servir para futuros investigadores y profesionales como punto de partida para sus propios desarrollos y aplicaciones de gamificación.

7.1. Conclusiones

Se han conseguido, entre otras cuestiones:

7.1.1. Sobre gamificación y experiencia de usuario

Definir qué es un sistema gamificado

- Se ha realizado una exhaustiva búsqueda entre los principales autores de gamificación, desde su origen hasta nuestros días, para entender cuáles son los enfoques que los diferentes autores dan a su definición de gamificación. Solo sabiendo cómo lo entiende cada autor se puede llegar a comprender por qué no hay un consenso. El origen de la disciplina es el juego, y ésta es una actividad ampliamente conocida por todos pero apenas estudiada, por lo que la falta de una base teórica hace que cada autor interprete la gamificación a su manera.
- Se ha buscado el origen de la gamificación, el juego, y se ha estudiado en sus diversas manifestaciones para entender la relación entre ambos. Se han analizado las diferentes teorías y estructuras atribuidas al juego para poder tener una visión global que permita establecer cuáles son los límites donde empieza uno y acaba el otro.
- Se han estudiado los conceptos asociados al juego que son la base de su éxito, la motivación y las emociones. Estos conceptos, si bien no pertenecen al terreno del diseño del sistema, son el principio y fin del uso por parte de los usuarios. Motivación y emociones tienen una relación bidireccional con la gamificación que es imprescindible conocer para entender su potencial.

- Se ha propuesto una nueva definición de gamificación englobando todos los conceptos estudiados y que tienen un papel u otro durante todo el proceso. Esta definición pretende ser un punto de partida sobre el que elaborar cualquier sistema basado en juego.
- Se han establecido unos límites a la gamificación para poder diferenciarla de otros sistemas basados en juego o que comparten algunos elementos con el juego pero que no pueden ni deben llamarse juego, ni por tanto gamificación. Un error muy común entre la comunidad de gamificadores, especialmente entre los que tienen una baja formación teórica, es llamar juego a sistemas que no lo son, como los sistemas de apuestas o los basados en el puro azar, y llamar gamificación a cualquier sistema que comparta alguna característica con el juego, independientemente de que no cumpla con las características mínimas que la definen, como tener mecánicas alineadas con objetivos o fomentar un mínimo de actitud lúdica entre los usuarios.
- Tanto la propuesta de definición como el establecer los límites de la gamificación son un intento de aglutinar el conocimiento actual y de ser el origen de un debate entre la comunidad de investigadores y expertos que lleve a esta disciplina a una profesionalización que solo es posible si se establece un consenso en la definición de los conceptos que la conforman.

Demostrar que las técnicas de UX mejoran un sistema gamificado

- En paralelo a la investigación sobre juego y gamificación, se ha llevado otra investigación sobre experiencia de usuario. Se ha realizado un estudio de la literatura sobre el concepto de UX, las técnicas asociadas y sus características. El principal hallazgo ha sido encontrar las similitudes que comparte con juego y gamificación, lo cual ha permitido establecer las conexiones adecuadas que han sido el origen de la idea de aplicar UX a la gamificación para convertirlo en un proceso más eficiente y atractivo.
- Tras observar los puntos en común entre las tres disciplinas -juego, gamificación y UX-, se estudió en la literatura el uso que se está dando a las técnicas de UX dentro de la gamificación. Se han encontrado numerosos ejemplos, sobre todo en estudios más recientes de aplicación con más o menos rigor de las técnicas de UX para mejorar los procesos de gamificación. Cada vez más se está teniendo en cuenta a los usuarios en la creación de sistemas gamificados, así como en su rediseño.
- Para complementar el conocimiento de cómo introducir a los usuarios en una metodología de gamificación, además de las técnicas de UX, se han estudiado metodologías centradas en el usuario como son *Design Thinking* y *Service Design*, que han aportado una sólida base sobre la que construir la metodología que se estaba buscando. El estudio metodológico y de casos implementados ha posibilitado que se pueda desarrollar la metodología FED.
- Además de poner al usuario en el centro del diseño, estas metodologías han reforzado la idea de iteratividad, es decir, de análisis de resultados y de mejora continua. La

captación de datos de los usuarios durante y/o después de la implementación van a permitir detectar puntos fuertes y, sobre todo, puntos débiles del sistema. Esto se transforma en oportunidades de mejora que beneficiará tanto al propio sistema como a futuros usuarios de la gamificación. Los datos de comportamientos obtenidos mediante observación tienen el grave riesgo de no ser completos debido a los sesgos que pueda tener el observador, ya sea por intereses personales, ya sea por desconocimiento de los usuarios.

- Más allá de los resultados cuantitativos que se hayan producido y de las observaciones que se hayan podido realizar, gracias a las técnicas de UX se pueden obtener tener datos cualitativos que permiten conocer las motivaciones, necesidades y frustraciones de los usuarios, es decir, las causas que han llevado a producir esos resultados, y más allá, predecir si se van a repetir o van a cambiar en un futuro, en base a las emociones que se hayan producido durante la implementación y uso de la gamificación. Es posible que los resultados cuantitativos sean positivos pero que los cualitativos no lo sean, indicando que el sistema ha funcionado, pero que los usuarios no están satisfechos, lo que puede provocar consecuencias negativas a posteriori.

Desarrollar una metodología basada en técnicas de UX

- El conocimiento adquirido sobre gamificación y sobre metodologías de diseño centrado en el usuario han permitido desarrollar una metodología pensada para crear sistemas basados en juego en la que la participación de los usuarios es clave para lograr el éxito.
- La metodología *Fun Experience Design* es una metodología que ayuda a investigadores y profesionales a crear la gamificación de un sistema gamificado, proveyendo de todos los pasos, actividades, técnicas y herramientas que puedan necesitar.
- La FED consta de cuatro etapas, las dos últimas iterativas para una mejora continua del sistema. Las cuatro etapas son:
 - Indagación: además de tener los requerimientos del cliente, se obtienen datos de necesidades, motivaciones y frustraciones de los usuarios para tener una visión global de qué se ha de implementar y para quién.
 - Diseño: con los datos anteriores se diseña el sistema gamificado usando mecánicas de juego que cubran los objetivos marcados por el cliente, de forma que se adapte a los esquemas mentales de los usuarios.
 - Revisión: se captan datos de uso durante la implementación o al finalizar para comprobar, más allá de los datos cuantitativos y observables, qué es lo que realmente ha sucedido y qué se ha de mantener y cambiar para que la siguiente implementación sea más eficiente.
 - Rediseño: con los datos de la revisión se rediseña el sistema se vuelve a implementar con los cambios necesarios, comenzando un bucle de mejora.
- La metodología ha sido testeada con dos estudios de caso que han servido para validar cada una de las etapas propuestas, además de generar nuevas hipótesis que han permitido refinarlas para hacerlas más claras y efectivas.

- El primer Estudio de Caso, la implementación de gamificación en una asignatura de primero de ingeniería, ha servido para validar la importancia de tener datos de los usuarios antes de comenzar a pensar en ideas de implementación. Además, al tener la oportunidad de poder implementarlo durante varios cursos seguidos, se ha visto la necesidad y lo conveniente que es analizar resultados y rediseñar el sistema.
- El segundo Estudio de Caso, el desarrollo de un juego de mesa para fomentar las vocaciones en estudios de logística para su implementación en institutos de secundaria, ha servido para validar la metodología al completo, tal como se conceptualizó tras la experiencia en el Estudio de Caso anterior. En particular, también ha servido para validar que no es necesario tener un conocimiento previo de los usuarios si las técnicas de UX que se usan para captar datos son adecuadas y suficientes. En este caso, el diseñador de la gamificación no tenía conocimiento previo de los alumnos y no fue un obstáculo realizar el juego de mesa, ya que se realizaron encuestas más amplias y completas que en el caso primero, en el que el diseñador conocía bien a los usuarios al tratarse de sus alumnos.

7.1.2. Sobre la metodología Fun Experience Design

La experiencia previa del autor servía para conocer un buen número de metodologías de diseño de gamificación; sin embargo, pocas son las que introducen a los usuarios en algún momento del proceso de creación y desarrollo y ninguna de ellas los tiene en cuenta durante todo o al menos una gran parte del proceso. Esto llevó al autor a la principal pregunta de investigación y origen de esta tesis: ¿Cómo y por qué se puede desarrollar una metodología de gamificación basada en el diseño centrado en el usuario que sea más eficaz que las metodologías de gamificación actuales?

El cómo ha sido respondido en los párrafos anteriores. La implementación de dos estudios de caso ha servido para ser consciente de cuáles han de ser los pasos correctos y qué técnicas son necesarias en cada momento para que la implementación se logre en un tiempo y con una calidad adecuadas.

Se puede considerar que el desarrollo de la FED ha sido un éxito, tanto por la validación que ha tenido en los estudios de caso como por el volcado detallado en esta tesis, que puede servir a futuros investigadores y profesionales como guía para nuevos estudios de caso o implementaciones para clientes.

El por qué ha sido esto posible tiene su origen en el estudio de la literatura, que ha permitido tener una visión global de qué metodologías de diseño de gamificación se están usando actualmente, en qué ámbitos se están aplicando, cuáles son los resultados que se están obteniendo y cuáles son las conclusiones a las que están llegando los investigadores. Se ha observado una tendencia al alza, tanto en los investigadores como en los profesionales que han publicado libros y artículos divulgativos, en mencionar a los usuarios como un factor a tener en cuenta cuando se diseña la gamificación de un sistema. No obstante, la inclusión de técnicas de investigación y captación de datos de usuarios en alguna etapa del proceso es algo que se va implementando por alguno de ellos. Cada vez son más los artículos sobre gamificación que se

pueden encontrar que incluyen conceptos y técnicas de UX, por lo que el autor decidió profundizar en el tema y unir las dos disciplinas, gamificación y UX, en todas las etapas del proceso.

Esto llevó a la segunda pregunta de investigación: ¿Cómo y por qué un sistema gamificado es eficiente si se usan técnicas de UX? Las técnicas de UX han sido desarrolladas precisamente para que en cualquier sistema que implique ser utilizado por un usuario se puedan realizar las siguientes acciones:

- Incorporar al usuario en todas las etapas del desarrollo del producto o servicio.
- Validar la eficacia del sistema.
- Validar la eficiencia del sistema.
- Medir la satisfacción de su uso.
- Medir la facilidad de su uso.

La numerosa literatura que se puede encontrar sobre UX es la garantía de que las técnicas de UX funcionan. La hipótesis del autor es que, si funcionan en productos digitales como web y app, que es para lo que fueron originalmente desarrolladas, y se extendieron a otros ámbitos gracias a los desarrolladores de metodologías como *Design Thinking* y *Service Design*, también serían útiles para el desarrollo de sistemas gamificados.

La introducción de cada una de las técnicas y en qué fase sería más adecuado hacerlo fue una labor que se llevó a cabo en el grupo de investigación Grupo de Tecnologías Media (GTM) y posteriormente en el *Group of research in Technology Enhanced Learning* (GRETEL), en pequeñas implementaciones de diversos proyectos que sirvieron de piloto a la investigación.

7.2. Líneas de futuro

Se puede considerar que la investigación ha sido un éxito y se han validado los objetivos y confirmado las preguntas de investigación. No obstante, la línea de investigación sigue abierta y son varios los temas sobre los que se tiene que seguir profundizando, además de haberse planteado nuevas hipótesis que se tienen que validar:

- Realización de un nuevo Estudio de Caso en aprendizaje basado en juego (ABJ) para completar los tres casos de diseño basado en juego en los que se espera que la metodología FED funcione.
- Realizar más estudios de caso usando grupos de control para comprobar si dos sistemas gamificados, uno usando la FED y otro gamificado bajo el criterio del profesional y sin tener en cuenta a los usuarios en el diseño, proporcionan resultados diferentes.
- Completar el estudio de la visión *bottom-up* del resultado de la unión de las metodologías de juego, gamificación y UX aplicando gamificación a las técnicas de UX. Este estudio ya se está realizando por la investigadora Eva Villegas.
- Seguir revisando la literatura y ampliarla a otros campos relacionados con el juego para establecer un sistema de medida objetivo que marque los límites de la gamificación, indicando claramente cuándo un sistema se puede considerar gamificación y cuándo no.

- Incorporar a la FED más técnicas de UX, indicando en qué etapa y de qué modo se han de usar para que investigadores y profesionales tengan una guía aún más completa y útil que les ayude en sus tareas de gamificación.

8. References

- Abt, C. C. (1987). *Serious games*. Lanham: University Press of America.
- Aguiar Castillo, L., Clavijo-Rodríguez, A., De Saá-Pérez, P. y Pérez-Jiménez, R. (2019). Gamification as an approach to promote tourist recycling behavior. *Sustainability*, 11(8) doi:10.3390/su11082201
- Alaguero, M., Checa, D. y Bustillo, A. (2017). Measuring the impact of low-cost short-term virtual reality on the user experience. In L. T. De Paolis, P. Bourdot & A. Mongelli (Eds.), *Augmented reality, virtual reality, and computer graphics. 4th international conference, AVR 2017, ugento, Italy, June 12-15, 2017. Proceedings. Part I* (pp. 320-336). New York: Springer. Doi:10.1007/978-3-319-60922-5_26
- Alcaide, J. C. y Díez, M. (2019). *Customer experience: Las claves de la experiencia de cliente en la era digital cognitiva*. Madrid: ESIC Editorial.
- Alcaraz Varo, E. y Martínez Linares, M. A. (1997). *Diccionario de lingüística moderna*. Barcelona: Ariel.
- Almquist, E., Senior, J. y Bloch, N. (2016). The elements of value. *Harvard Business Review*, 94(6)
- Appleton, J. J., Christenson, S. L., Kim, D. y Reschly, A. L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the student engagement instrument. *Journal of School Psychology*, 44, 427-445. doi:10.1016/j.jsp.2006.04.002
- Apter, M. J. (1989). Reversal theory: A new approach to motivation, emotion and personality. *Anuario De Psicología / the UB Journal of Psychology*, 42(3), 17-30.
- Atkins, A., Wanick, V. y Wills, G. (2017). Metrics feedback cycle: Measuring and improving user engagement in gamified eLearning systems. *International Journal of Serious Games*, 4(4), 3-19. doi:10.17083/ijsg.v4i4.192
- Attali, Y. y Arieli-Attali, M. (2015). Gamification in assessment: Do points affect test performance? *CAE Computers & Education*, 83, 57-63. doi:10.1016/j.compedu.2014.12.012
- Baldeón, J., Lopez-Sanchez, M., Rodríguez, I. y Puig, A. (2016). Gamification of multi-agent systems. Theory classes. In N. Osman y C. Sierra (Eds.), *Autonomous agents ans multiagent systems. AAMAS 2016 workshops, visionary papers, Singapore, singapore, may 9-10, 2016. revised selected papers* (pp. 172-183). New York: Springer. Doi:10.1007/978-3-319-46840-2_11
- Baniyamin, N. y Rashid, M. M. (2016). Understanding science centre engagement in nurturing visitor interest and curiosity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 222(23), 235-243. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.152>
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J. y Gonçalves, D. (2016). Studying student differentiation in gamified education: A long-term study. *Computers in Human Behavior*, 71, 1-36. doi:10.1016/j.chb.2016.08.049;
- Beasley, M. (2013). *Practical web analytics for user experience*. Amsterdam; Boston: Morgan Kaufmann; Elsevier.
- Bloom, B. S. (1972). *Taxonomía de los objetivos de la educación: Clasificación de las metas educativas. I: Ámbito del conocimiento*. Alcoy: Marfil.

Bodduluri, L., Boon, M. Y., Ryan, M. y Dain, S. J. (2017). Impact of gamification of vision tests on the user experience. *Games for Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications*, 6(4), 229-236. doi:10.1089/g4h.2016.0100

Bogost, I. (2011a). Gamification is bullshit. Retrieved from http://bogost.com/writing/blog/gamification_is_bullshit/

Bogost, I. (2011b). Persuasive games: Exploitationware. Retrieved from https://www.gamasutra.com/view/feature/134735/persuasive_games_exploitationware.phpS

Boland, R. (1985). Phenomenology: A preferred approach to research in information systems. In E. Mumford, R. A. Hirschheim, G. Fitzgerald y T. WoodHarper (Eds.), *Research methods in information systems*, E (pp. 193-201). Amsterdam: NorthHolland.

Bozkurt, A. y Durak, G. (2018). A systematic review of gamification research: In pursuit of homo ludens. *International Journal of Game-Based Learning*, 8(3), 15. doi:10.4018/ijgbl.2018070102

Brave, S. y Nass, C. (2012). Emotion in human-computer interaction. In Julie A. Jacko (Ed.), *The human-computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies and emerging applications* (pp. 81-96). Boca Raton; London; New York: CRC Press. Doi:10.1201/b10368-6

Brodie, R. J., Hollebeek, L. D., Juric, B. y Ilic, A. (2011). Customer engagement: Conceptual domain, fundamental propositions, and implications for research. *Journal of Service Research*, 14(3), 252-271. doi:10.1177/1094670511411703

Brown, T. (2019). *Change by design: How design thinking can transform organizations and inspire innovation*. New York: Harper Collins.

Bunchball. (2018). What is gamification? Retrieved from www.bunchball.com

Burke, B. (2014). *Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things*. Brookline: Routledge.

Caillois, R. (2015). *Los juegos y los hombres: La máscara y el vértigo*. [s.l.]: Fondo de Cultura Económica.

Contreras Espinosa, R. S. y Eguia, J. L. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.

Contreras, R. S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 19(2), 27-33. doi:10.5944/ried.19.2.16143

Coppens, A. (2016). *Tapping into the crowd: How to create competitive advantage from the inside out*. Traverse City: PenCraft Books.

Crumlish, C. y Malone, E. (2009). *Designing social interfaces: Principles, patterns, and practices for improving the user experience*. Beijing; Cambridge: O'Reilly.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.

Curumilla Aguilar, R. (2016). *El dispositivo grupal como metodología de formación para el profesorado: Valoración de su aplicación a partir del estudio de casos*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

Chen, Y. (2019). Exploring design guidelines of using user-centered design in gamification development: A Delphi study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(13), 1170-1181. doi:10.1080/10447318.2018.1514823

Chong, S. W. (2019). College students' perception of e-feedback: A grounded theory perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(7), 1090-1105. doi:10.1080/02602938.2019.1572067

Chou, Y. (2015). *Actionable gamification. Beyond points, badges and leaderboards*. Milpitas: CreateSpace Independent Publishing Platform.

Chou, Y. (2017). A comprehensive list of 90+ gamification cases with ROI stats. Retrieved from <http://yukaichou.com/gamification-examples/gamification-stats-figures/>

Christy, K. R. y Fox, J. (2014). Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *CAE Computers & Education*, 78, 66-77. doi:10.1016/j.compedu.2014.05.005

da Rocha Seixas, L., Gomes, A. S. y de Melo Filho, I. J. (2016). Effectiveness of gamification in the engagement of students. *Computers in Human Behavior*, 58, 48-63. doi:10.1016/j.chb.2015.11.021

Davis, K. y Singh, S. (2015). Digital badges in afterschool learning: Documenting the perspectives and experiences of students and educators. *CAE Computers & Education*, 88, 72-83. doi:10.1016/j.compedu.2015.04.011

Deci, E. L., Koestner, R. y Ryan, R. M. (2001). Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, 71(1), 1. doi:10.3102/00346543071001001

Deterding, S., Dixon, D., Nacke, L. E., O'Hara, K. y Sicart, M. (2011). Gamification: Using game-design elements in non-gaming contexts. *CHI '11. CHI, conference on human factors in computing systems* (pp. 2425-2428). New York: ACM. doi:10.1145/1979742.1979575

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". *MindTrek '11. Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). New York: ACM. doi:10.1145/2181037.2181040

Diccionario de Cambridge online. (2019). Retrieved from <https://dictionary.cambridge.org>

Diccionario Merriam Webster online. (2019). Retrieved from <https://www.merriam-webster.com>

Diefenbach, S. y Mussig, A. (2018). Counterproductive effects of gamification: An analysis on the example of the gamified task manager habitica. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 190-210. doi:10.1016/j.ijhcs.2018.09.004

Dignan, A. (2011). *Game frame*. New York: Free Press.

Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C. y Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *CAE Computers & Education*, 63, 380-392. doi:10.1016/j.compedu.2012.12.020

Doney, I. (2019). Research into effective gamification features to inform e-learning design. *Research in Learning Technology*, 27, 1-17. doi:10.25304/rlt.v27.2093

Dubbels, B. (2017). Gamification transformed: Gamification should deliver the Best parts of game experiences, Not Just experiences of game parts. *Transforming gaming and computer simulation technologies across industries* (pp. 17-47). Hershey: IGI Global. doi:10.4018/978-1-5225-1817-4.ch002

Eguia Gómez, J. L. (2012). *El videojuego como recurso para el aprendizaje estratégico en las aulas: El caso de personatges en joc*. Vic: Universitat de Vic.

Enriquez, H., Kadobayashi, Y. y Fall, D. (2018). Project config.play a turn-based strategy security board game. In M. Ciussi (Ed.), *Proceedings of the 12th European conference on games based learning (ECGBL 2018)* (pp. 72-81). [s.n.]: Academic Conferences and Publishing International Limited.

Escribano Serrano, J. M. (2014). *El videojuego como herramienta para la pedagogía artística. Creatividad e innovación*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Feng, L. y Wei, W. (2019). An empirical study on user experience evaluation and identification of critical UX issues. *Sustainability*, 11(8), 1-19. Doi:10.3390/su11082432

Fitz-Walter, Z., Johnson, D., Wyeth, P., Tjondronegoro, D. y Scott-Parker, B. (2016). Driven to drive? Investigating the effect of gamification on learner driver behavior, perceived motivation and user experience. *Computers in Human Behavior*, 71, 1-10. doi:10.1016/j.chb.2016.08.050

Frossard, F. (2013). *Fostering teachers' creativity through the creation of GBL scenarios*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Fuhrmann, T. (2018). Motivation centered learning. *48th IEEE frontiers in education conference (FIE 2018)* (). Piscataway: IEEE. doi:10.1109/FIE.2018.8658436

Gallego-Durán, F. J., Villagra-Arnedo, C. J., Satorre-Cuerda, R., Compañ-Rosique, P., Molina-Carmona, R. y Llorens-Largo, F. (2019). A guide for game-design-based gamification. *Informatics*, 6(4), 49. Doi:10.3390/informatics6040049

García, S. (2016). Medición de las emociones: El autoinforme como alternativa de la biométrica. *Métodos De Investigación De Experiencia De Usuario*, 16(3)

Garrett, J. J. (2010). *The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond*. Berkeley: New Riders Publishing.

Garris, R. y Ahlers, R. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467. Doi:10.1177/1046878102238607

Gartner. (2019). Gartner. Retrieved from <https://blogs.gartner.com/it-glossary/gamification-2>

Giunti, G. (2018). 3MD for chronic conditions, a model for motivational mHealth design: Embedded case study. *JMIR Serious Games*, 6(3) doi:10.2196/11631

Göbel, S. y Gutjahr, M. (2011). What makes a good serious game. Conceptual approach towards a metadata format for the description and evaluation of serious games. *Proceedings of 5th european conference on based game learning. The national and kapodistrian University of Athens, Greece, 20-21 October, 2011* (Gouscos, Dimitris; Meimaris, Michalis ed., pp. 202-210). [s.n.]: Academic Pub.

Gómez del Río, N., González-González, C. S., Martín-González, R., Navarro-Adelantado, V., Toledo-Delgado, P. y García-Peñalvo, F. (2019). Effects of a gamified educational program in the nutrition of children with obesity. *Journal of Medical Systems*, 43(198) doi:10.1007/s10916-019-1293-6

González Tardón, C. (2014). *Videojuegos para la transformación social. Aportaciones conceptuales y metodológicas*. Bilbao: Universidad de Deusto. Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades. Instituto de Estudios del Ocio Programa de Doctorado en Ocio y Desarrollo Humano.

González, C. S., Gómez, N., Navarro, V., Cairós, M., Navarro, V., Toledo, P. y Marrero-Gordillo, N. (2016). Learning healthy lifestyles through active videogames, motor games and the gamification of educational activities. *Computers in Human Behavior*, 55(A), 529-551. doi:10.1016/j.chb.2015.08.052;

Goodman, E., Kuniavsky, M. y Moed, A. (2012). *Observing the user experience: A practitioner's guide to user research*. San Diego: Morgan Kaufmann.

Google Ventures. (2019). Google ventures. Retrieved from <https://www.gv.com/>

Gunuc, S. y Kuzu, A. (2015). Student engagement scale: Development, reliability and validity. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40(4), 587-610. doi:10.1080/02602938.2014.938019

Hamari, J. (2015). Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior*, 71, 1-10. doi:10.1016/j.chb.2015.03.036

Hamari, J. y Koivisto, J. (2014). Measuring flow in gamification: Dispositional flow scale-2. *Computers in Human Behavior*, 40, 133-143. doi:10.1016/j.chb.2014.07.048

Hamari, J. y Koivisto, J. (2015). "Working out for likes": An empirical study on social influence in exercise gamification. *Computers in Human Behavior*, 50, 333-347. doi:10.1016/j.chb.2015.04.018

Hamari, J., Koivisto, J. y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *HICSS '14 proceedings of the 2014. 47th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 3025-3034). Washington: IEEE Computer Society Washington. doi:10.1109/HICSS.2014.377

Hanus, M. D. y Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.019

Heilbrunn, B., Herzig, P. y Schill, A. (2014). Tools for gamification analytics: A survey. *2014 IEEE/ACM 7th international conference on utility and cloud computing* (pp. 603-608). Washington: IEEE Computer Society. doi:10.1109/UCC.2014.93

Heilbrunn, B., Herzig, P. y Schill, A. (2016). Gamification analytics. Methods and tools for monitoring and adapting gamification designs. In C. Lattemann, S. Robra-Bissantz, S. Stieglitz & R. Zarnekow (Eds.), *Gamification* (pp. 333-344). New York: Springer. Doi:10.1007/978-3-319-45557-0_3

Hopkins, I. y Roberts, D. (2015). 'Chocolate-covered broccoli? Games and the teaching of literature. *Changing English-Studies in Culture and Education*, 22(2), 222-236. doi:10.1080/1358684X.2015.1022508

Hornbæk, K. (2006). Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *64* (2), 79-201. doi:10.1016/j.ijhcs.2005.06.002

Hsu, C. y Chen, M. (2018). How does gamification improve user experience?. an empirical investigation on the antecedences and consequences of user experience and its mediating role. *Technological Forecasting & Social Change*, 132, 118-129. doi:10.1016/j.techfore.2018.01.023

Huizinga, J. (2007). *Homo ludens*. Madrid: Alianza Editorial.

Hunicke, R., Leblanc, M. y Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research.

Huotari, K. y Hamari, J. (2012). Defining gamification: A service marketing perspective. *MindTrek '12. Proceeding of the 16th international academic MindTrek conference* (pp. 17-21). New York: ACM. doi:10.1145/2393132.2393137

IDEO.org. (2015). *The field guide to human-centered design*. [s.l.; Canadá]: IDEO.org. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2

Ierache, J., Adiel Mangiarua, N., Ezequiel Becerra, M. y Igarza, S. (2018). Framework for the development of augmented reality applications applied to education games. *Augmented reality, virtual reality, and computer graphics. 5th international conference, AVR 2018, otranto, italy, june 24-27, 2018. proceedings, part I* (pp. 340-350). Otranto: Springer. doi:10.1007/978-3-319-95270-3_28

Jakubowski, M. (2015). User experience as a crucial element of future simulation and gaming design. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL Conference*, 42, 102.

Jameel, A., Jameel, A., Zafar, A., Ahmed, U., Hussain, S. J. y Sajid, A. (2018). The users experience quality of responsive web design on multiple devices. *ICFNDS'18: Proceedings of the 2nd international conference on future networks and distributed systems* (pp. 69). New York: ACM. doi:10.1145/3231053.3234632

Jang, S., Kitchen, P. J. y Kim, J. (2018). The effects of gamified customer benefits and characteristics on behavioral engagement and purchase: Evidence from mobile exercise application uses. *Journal of Business Research*, 92, 250-259. doi:10.1016/j.jbusres.2018.07.056

Jo, J., Jun, H. y Lim, H. (2018). A comparative study on gamification of the flipped classroom in engineering education to enhance the effects of learning. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(5), 1626-1640. doi:10.1002/cae.21992

Johnson, D., Deterding, S., Kuhn, K., Staneva, A., Stoyanov, S. y Hides, L. (2016). Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature. *Internet Interventions*, 6, 89-106. doi:10.1016/j.invent.2016.10.002

Kaplan, B. y Maxwell, J. A. (1994). Qualitative research methods for evaluating computer information systems. In J. G. Anderson (Ed.), *Evaluating health care information systems : Methods and applications* (pp. 45-68). Thousand Oaks: Sage Publications.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer.

Kapp, K. M. (2016). Gamification designs for instruction IV. In C. M. Reigeluth, B. J. Beatty & R. D. Myers (Eds.), *Instructional design theories and models* (pp. 351-384). New York: Routledge. Doi:10.4324/9781315795478

Kim, A. J. (2018). *Game thinking: Innovate smarter & drive deep engagement with design techniques from hit games*. Burlingame: gamethinking.io.

Kim, T. W. y Werbach, K. (2016). More than just a game: Ethical issues in gamification. *Ethics and Information Technology*, 18(2) doi:10.1007/s10676-016-9401-5

Knapp, J., Zeratsky, J. y Kowitz, B. (2018). *Sprint: El método para resolver problemas y testar nuevas ideas en solo 5 días*. Barcelona: Conecta; Penguin Random House.

Kocakoyun, S. y Ozdamli, F. (2018). A review of research on gamification approach in education. In R. Morese, J. Nervo & S. Palermo (Eds.), *Socialization. A multidimensional perspective* (). [s.n.]: Intechopen. doi:10.5772/intechopen.74131

Koivisto, J. y Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45, 191-210. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013

Kuo, M. y Chuang, T. (2016). How gamification motivates visits and engagement for online academic dissemination. An empirical study. *CHB Computers in Human Behavior*, 55, 16-27. doi:10.1016/j.chb.2015.08.025

Labrador, E. y Villegas, E. (2014). Fun experience design applied to learning. *ICEILT, international congress on education innovation and learning technologies* (). [s.l.]: [s.n.].

Landers, R. N. (2018). Gamification misunderstood: How badly executed and rhetorical gamification obscures its transformative potential. *Journal of Management Inquiry*, 28(2), 137-140. Doi:10.1177/1056492618790913

Landers, R. N. y Armstrong, M. B. (2017). Enhancing instructional outcomes with gamification: An empirical test of the technology-enhanced training effectiveness model. *Computers in Human Behavior*, 71, 499-507. doi:10.1016/j.chb.2015.07.031

Landers, R. N., Bauer, K. N. y Callan, R. C. (2017). Gamification of task performance with leaderboards: A goal setting experiment. *Computers in Human Behavior*, 71, 508-515. doi:10.1016/j.chb.2015.08.008

Landers, R. N., Collmus, A. B. y Williams, H. (2019). The greatest battle is within ourselves: An experiment on the effects of competition alone on task performance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 51-61. doi:10.1016/j.ijhcs.2018.09.011

Lavoué, E., Monerrat, B., Desmarais, M. y George, S. (2018). Adaptive gamification for learning environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(1), 16-28. doi:10.1109/TLT.2018.2823710

Law, E. L., van Schaik, P. y Roto, V. (2014). Attitudes towards user experience (UX) measurement. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(6), 526-541. doi:10.1016/j.ijhcs.2013.09.006

Lawley, E. (2012). Games as an alternate lens for design. *Interactions*, 19(4), 16-17.

LeDoux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona: Ariel.

Legault, L. (2016). Intrinsic and extrinsic motivation. In T. K. Shackelford y V. Zeigler-Hill (Eds.), *Encyclopedia of personality and individual differences* (pp. 32-76). [s.n]: Springer. doi:10.1007/978-3-319-28099-8_1139-1

Lewis, C., Wardrip-Fruin, N. y Whitehead, J. (2012). Motivational game design patterns of 'ville games. *Proceedings of the international conference on the foundations of digital games* (pp. 172-179). North Carolina: Raleigh. doi:10.1145/2282338.2282373

Lorenzo Fernández, M. E. (2018). *Juegos de estrategia en formato tecnológico y resolución de problemas en la ESO*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

Loughrey, K. y Broin, D. O. (2018). Are we having fun yet? Misapplying motivation to gamification. *2018 IEEE games, entertainment, media conference (GEM)* (pp. 529-533). [s.n.]: IEEE. doi:10.1109/GEM.2018.8516535

Llorens-Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagra-Arnedo, C. J., Rosique, P., Satorre-Cuerda, R. y Molina-Carmona, R. (2016). Gamification of the learning process: Lessons learned. *IEEE Revista Iberoamericana De Tecnologías Del Aprendizaje*, 11(4), 227-234. doi:10.1109/RITA.2016.2619138

Maia, C. L. B. y Furtado, E. S. (2016). A systematic review about user experience evaluation. *Design, User Experience, and Usability: Desing Thinking and Methods (I)*, 9746, 445-455. doi:10.1007/978-3-319-40409-7_42

Majuri, J., Koivisto, J. y Hamari, J. (2018). Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In J. Hamari y J. Koivisto (Eds.), *GamiFIN conference 2018, Pori, Finland, may 21-23* (pp. 11-19). [s.n.]: CEUR-WS.

Marczewski, A. (2018). *Even ninja monkeys like to play: Unicorn edition*. [s.n.]: Gamified UK.

Marín, I. y Hierro, E. (2013). *Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y en la conexión con los clientes*. Barcelona: Urano / Empresa activa.

Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N. y Opwis, K. (2015). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, , 1-10.

Mills, A. J., Durepos, G. y Wiebe, E. (2010). Explanation building. In A. J. Mills, G. Durepos & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of case study research* (). Thousand Oaks: SAGE Publications. doi:10.4135/9781412957397.n137

Mitgutsch, K. y Alvarado, N. (2012). Purposeful by design? A serious game design assessment framework. *FDG '12 proceedings of the international conference on the foundations of digital games* (pp. 121-128). New York: ACM. doi:10.1145/2282338.2282364

Molinero-Polo, M. A., Hernandez, C., Mendez-Rodriguez, D. M., Perez-Ruiz, S., Acebo, A., Jurado, F., Sacha, G. M. (2016). Analyzing the negative effects of motivating e-learning tools in archeology teaching. *2016 international symposium on computers in education (SIIE): Learning analytics technologies*. Danvers: Institute of Electrical and Electronic Engineers. doi:10.1109/SIIE.2016.7751846

Moodle. (2019). Retrieved from <https://moodle.org>

Mora, A., Riera, D., Gonzalez, C. y Arnedo-moreno, J. (2015). A literature review of gamification design frameworks. *7th international conference on games and virtual worlds for serious applications (VS-games)* (). Red Hook: Institute of Electrical and Electronic Engineers. doi:10.1109/VIS-GAMES.2015.7295760

Morschheuser, B., Werder, K., Hamari, J. y Abe, J. (2017). How to gamify? A method for designing gamification. *Proceedings of the 50th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 1298-1307). [s.n]: University of Hawai. doi:10.24251/HICSS.2017.155

Myers, M. D. (1997). Qualitative research in information systems. *MIS Quarterly*, 21(2), 241-242.

Nacke, L., Bateman, C. y Mandryk, R. (2013). BrainHex: A neurobiological gamer typology survey. *Entertainment Computing*, 5 doi:10.1016/j.entcom.2013.06.002

Nash, C., O'Malley, L. y Patterson, M. (2018). Wii are family: Consumption, console gaming and family togetherness. *European Journal of Marketing*, 52(9/10), 2005-2025. doi:10.1108/EJM-06-2017-0425

Nicholson, S. (2012). A user-centered theoretical framework for meaningful gamification. *Games+Learning+Society 8.0* (). Madison: Games Learning Society 8.0.

Nielsen Norman group. World leaders in research-based user experience. (2019). Retrieved from <https://www.nngroup.com/videos/service-design-101/>

Norman, D. A. (2002). Emotion and design: Attractive things work better. *Interactions Magazine*, 9(4), 36-42. doi:10.1145/543434.543435

Norman, D. A. (2005). *El diseño emocional. por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos*. Barcelona: Paidós.

Norman, D. A. y Draper, S. W. (1986). *User centered system design. new perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale: CRC Press.

Oxford living dictionaries. (2019). Retrieved from <https://en.oxforddictionaries.com/definition/gamification>

Ozden, N. (2018). Gamification for enhancing web 2.0 based educational activities: The case of pre-service grade school teachers using educational wiki pages. *Telematics and Informatics*, 35(3), 564-578. doi:10.1016/j.tele.2017.04.003

Pedraz, P. (2019). *Aprende jugando. jugar: Una garantía de aprendizaje real* B de Blok (Ediciones B).

Pifarré, M., Sorribas, X. y Villegas, E. (2009). BLA (bipolar laddering) applied to YouTube. Performing postmodern psychology paradigms in user experience field. *Advanced technologies* () doi:10.5772/8233

Pifarré, M. y Tomico, O. (2007). Bipolar laddering (BLA): A participatory subjective exploration method on user experience. *Dux 07: Conference on designing for user experience* (). New York: ACM. doi:10.1145/1389908.1389911

Pink, D. H. (2010). *La sorprendente verdad sobre qué nos motiva*. Barcelona: Gestión 2000.

Plutchik, R. (2003). *Emotions and life: Perspectives from psychology, biology and evolution*. Washington: American Psychological Association.

Ponce Andrade, A. L. (2018). El estudio de caso múltiple. una estrategia de investigación en el ámbito de la administración. *Revista Publicando*, 5(15), 21.

Qahri-Saremi, H. y Turel, O. (2016). School engagement, information technology use, and educational development: An empirical investigation of adolescents. *CAE Computers & Education*, 102, 65-78. doi:10.1016/j.compedu.2016.07.004

Radoff, J. (2011). *Game on: Energize your business with social media games*. Indianapolis: John Wiley & Sons Ltd.

Radu, C. y Mateescu, G. (2018). Board games and social interaction - fashion or real priorities in the digital era? *Proceedings of the 12th international management conference: Management perspectives in the digital era (IMC 2018)* (pp. 358-366). Bucharest:

Ragin, C. C. y Amoroso, L. M. (2018). *Constructing social research: The unity and diversity of method* (3ª ed.) SAGE Publications, Inc.

Ramírez, J. L. (2014). *Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional*. San Fernando de Henares: RC Libros.

Real Academia Española. (2018). Diccionario de la lengua española. Retrieved from <https://dle.rae.es/>

Reiss, S. (2012). Intrinsic and extrinsic otivation. *Theaching of Psychology*, 39(2), 152-156. Doi:10.1177/0098628312437704

Reiss, S. (2002). *Who am I? The 16 basic desires that motivate our actions and define our personalities*. New York: Berkley Trade.

Robertson, M. (2010). Kotaku. Gaming reviews, news, tips and more. Retrieved from <https://kotaku.com/5686393/cant-play-wont-play>

Rodrigues, L. F., Costa, C. J. y Oliveira, A. (2016). Gamification: A framework for designing software in e-banking. *Computers in Human Behavior*, 62, 620-634. doi:10.1016/j.chb.2016.04.035

Rodrigues, L. F., Oliveira, A. y Costa, C. J. (2016). Playing seriously – how gamification and social cues influence bank customers to use gamified e-business applications. *Computers in Human Behavior*, 63, 392-407. doi:10.1016/j.chb.2016.05.063

Rohrer, C. (2012). When to use which user-experience research methods. *Nielsen Norman group. world leaders in research-based user experience* () Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>

Rule, P. y Mitchell, J. (2015). A necessary dialogue: Theory in case study research. *International Journal of Qualitative Methods*, 1(11), 21. Doi:10.1177/1609406915611575

Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68

- Salgado González, S. (2012). *La filosofía de aristóteles*. [s.l.]: Cuadernos Duererías.
- Sardi, L., Idri, A. y Fernández-Alemán, J. L. (2017). A systematic review of gamification in e-health. *Journal of Biomedical Informatics*, 71, 31-48. doi:10.1016/j.jbi.2017.05.011
- Sauro, J. y Zarolia, P. (2017). SUPR-qm: A questionnaire to measure the mobile app user experience. *Journal of Usability Studies*, 13(1), 17-37.
- Schaufeli, W. B. y Bakker, A. B. (2006). The measurement of work engagement with a short questionnaire. *Educational and Psychological Measurement*, 66(4), 701-716. doi:10.1177/0013164405282471
- Schell, J. (2008). *The art of game design: A book of lenses*. Amsterdam; Boston: Elsevier; Morgan Kaufmann.
- Schmidt-Atzert, L. (1985). *Psicología de las emociones*. Barcelona: Editorial Herder.
- Seaborn, K. y Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action. *Int.J.Human-Computer Studies*, 74(C), 14-31. doi:10.1016/j.ijhcs.2014.09.006
- Shannon, C. E. y Weaver, W. (1971). *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- Shostack, G. L. (1982). How to design a service. *European Journal of Marketing*, 16(1), 49-63. Doi:10.1108/EUM0000000004799
- Slussareff, M., Braad, E., Wilkinson, P. y Straat, B. (2016). Games for learning. *Entertainment Computing and Serious Games*, 9970, 189-211. Doi:10.1007/978-3-319-46152-6_9
- Soebke, H., Broeker, T. y Kornadt, O. (2013). Using the master copy. Adding educational content to commercial video games. In P. Escudeiro y C. DeCarvalho (Eds.), *Proceedings of the 7th European conference on games-based learning, vol. 2* (pp. 521-530). Porto: Instituto Superior de Engenharia.
- Stover, J. B., Bruno, F. E., Uriel, F. E. y Fernández, M. (2017). Teoría de la autodeterminación: Una revisión teórica. *Perspectivas En Psicología*, 14(2), 105-115.
- Supriana, I., Agustin, R. D., Abu Bakar, M. y Zin, N. A. M. (2017). Serious games for effective learning. *Proceedings of the 2017 6th international conference on electrical engineering and informatics (ICEEI'17)* (). [s.l.]: IEEE. doi:10.1109/ICEEI.2017.8312466
- Toda, A. M., Valle, P. H. y Isotani, S. (2018). The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. *Higher Education for all: From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions*, 832, 143-156. doi:10.1007/978-3-319-97934-2_9
- Tondello, G. F., Ganaba, M., Kappen, D. L., Nacke, L. E. y Mekler, E. D. (2016). Heuristic evaluation for gameful design. *CHI PLAY companion '16. Proceedings of the 2016 annual symposium on computer-human interaction in play companion* (pp. 315-323). New York: ACM. doi:10.1145/2968120.2987729
- University of georgia.college of education. (2019). Retrieved from <https://coe.uga.edu/directory/torrance-center>
- Valderrama, B. (2010). *Motivación inteligente*. Madrid: Prentice Hall.

- Valderrama, B. (2018). La rueda de motivos: Hacia una tabla periódica de la motivación humana. *Papeles Del Psicólogo / Psychologist Papers*, 39(1), 60. doi:10.23923/pap.psicol2018.2855
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Briere, N. M., Senecal, C. y Vallieres, E. F. (1992). The academic motivation scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52(4), 1003-1017. Doi:10.1177/0013164492052004025
- Villagra-Arnedo, C., Gallego-Durán, F. J., Molina-Carmona, R. y Llorens-Largo, F. (2016). PLMan: Towards a gamified learning system. In P. Zaphiris y A. Ioannou (Eds.), *Learning and collaboration technologies* (pp. 82-93). Cham: Springer International Publishing. Doi:10.1007/978-3-319-39483-1_8
- Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. y Fernandez-Guinea, S. (2019a). Definición de mecánicas de juego a partir de la evaluación de técnicas centradas en la experiencia de usuario. Paper presented at the
- Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. y Fernandez-Guinea, S. (2019b). Validating game mechanics and gamification parameters with card sorting methods. Paper presented at the *WorldCIST'19*, 392–401. Doi:10.1007/978-3-030-16187-3_38
- Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. y Fernández-Guinea, S. (2019). Methodology l'M IN applied to workshop: Successful educational practice for consultants in user experience with gamification fields. *Universal Access in the Information Society*, 18(3), 507-521. Doi:10.1007/s10209-019-00675-w
- Walsham, G. (1993). *Interpreting information systems in organizations*. Chichester: Wiley.
- Wardrip, P. S., Abramovich, S., Kim, Y. J. y Bathgate, M. (2016). Taking badges to school: A school-based badge system and its impact on participating teachers. *CAE Computers & Education*, 95, 239-253. doi:10.1016/j.compedu.2016.01.008
- Werbach, K. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Philadelphia: Wharton Digital Press.
- Werbach, K. y Hunte, D. (2015). *The gamification toolkit: Dynamics, mechanics, and components for the win*. Philadelphia: Wharton Digital Press.
- Williams, A. (2009). User-centered design, activity-centered design, and goal-directed design: A review of three methods for designing web applications. *SIGDOC '09 proceedings of the 27th ACM international conference on design of communication* (pp. 1-8). New York: ACM. doi:10.1145/1621995.1621997
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Los Angeles: Sage Publications.
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. Beijing: O'Reilly.
- Zichermann, G. y Linder, J. (2013). *Game-based marketing: Inspire customer loyalty through rewards, challenges, and contests*. Hoboken: Wiley.

Apéndice A. Artículos que forman parte de la tesis

Labrador, E.; Villegas, E.; Contreras-Espinosa Ruth S.; Canaleta, X. y Fonseca, D. (2019). Teaching teamwork in Logistics Engineering through a board game. *The International Journal of Engineering Education (IJEE)*. (Aceptado con cambios menores). Factor de impacto 0.609

Labrador, E.; Canaleta, Xavier, Contreras-Espinosa, Ruth S. y Villegas, Eva (2019). Fun Experience Design, una metodología iterativa de diseño de gamificación centrada en usuarios aplicada a entornos educativos. 14th annual International Technology, Education and Development Conference (en revisión).

Labrador, E. y Villegas, E. (2016). Unir Gamificación y Experiencia de Usuario para mejorar la experiencia docente. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. DOI: 10.5944/ried.19.2.15748.

Labrador, E. y Villegas, E. (2014). Sistema Fun Experience Design (FED) aplicado en el aula. *ReVisión*. Número especial de *ReVisión* dedicado a Aprendizaje y Videojuegos. Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática (AENUI).

Labrador, E. y Villegas, E. (2014). Fun experience design applied to learning. *ICEILT, international congress on education innovation and learning technologies*.

Labrador, E. y Villegas, E. (2014). Immersive Gamification for the student. 7th International Conference on Game Entertainment Technologies.

Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. y Fernández-Guinea, S. (2018). Improvement of user experience methodologies through the application of gamification: I'ml In methodology. 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI).

Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. y Fernández-Guinea, S. (2019). Definición de mecánicas de juego a partir de la evaluación de técnicas centradas en la experiencia de usuario. Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC19).

Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. y Fernández-Guinea, S. (2019b). Validating game mechanics and gamification parameters with card sorting methods. Paper presented at the *WorldCIST'19*, 392–401. Doi:10.1007/978-3-030-16187-3_38.

Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D. y Fernández-Guinea, S. (2019). Methodology I'M IN applied to workshop: Successful educational practice for consultants in user experience with gamification fields. *Universal Access in the Information Society*, 18(3), 507-521. Doi:10.1007/s10209-019-00675-w. Factor de impacto 0.920

Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D., Fernández-Guinea, S. y Moreira, F. (2019). Design Thinking and Gamification: User Centered Methodologies. *Learning and Collaboration Technologies. Designin Learning Experiences*, pp 115-124. DOI: 10.1007/978-3-030-21814-0_10.

Apéndice B. Índice de figuras y tablas

Figura 1: Descripción visual de los planos en que se estructura la experiencia de usuario según Jesse J. Garret. Elaboración propia basada en Garrett, J. J. (2010).....	21
Figura 2: Modelo de comunicación basado en el modelo de Shannon-Weaver. Elaboración propia basada en Shannon, C. E. y Weaver, W. (1971).....	22
Figura 3: Esquema de las etapas de Design Thinking. Elaboración propia.	23
Figura 4: Esquema de Design Sprint de Google Ventures. Elaboración propia.	24
Figura 5: Ejemplos de técnicas de UX cuantitativas y cualitativas. Elaboración propia basada en (Rohrer, 2012).	26
Figura 6: Esquema de la doble dirección en que se interpreta el marco MDA. Elaboración propia basada en Hunicke, R., Leblanc, M. y Zubek, R. (2004).....	28
Figura 7: 42 modos de divertirse según Jon Radoff. Elaboración propia basada en Radoff, J. (2011).	32
Figura 8: Valderrama, B. (2017) Tabla de motivos y contramotivos de Beatriz Valderrama [Figura]. Recuperado de http://empresas.infoempleo.com/	34
Figura 9: Esquema del diseño de investigación basado en el Estudio de Caso Múltiple. Elaboración propia.	42
Figura 10: Aspecto de la encuesta Pocket BLA. Elaboración propia.	45
Figura 11: Aspecto del cuestionario de valor emocional. Elaboración propia.....	46
Figura 12: Esquema de la comparativa entre unidades de análisis de la encuesta Pocket BLA. Elaboración propia.	48
Figura 13: Diagramas de las etapas de la metodología FED. Elaboración propia.	55
Figura 14: Tipos de técnica a emplear en cada etapa de la metodología FED. Elaboración propia.	57
Figura 15: Esquema de los elementos que conforman el proceso de diseño. Elaboración propia.	61
Figura 16: Ficha que recoge cada insight y su ¿Cómo podríamos...? Elaboración propia.	63
Figura 17: Heilbrunn, B.; Herzig, P. y Schill, A. (2014). Tabla de requerimientos de creación de KPIs [Tabla]. Recuperado de Tools for gamification analytics: A survey.....	65
Figura 18: Aspecto de un posible user journey. Elaboración propia.	68
Figura 19: Ejemplo de plantilla del Service Blueprint. Elaboración propia.	70
Figura 20: imagen de los ciclos en los que está dividido el curso. Elaboración propia.....	86
Figura 21: Aspecto del leaderboard general. Elaboración propia.....	98
Figura 22: Aspecto del panel de cada alumno. Elaboración propia.	99
Figura 23: Mapa de juego. Elaboración propia.	112
Figura 24: ficha de jugador con todos los elementos para gestionar la logística. Elaboración propia.	113
Figura 25: Albarán de cada jugador donde se apuntan los encargos que se han de servir y sus características. Elaboración propia.	114
Figura 26: En el juego hay 9 tipos de materia prima. Elaboración propia.	114
Figura 27: Ejemplos de productos que han de entregar. Elaboración propia.	114
Ilustración 28: Representación de los desechos que es necesario reciclar. Elaboración propia.	115
Figura 29: Ejemplos de los perfiles que se pueden encontrar, su lugar de trabajo según su nivel de estudios, qué aporta a la empresa y su precio de contratación y despido. Elaboración propia.	115

Figura 30: Imágenes de los cuatro tipos de edificios que hay en el juego. Elaboración propia.	116
Ilustración 31: Para transportar las mercancías existen diferentes medios de transporte. Elaboración propia.	116
Figura 32: Contadores de rondas y de residuos colectivos. Elaboración propia.	117
Ilustración 33: tabla de contratación de servicios. Elaboración propia.	117
Figura 34: Ejemplos de tarjetas de eventos. Elaboración propia.	118
Figura 35: Imágenes del playtest con stakeholders. Elaboración propia.	119
Figura 36: Relación entre los tres sistemas, MDA, Gamificación y Experiencia de usuario. Elaboración propia.	130
Figura 37: Relación entre los elementos de juego, los elementos de no juego y los objetivos del sistema. Elaboración propia.	133
Figura 38: Clasificación de los sistemas basados en juego según sus objetivos. Elaboración propia.	136
Figura 39: Clasificación de los sistemas de juego según su proceso de creación. Elaboración propia.	136
Figura 40: Mora, A. Riera, D., González, C. y Arnedo-Moreno, J. (2015). Características de 18 marcos de gamificación [Tabla]. Recuperada de A literature review of gamification design frameworks.	139
Figura 41: Tondello, G. F., Ganaba, M., Kappen, D. L., Nacke, L. E. y Mekler, E. D. (2016) Marcos y heurísticas de gamificación [Tabla]. Recuperada de Heuristic evaluation for gameful design.	140
Figura 42: Almquist, E., Senior, J. y Bloch, N. (2016). Los elementos que aportan valor a los usuarios [Figura]. Recuperada de the elements of value.	141
Tabla 1: Resultado de la búsqueda en Web of Science con el número de artículos que contienen la palabra game, publicados en los últimos 25 años. Elaboración propia.	12
Tabla 2: Tipos de juego según la clasificación de Caillos. Elaboración propia.	16
Tabla 3: Número de artículos que contienen el término engagemnet y los términos gamification y engagement en la colección principal de Web of Science. Elaboración propia.	28
Tabla 4: Valderrama, B. (2018) Tabla de motivadores y su estudio por parte de psicólogos relevantes [Tabla]. Recuperado de la rueda de motivos: hacia una tabla periódica de la motivación humana.	33
Tabla 5: Encuesta sobre hábitos de estudio. Elaboración propia.	49
Tabla 6: Preguntas sobre la importancia que le dan los alumnos a sus relaciones en el aula. Elaboración propia.	49
Tabla 7: Preguntas sobre lo que disfrutaban los alumnos respecto a las actividades en el aula. Elaboración propia.	50
Tabla 8: Preguntas sobre la frecuencia con la que los alumnos realizan diversas actividades. Elaboración propia.	50
Tabla 9: Tabla que muestra los puntos positivos comunes, el porcentaje de alumnos que lo han mencionado y la nota media asignada. Elaboración propia.	74
Tabla 10: tabla que muestra los puntos negativos comunes, el índice de mención y la nota media asignada. Elaboración propia.	75
Tabla 11: Porcentajes total y parciales del cuestionario de valor emocional sobre la asignatura. Elaboración propia.	76
Tabla 12: Resultados de la pregunta ¿Crees que el 1er semestre es necesario para realizar el 2º? Elaboración propia.	77

Tabla 13: Resultados de la pregunta ¿El segundo semestre te resulta útil? Elaboración propia.	77
Tabla 14: Medallas que se pueden obtener por conocimientos de diseño. Elaboración propia.	80
Tabla 15: Medallas que se pueden obtener por conocimientos de Usabilidad.....	81
Tabla 16: Medallas que se pueden obtener por conocimientos de comunicación. Elaboración propia.	81
Tabla 17: Nota necesaria para obtener cada medalla. Elaboración propia.	81
Tabla 18: Combinación de medallas y sus niveles asociados. Elaboración propia.	82
Tabla 19: Equivalencias entre medallas. Elaboración propia.....	83
Tabla 20: Roles que se pueden adquirir en la asignatura. Elaboración propia.....	83
Tabla 21: Clanes que se obtienen por combinación de roles. Elaboración propia.	83
Tabla 22: Categorías de los diferentes retos y semestre de obtención. Elaboración propia.	85
Tabla 23: Sistema de puntos según la nota y la categoría de la práctica. Elaboración propia. ..	85
Tabla 24: Alumnos matriculados y encuestas realizadas los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.	87
Tabla 25: Nota media de la práctica de diseño en primera convocatoria los cursos 2012/2013 (sin gamificar) y 2013/2014 (gamificado). Elaboración propia.	88
Tabla 26: Porcentaje de excelentes, suspensos y NP de la práctica de Diseño. Elaboración propia.	89
Tabla 27: Comparación de los elementos positivos comunes de los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.....	89
Tabla 28: Comparación de los elementos negativos comunes de los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.....	90
Tabla 29: Resultados del cuestionario de valor emocional los cursos 2012/2013 y 2013/2014. Elaboración propia.	90
Tabla 30: Evolución de las los elementos de juego introducidos cada curso. Elaboración propia.	92
Tabla 31: Muestra de alumnos que entregaron la práctica de diseño en primera convocatoria (N) y número de encuestas que se realizaron a final de curso. Elaboración propia.....	92
Tabla 32: Nota media de la práctica de Diseño en primera convocatoria en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.....	93
Tabla 33: Porcentaje de excelentes, suspensos y NP en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.	93
Tabla 34: Porcentaje de mención y notas medias de los elementos positivos comunes en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.	94
Tabla 35: Porcentaje de mención y notas medias de los elementos negativos comunes en los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.	95
Tabla 36: Resultados de la encuesta de valor emocional de los cursos 2012/2013 a 2016/2017. Elaboración propia.	96
Tabla 37: Cartas que se pueden obtener. Categoría y descripción. Elaboración propia.	97
Tabla 38: Resultados del cuestionario de hábitos de estudio de los alumnos. Elaboración propia.	102
Tabla 39: Resultados sobre la importancia que le dan los alumnos a sus relaciones en el aula. Elaboración propia.	102
Tabla 40: Resultados sobre lo que disfrutaban los alumnos respecto a las actividades en el aula. Elaboración propia.	103

Tabla 41: Respuestas a la frecuencia con la que los alumnos realizan diversas actividades. Elaboración propia.	104
Tabla 42: Elementos positivos comunes mencionados por los alumnos de secundaria sobre sus estudios. Elaboración propia.....	104
Tabla 43: Elementos positivos comunes mencionados por los alumnos de secundaria sobre sus estudios. Elaboración propia.....	105
Tabla 44: Resultados total y parciales del cuestionario de valor emocional sobre los estudios de los encuestados. Elaboración propia.	106
Tabla 45: Elementos positivos comunes tras el playtest con stakeholders. Elaboración propia.	119
Tabla 46: Elementos negativos comunes tras el playtest con stakeholders. Elaboración propia.	121
Tabla 47: Resultados de la encuesta de valor emocional de los stakeholders tras el playtest. Elaboración propia.	121
Tabla 48: Elementos positivos comunes de la encuesta Pocket BLA a los estudiantes tras el playtest del juego. Elaboración propia.....	122
Tabla 49: Elementos negativos comunes de la encuesta Pocket BLA a los estudiantes tras el playtest del juego. Elaboración propia.....	123
Tabla 50: Resultados de la encuesta de valor emocional de los estudiantes tras el playtest. Elaboración propia.	124
Tabla 51: Relación del sistema basado en juego respecto al jugador, al mundo real y el juego propiamente dicho. Elaboración propia.	138
Tabla 52: Resultados de las encuestas de valor emocional durante el Estudio de Caso del juego de mesa sobre logística. Elaboración propia.....	143

Apéndice C. Listado de acrónimos

Aprendizaje Basado en Juego (ABJ)

Design thinking (DT)

Diseño y Usabilidad 1 (DiU1)

Entrevista *Bipolar Laddering* (BLA)

Fun Experience Design (FED)

Group of REsearch in Technology Enhanced Learning (GRETEL)

Grupo de Investigación en Tecnologías Media (GTM)

How Might We (HMW)

Key performace indicator (KPI)

Mechanics, Dynamics and Aesthetics (MDA)

Points, Badgets y Leaderboards (PBL)

Portable Document Format (PDF)

Teoría de la autodeterminación / Self determination theory (SDT)

User Centered Design (DCU)

User Experience (UX)

Apéndice D. Reglas completas juego logística

Reglas Juego Logística Santa Perpetua

Objetivo del juego

Tener el mejor servicio de logística de Cataluña. Para ello se ha de conseguir la mejor cadena de distribución, que incluye almacenes, fábricas, camiones, contratación del personal mejor cualificado y la mejor estrategia de compras de materias primas y servicio a los clientes, así como la mejor gestión de residuos.

Los jugadores han de recibir pedidos desde diferentes puntos de Cataluña, con diferentes urgencias en la entrega, han de comprar las materias primas para fabricarlos, pagarlas según la oferta y demanda del momento, llevarlas a las fábricas, transformarlos en los pedidos, llevar los pedidos hasta la población correspondiente y llevar los residuos hasta las plantas de reciclaje. Para ello ha de contratar al personal cualificado, los servicios informáticos adecuados y la flota de camiones que corresponde a cada tipo de materia.

La duración del juego es de unas 2 horas.

Cómo se gana

Se puede ganar de tres formas:

- El primero que complete 15 pedidos. **IMPORTANTE**. Se han de servir todos los pedidos que se apunten en el albarán. Si se han anotado 20, se han de servir los 20 para ganar.
- El primero que consiga 12 puntos. Consultar la tabla de puntos.
- El que al final de 24 rondas tenga más puntos. Consultar la tabla de puntos.

Preparación del juego

- Cada jugador dispone de una ficha de jugador que contiene diferentes marcadores (se explican más adelante) con un color identificativo.
- Se reparte a cada jugador (cada uno de su color):
 - Un camión de sólidos (cuadrado) pequeño (con dos capacidades)
 - Una fábrica
 - Un almacén
 - Dos carretones que ha de colocar en la primera casilla del almacén de sólidos, líquidos o gases a su elección. **Importante**. La partida comienza con un camión de sólidos. Si se quiere transportar líquidos o gases, se han de comprar camiones adecuados.
 - Un personaje al azar y se resuelve (se coge el material que indique si es el caso)
 - Dos servicios (puede escogerlos o al azar) y se resuelven (se coge el material que indiquen si es el caso)
 - 20 Leuros
 - Una hoja de albarán
- Se coloca una central de reciclaje. Para escoger la ubicación, se escoge una tarjeta de población al azar y se coloca en el cuadrado blanco más cercano a ella.
- Se escoge el jugador que va a empezar.

- El primer jugador coloca su almacén en cualquier casilla blanca que esté libre. Los demás jugadores, por orden, hacen lo mismo. Coloca en el mismo sitio su camión.
- El último jugador coloca su fábrica en cualquier población. Los demás hacen lo mismo, en orden inverso, siendo el primer jugador el último en colocar.

Comienzo del juego/Ronda 1

- El marcador de turnos marca qué se ha de hacer en cada ronda.
- En la ronda 1 se ha de comenzar por recibir pedidos de clientes. Para ello se necesitan el dado de 20, el dado de 6, las tarjetas de poblaciones y la carta de productos.
- El primer jugador tira los dados. El dado de 20 marca cuál es el pedido. Si sale un 0 no hay pedido. Si sale entre 2 y 19, el pedido es el que marca la carta de productos (las casillas blancas, las grises aún no entran en juego). Si sale un 20, el jugador escoge el producto que quiera. El dado de 6 marca la urgencia. De 1 a 5 es un pedido normal. 6 indica que es e-commerce, por lo que ha de servirlo urgente. Este pedido ha de servirse antes que ningún otro. Saca también una tarjeta de población.
- El jugador tiene la opción de quedarse con el pedido o no. Si se lo queda, apunta en el albarán qué producto es, qué materia prima ha de comprar, si es urgente o no y la localidad de entrega.
- Si no se lo queda, los siguientes jugadores, por orden, pueden escoger quedárselo o no. Si un pedido es rechazado por todos los jugadores, se pierde.
- Se repite esta acción dos veces más. En total, el jugador ha de tirar los dados por tres pedidos, de los cuales dos son obligatorios. Solo puede rechazar uno. Si rechaza uno, el siguiente o siguientes se los tiene que quedar obligatoriamente.
- Se repite la acción de realizar tres pedidos por el resto de jugadores, en orden. Al final de la ronda, cada jugador tendrá en su albarán un mínimo de dos pedidos.
- Comienza la etapa de negociación de materias primas.
- Ahora los jugadores tienen la opción de comprar o no las materias primas que necesitarán para fabricar los productos demandados. La compra de materias primas solo se puede hacer en las rondas que se indica en el contador de rondas. Cada carretón puede contener dos materias primas. Si el carretón está en el almacén de sólidos, puede almacenar dos materias primas sólidas. Si está en el almacén de líquidos, puede almacenar dos materias primas líquidas y lo mismo con el almacén de gases.
- Se cuenta cuántas materias primas de un mismo tipo quieren los jugadores. Por ejemplo, el jugador A tiene un pedido de mantequilla, por lo que necesita una unidad de leche. El jugador B tiene un pedido de mantequilla y uno de queso, por lo que necesita dos unidades de leche. El jugador C tiene un pedido de yogur, por lo que necesita una unidad de leche. En total, se necesitan 4 unidades de leche. Se ha de mirar en la tabla de oferta/demanda cuánto cuesta la leche en caso de que la demanda sea de 4 unidades. Ese es el precio de la leche en esa ronda. Cada jugador ha de pagar esa cantidad por cada unidad de leche que quiera comprar. No es obligatorio comprar, se puede comprar en rondas posteriores.
- Ahora hay que mirar la tabla de negociación (debajo de la de oferta/demanda). Si se compran más de dos unidades de una materia prima se descuenta la cantidad marcada en la tabla).

- Se repite el proceso para cada una de las materias primas que se necesitan en esa ronda. Se ha de apuntar en el albarán cuándo ha costado la materia prima. Cuando todos los jugadores saben qué materias primas tienen, comienza la siguiente etapa.
- Las materias primas están en el almacén. De ahí hay que llevarlas hasta la fábrica para transformarlas en los productos que se han de servir a los clientes.
- El primer jugador puede realizar un máximo de 8 acciones. Las acciones que se pueden realizar son:
 - Cargar un camión (en el almacén, en la fábrica, en la población y en la planta de reciclaje)
 - Descargar un camión (en el almacén, en la fábrica, en la población y en la planta de reciclaje)
 - Mover un camión (una casilla por acción, esté cargado o descargado)
 - Transformar materia prima en producto
 - Contratar una persona
 - Despedir una persona
 - Contratar un servicio
 - Comprar un camión
 - Comprar un barco
 - Comprar una fábrica
 - Comprar un almacén
 - Actualizar una fábrica para almacenar materias peligrosas
 - Actualizar un camión para transportar materias peligrosas
 - Actualizar un camión a más capacidad
- Al acabar sus 7 acciones, el siguiente jugador juega sus 7 acciones, así hasta que todos los jugadores hayan acabado su turno.

Ronda 2

- El primer jugador sigue siendo el mismo.
- A partir de esta ronda, lo primero que ha de hacer cada jugador es coger una carta de evento y resolverla. Esta carta afectará más o menos a su turno, dependiendo de las personas y servicios contratados.
- Una vez resuelta la carta, juega sus 7 acciones igual que en el turno anterior, respetando las limitaciones de la carta en caso de haberlas.
- El resto de jugadores procede igual.

Ronda 3

- Se procede igual que en la ronda 2

Ronda 4

- En esta ronda hay un cambio de primer jugador, que pasa a ser el que antes era el primero.
- En la ronda 4 hay de nuevo pedidos, por lo que es igual que la ronda 1.

Siguientes rondas

A partir de aquí se repite cada bloque de tres rondas, cambiando de primer jugador en cada nuevo ciclo e incorporando lo indicado en el contador de rondas cuando corresponda, hasta acabar la partida.

Los productos peligrosos entran a partir de la ronda 7. Son los marcados en gris en la tabla de productos. De las tres tiradas, el jugador puede escoger tirar una o dos (obligatoriamente) para productos peligrosos. En este caso, en lugar de tirar el dado de 20, tira un dado de 10. De 1 a 9 el pedido es del producto que indique el dado. Si saca 10, puede escoger el producto que quiera.

Por ejemplo. El jugador A tira el dado de 20 y no se queda el pedido. Tira de nuevo el dado de 20 y se lo tiene que quedar y tira el dado de 10 y se lo tiene que quedar (ha escogido tirar una sola vez por materias peligrosas y rechaza uno de los tres pedidos). El jugador B tira el dado de 10 y se queda el pedido. Tira de nuevo el dado de 10 y no se lo queda y tira el dado de 20 y se lo tiene que quedar (ha escogido tirar dos veces por materias peligrosas y ha rechazado uno de los tres pedidos).

A TENER EN CUENTA

Residuos

- Cada vez que se descarga un pedido, automáticamente se cobra su valor y se convierte en basura (se le da la vuelta a la tarjeta de producto).
- El jugador puede escoger volver a cargar el camión con el residuo y llevarlo a la planta de reciclaje o dejarlo en la población. Un camión puede llevar materias primas, productos acabados o residuos, pero solo una cosa a la vez.
- Los residuos solo se pueden dejar en las plantas de reciclaje, ni en las fábricas ni en los almacenes.
- Si se descarga en la planta de reciclaje, se cobra 1 Leuro por cada residuo.
- Si se deja en la población, se marca en la tarjeta de jugador, en el contador de residuos y en el contador general de residuos del tablero. Así, cada residuo abandonado tiene un impacto en el propio jugador y en todos los jugadores a la vez.
- Se resuelven las condiciones marcadas en los tableros en caso de que se acumulen demasiados residuos.
- En cualquier momento se pueden construir más plantas de reciclaje. Se pueden comprar entre todos los jugadores o entre algunos, aunque siempre hay que dar la opción a comprarse entre todos. No se puede pactar la compra entre algunos y negársela a otros. Sí se puede construir entre unos pocos (y usarse en exclusiva por ellos) si otros jugadores no quieren o no pueden pagar.
- Las nuevas plantas se pueden ubicar en cualquier cuadro blanco vacío.

Camiones

- Hay dos tipos de camiones, los de transporte de sólidos y los de transporte de líquidos y gases.
- Los camiones de sólidos pueden transportar tanto materias primas sólidas como productos sólidos, así como residuos. Pueden llevar productos diferentes, excepto residuos, que han de ir siempre sin mezclarse con otros.

- Los camiones de gases y líquidos (son los mismos) solo transportan materias primas (todos los productos finales son sólidos) gaseosas o líquidas, de un solo tipo, no se pueden mezclar. Por ejemplo, no se puede llevar leche y aceite a la vez.
- Los camiones pequeños (dos cuadrados o dos óvalos) pueden transportar dos materias primas iguales, dos productos o dos residuos, según el caso.
- Los camiones grandes (cuatro cuadrados o cuatro óvalos) pueden transportar cuatro materias primas iguales, cuatro productos o cuatro residuos, según el caso.
- Solo los camiones marcados con materias peligrosas pueden transportar materias peligrosas. Estos camiones además, pueden transportar materias normales.

Personas

- Las personas representan los diferentes roles que se pueden encontrar en la cadena logística. Dependiendo de su nivel de estudios tendrán un rol más importante en la cadena, por lo que otorgará un poder mayor o menor al jugador.
- Los personajes se pueden contratar y despedir.
- Se puede tener un máximo de 4 a la vez. Si se quiere un nuevo personaje y ya se tienen 4, se ha de despedir a uno (y pagar el despido correspondiente) y contratar (y pagar) por el nuevo.
- Si se despide a un personaje se pierde su poder. Al contratar a otro se gana su poder. Esto puede ocurrir en cualquier momento de la partida.
- Hay personajes que otorgan poderes una única vez al ser contratados (como sumar carretones al almacén) o con poderes recurrentes, que se pueden usar en cada turno (como negociar el precio de la materia prima).

Almacenes y fábrica

- Hay tres tipos de almacenes, de materias sólidas, líquidas y gaseosas.
- En los almacenes se pueden almacenar materias primas y productos acabados. Residuos no.
- Para poder almacenar, hacen falta carretones. Los carretones se obtienen gratis al principio de la partida, comprándolos o contratando personal cualificado que suma carretones.
- Cada carretón puede contener dos productos. Para almacenar más productos, hacen falta más carretones.
- Una vez colocado un carretón en una casilla, no se puede cambiar su ubicación en toda la partida.
- No se puede comprar una materia prima si no se puede almacenar. Es importante tener controlado qué se puede almacenar.
- Robotizada: Si la fábrica no está robotizada, no se puede descargar materia prima y transformar en producto en el mismo turno. Si se tiene robotizada, se puede descargar la materia prima y se puede transformar en producto en el mismo turno.
- Peligrosas: Para poder almacenar materias primas peligrosas se ha de contratar este servicio.
- Dron: El dron permite entregar un producto acabado en una población contigua a la fábrica sin usar camiones, usando una acción.

Servicios contratados

- Los servicios contratados dan grandes ventajas a los jugadores, otorgando carretones o protegiendo de los eventos de las tarjetas.
- Hay servicios que otorgan un poder al ser comprados y otros que son recurrentes, se ejecutan en cada turno.
- Consultar la lista completa en la tarjeta correspondiente.

Tren

- Para usar el tren se han de tener dos camiones, uno en cada capital, uno lleno y otro vacío.
- Si se cumple esta condición, se transportan todos los productos de una estación a otra, pagando previamente 1Leuro. Las acciones gastadas serían: 1, descargar el camión en la estación, 2 el tren las lleva a la otra estación, 3, cargar el camión.
- El tren lo pueden usar todos los jugadores

Barco

- El barco puede transportar hasta 6 productos.
- El barco para en las ciudades costeras: Tarragona, Villanova i la Geltrú, Barcelona, Lloret de mar y Platja d'Aro.
- Los barcos son de uso individual de cada jugador.
- Puede transportar cualquier tipo de materia, incluso mezclas.
- Tiene que descargar en un camión, no puede dejar productos en la ciudad.

Centros de consolidación

- Son almacenes que se pueden comprar entres dos o más jugadores y cuyo uso es compartido. Se ha de colocar en cualquier cuadro blanco vacío.
- En un centro de consolidación se pueden guardar 6 productos acabados en total. Son los únicos sitios donde se puede almacenar productos acabados.
- Los jugadores han de pactar cómo se usa el almacén
 - Se puede pagar a partes iguales y usarse a partes iguales (mitad y mitad, a tercios, a cuartos, etc).
 - Se puede pagar en proporción diferente y usarlo en proporción diferente (por ejemplo, un jugador un 25% y otro un 75%).
 - Se puede pactar cualquier otro tipo de uso.

Alquiler de camiones

- Se pueden transportar productos de otros jugadores. Para ello hay que pagar un alquiler que se ha de pactar entre los jugadores implicados

Estrategias

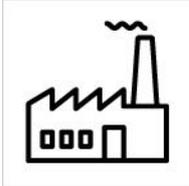
Se puede jugar a diferentes estrategias

- Servir unos pocos tipos de productos (por ejemplo, no coger nunca gases)
- Coger solo pedidos caros (como materias peligrosas)
- Construir muchos almacenes y fábricas para tener toda Cataluña cubierta, realizando trayectos muy cortos, además de no dejar hueco para que otros construyan almacenes y fábricas

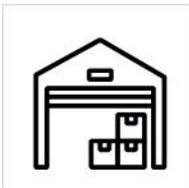
- Tener una flota de camiones grande y alquilarlos
- Centrarse en un área concreta
- Etc.

Fichas

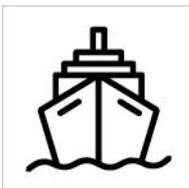
Fábrica



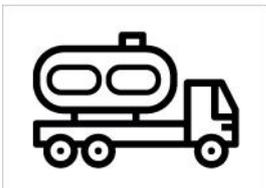
Almacén



Barco



Camión líquidos/gases pequeño



Camión líquidos/gases grande



Camión sólidos pequeño



Camión sólidos grande

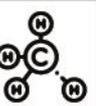


Centro de consolidación



Planta de reciclaje



Madera	Piel	Cobre	Leche	Alcohol	Aceite de girasol	Oxígeno	Metano	Dióxido de carbono
								

Agradecimientos

Llegar hasta este punto ha requerido de la energía y el tiempo de mucha gente. Me gustaría dar mis sinceras gracias a las siguientes personas e instituciones:

Al Doctor Francesc Alias, mi primer director de tesis y coordinador del Grupo de Investigación en Tecnologías Media (GTM). Fue la persona que me introdujo en el mundo de la investigación y me proveyó de la base que se necesita como investigador; gracias a él entendí qué es la investigación y cómo se ha de afrontar. Él fue con quien inicié la tesis y con quien planteé el primer Estudio de Caso, el más largo y complejo.

También quiero dar las gracias, especialmente, a mis dos actuales directores de tesis, la Doctora Ruth S. Contreras y el Doctor Xavier Canaleta. Con ellos la tesis cogió el rumbo y la forma actuales. Su constante apoyo y sus sabios consejos me permitieron adentrarme en temas de investigación y afrontar con garantías proyectos gamificados y educativos, respectivamente.

Quiero dar muchas gracias al Doctor David Fonseca, director del grupo de investigación GRETEL de La Salle-Campus Barcelona por todo su apoyo desde el primer momento, dándome soporte en momentos clave del proceso, así como en la logística de los estudios de caso. Su apoyo ha sido clave para llegar a buen puerto.

Quiero dar las gracias a La Salle Campus Barcelona-Universitat Ramon Llull, tanto a la institución como a los diversos docentes que han compartido su tiempo y su conocimiento conmigo. La impronta de cada uno de ellas y ellos ha quedado reflejada, de una manera u otra, en estas páginas.

Me gustaría dar las gracias de forma particular a la profesora Eva Villegas, compañera de trabajo y de investigación. Además de ser mi referente en temas de *experiencia de usuario*, ha sido un apoyo fundamental para llegar hasta el final de este camino. Gracias por estar ahí.

Muchas gracias a Dolores Quílez, Pilar Mir, Rocío Pérez y todas las personas del Servicio de Inserción Laboral del Ayuntamiento de Santa Perpètua de Mogoda con las que hemos colaborado en la creación del segundo Estudio de Caso.

También quiero darle las gracias a los que de un modo u otro han colaborado en que la memoria tenga esta forma: al Doctor Francisco Merino, quien me ha ayudado a organizar la bibliografía; y a Sol Urda y Borja Santos, filólogos que me han ayudado a corregir el formato del texto.

Finalmente, quiero agradecer a mis amigos y a mi familia el soporte que a lo largo de estos años me han dado, especialmente a Mel Smith-Window; sin todos vosotros y vosotras el camino hubiera sido insoportable.

Mirando todo lo que ha pasado, este trabajo no hubiera sido posible sin todos vosotros y vosotras. Muchas gracias.

Esta Tesis Doctoral ha sido defendida el día ____ d_____ de 201__

En el Centro_____

de la Universidad Ramon Llull, ante el Tribunal formado por los Doctores y Doctoras
abajo firmantes, habiendo obtenido la calificación:

Presidente/a

Vocal

Vocal *

Vocal *

Secretario/a

Doctorando/a

(*): Sólo en el caso de tener un tribunal de 5 miembros