



Universidad  
Rey Juan Carlos

## TESIS DOCTORAL

*GameMo: Gamificación en alumnos de Formación  
Profesional y Universidad*

Autor:

Miguel García Iruela

Directora

Raquel Hijón Neira

**Programa de Doctorado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**

**Escuela Internacional de Doctorado**

2021



## Agradecimientos

Esta tesis es el resultado de varios años de trabajo en los que he tenido la suerte de contar con el apoyo de muchas personas. Quiero expresar mi agradecimiento a todas esas personas sin las que no hubiera sido posible este proyecto.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutora Raquel Hijón por darme la oportunidad de desarrollar este trabajo y por guiarme de principio a fin en el programa de Doctorado. Sin su dedicación y apoyo no hubiera sido posible este proyecto. También, quiero mencionar la ayuda aportada por Manuel J. Fonseca durante y después de la estancia realizada durante tres meses en Lisboa, sus consejos me han sido de gran ayuda.

Así mismo, agradezco a Ángel Velázquez y todos los miembros del grupo Lite con los que he tenido el placer de compartir estos años de investigación. No me puedo olvidar de Francisco y Teresa que me permitieron elaborar mis experiencias con sus alumnos y de todas las personas con las que he tenido el placer de compartir impresiones y opiniones en los distintos congresos en los que he tenido la oportunidad de participar.

Finalmente, quiero reconocer el apoyo de mis padres, mi hermana, el resto de mi familia y mis amigos que estos años han estado ahí para apoyarme y animarme en este largo proceso. En especial quiero agradecer a mi mujer, a quien le ha tocado soportarme y compartirme con el doctorado durante estos años, ha estado a mi lado en todo momento ayudándome, sin ella no hubiera sido posible llegar a este momento.

## Resumen

La educación es un pilar fundamental en nuestra sociedad, las nuevas generaciones han crecido en un mundo rodeado de nuevas tecnologías que ha despertado en ellos necesidades y comportamientos diferentes a los de sus predecesores. El sistema educativo actual no fue diseñado para este nuevo tipo de alumnos y tampoco los métodos tradicionales de enseñanza. Las metodologías activas y la gamificación surgen como respuesta a estos cambios.

El abandono escolar es un serio problema entre el alumnado de hoy en día; en España particularmente las cifras son alarmantes en comparación con otros países de su entorno. La formación profesional puede dar solución para que los alumnos que no consiguen titular por la vía general lo hagan por la profesional. Esta tesis se centra en la investigación entre alumnos de formación profesional y primer curso universitario, donde se producen una gran cantidad de abandonos.

Se propone en esta tesis implementar un diseño de gamificación que no requiera de mucho esfuerzo y se pueda replicar por cualquier profesor universitario o de formación profesional. Para facilitar esta labor se ha desarrollado un plugin llamado GameMo para Moodle, uno de los sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje más utilizado entre las instituciones educativas.

Se han analizado los juegos serios y aplicaciones móviles para la enseñanza de la programación, el empleo de Kahoot! con alumnos de formación profesional, el uso de paisajes de aprendizaje en webs e integrados en Moodle. A la par, se ha experimentado la gamificación con el plugin GameMo entre alumnos de Universidad de varios países y de Formación Profesional.

De todas las experiencias realizadas se han obtenido datos que sirven de utilidad en el área de la educación universitaria y de Formación Profesional. Dichos datos hacen referencia a la motivación, la satisfacción, el compromiso, la actividad y el rendimiento de los alumnos. Como resultado de la tesis se han obtenido datos sobre el empleo de la gamificación que, finalmente, han dado lugar a unas guías y consejos para su implementación.



## Abstract

Education is a fundamental pillar in our society; the new generations have grown up in a world surrounded by new technologies that have aroused in them needs and behaviors different from those of their predecessors. Neither the current educational system nor the traditional teaching methods were conceived for this new student profile. Active methodologies and gamification emerge in response to these changes.

School dropout is a serious problem among today's students; in Spain figures are particularly alarming compared to other neighboring countries. Vocational training can provide a solution for students who, having failed to graduate through the general pathway, still can do so through the vocational way. This thesis focuses on the research among vocational training students and first-year university students, where a large number of dropouts occur.

This thesis proposes to implement a gamification design that does not require much organizational effort and that can be replicated by any university or professional training teacher. To ease this work, a plug-in named "GameMo" has been developed for Moodle, one of the most widely-used Learning Content Management Systems among educational institutions.

The following aspects have been analyzed: serious games and mobile applications for programming teaching, the use of Kahoot! among vocational training students, and the use of learning landscapes integrated into Moodle and on websites. At the same time, gamification with the GameMo plug-in has been tested on University students from various countries as well as on Vocational Training students from Spain.

All these tests have generated a large amount of useful data within the fields of university education and vocational training. These data embrace students' motivation, satisfaction, engagement, activity and performance. This thesis has resulted in data on the use of gamification and some consequent guides and tips for its implementation.



---

# *Índices*





## Índice de contenido

1. Introducción .....	24
1.1 Educación en la Unión europea .....	26
1.2 España y la OCDE.....	27
1.3 Nuevas generaciones .....	31
1.4 Metodologías activas .....	32
1.4.1 Aprendizaje basado en proyectos.....	32
1.4.2 Aprendizaje basado en problemas.....	32
1.4.3 Aprendizaje basado en tareas.....	33
1.4.4 Aprendizaje cooperativo .....	33
1.4.5 Aprendizaje colaborativo .....	33
1.4.6 Aula invertida (Flipped classroom).....	33
1.4.7 Aprendizaje Basado en el Pensamiento (Thinking-Based Learning) .....	34
1.4.8 Aprendizaje Basado en Competencias.....	34
1.4.9 APS: Aprendizaje Servicio.....	34
1.4.10 Gamificación.....	34
1.5 Motivación .....	35
1.6 Objetivos generales.....	36
1.7 Objetivos específicos.....	36
1.8 Metodología de trabajo .....	37
1.8 Aportaciones .....	39
1.8.1 Publicaciones.....	40
1.8.2 Estancia en centro europeo .....	41
1.9 Estructura de la memoria.....	41
2 Estado del arte .....	44
2.1 Motivación .....	46
2.1.1 Definición .....	46
2.1.2 Tipos de motivaciones.....	46
2.1.3 Teorías sobre la motivación .....	47
2.1.4 Motivación en educación .....	50
2.1.5 Motivación en la gamificación .....	50
2.2 Compromiso .....	51

2.2.1 Definición .....	51
2.2.2 Tipos .....	52
2.2.3 Teoría del compromiso .....	52
2.2.4 Compromiso en la educación.....	52
2.2.5 Compromiso en la Gamificación .....	53
2.3 Satisfacción.....	54
2.3.1 Definición .....	54
2.3.1 Tipos .....	54
2.3.2 Teoría del factor dual de Herzberg .....	55
2.3.3 Satisfacción en educación .....	55
2.3.4 Satisfacción en gamificación .....	56
2.4 Juegos Serios .....	56
2.4.1 Definición .....	56
2.4.2 Tipos .....	57
2.4.3 Estadísticas de los juegos serios.....	58
2.4.4 Experiencias de los juegos serios .....	60
2.4.5 Juegos serios en educación .....	62
2.4.6 Juegos serios en Educación Superior .....	64
2.4.7 Juegos serios en Formación Profesional .....	65
2.5 Gamificación.....	65
2.5.1 Definición .....	65
2.5.2 Tipos de jugador.....	67
2.5.3 Octalysis de yu-kai chou.....	71
2.5.4 Teoría del flujo .....	74
2.5.5 Pirámide de los elementos.....	75
2.5.6 Elementos.....	76
2.5.7 Experiencias de gamificación en distintas áreas .....	84
2.5.8 La gamificación en educación .....	89
2.6 LCMS Moodle .....	95
2.6.1 Alternativas .....	95
2.6.2 Datos sobre Moodle.....	97
2.6.3 Características de Moodle.....	97
2.6.4 Análisis de actividad en Moodle.....	98

3	Primer nivel de experimentación en Gamificación y Juegos Serios desarrollado.....	100
3.1	Experiencia utilización de Juegos Serios en el Aula .....	103
3.1.1	Descripción de las aplicaciones empleadas .....	103
3.1.2	Comparación de las aplicaciones .....	108
3.1.3	Método.....	109
3.1.4	Eficacia educativa de la gamificación en el aula .....	110
3.1.5	Análisis cualitativo de la gamificación en el aula. ....	112
3.1.6	Conclusión .....	116
3.2	Comparación usabilidad dos aplicaciones .....	116
3.2.1	Análisis de las aplicaciones utilizadas en el estudio.....	116
3.2.2	Método.....	119
3.2.3	Resultados .....	121
3.2.4	Conclusión .....	122
3.3	Kahoot!.....	123
3.3.1	Diseño.....	123
3.3.2	Método.....	124
3.3.3	Resultados .....	125
3.3.4	Conclusión .....	125
3.4	Experiencias paisajes de aprendizaje I .....	126
3.4.1	Diseño.....	126
3.4.2	Método.....	129
3.4.3	Resultados .....	130
3.4.4	Conclusión .....	132
3.5	Experiencia paisajes de aprendizaje II.....	133
3.5.1	Diseño.....	133
3.5.2	Método.....	138
3.5.3	Resultados .....	139
3.5.4	Conclusión .....	140
3.6	Conclusión experiencias previas .....	140
4	Diseño .....	144
4.1	Diseño de una experiencia gamificada.....	146
4.1.1	Análisis.....	146
4.1.2	Propuesta .....	156

4.2 Diseño de un plugin.....	158
4.2.1 Elementos.....	159
4.2.2 Complementos disponibles.....	160
4.2.3 Diseño del Plugin.....	161
5 Experiencias posteriores.....	170
5.1 Recopilación de datos.....	172
5.1.1 Motivación.....	172
5.1.2 Compromiso.....	173
5.1.3 Satisfacción.....	173
5.1.4 Elementos.....	174
5.1.5 Actividad.....	174
5.2 Experiencia Universidad de Lisboa.....	175
5.2.1 Diseño.....	175
5.2.2 Método.....	179
5.2.3 Resultados.....	179
5.3 Experiencia Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.....	195
5.3.1 Diseño.....	196
5.3.2 Método.....	198
5.3.3 Resultados.....	199
5.4 Experiencia Formación Profesional.....	209
5.4.1 Diseño.....	210
5.4.2 Método.....	212
5.4.3 Resultados.....	213
5.5 Discursión experiencias posteriores.....	221
5.5.1 Motivación.....	221
5.5.2 Compromiso.....	222
5.5.3 Satisfacción.....	223
5.5.4 Otros aspectos.....	224
5.5.5 Actividad.....	224
5.5.6 Rendimiento.....	226
5.5.7 Abandonos.....	227
5.5.8 Elementos.....	227
5.5.9 Comentarios.....	228

5.5.10 Guía .....	229
5.6 Limitaciones, trabajo futuro y conclusiones experiencias posteriores.....	231
5.6.1 Limitaciones .....	231
5.6.2 Trabajo futuro .....	232
5.6.3 Conclusiones .....	232
6 Conclusiones, limitaciones y trabajo futuro.....	236
6.1 Conclusiones.....	238
6.2 Limitaciones .....	240
6.3 Trabajo Futuro.....	240
7 Conclusions, limitations and future work .....	242
7.1 Conclusions.....	244
7.2 Limitations.....	246
7.3 Future Work .....	246
Bibliografía .....	248

## Índice de tablas

Tabla I.	Clasificación juegos serios Sawyer y Smith (2008).....	58
Tabla II.	Comparativa de las aplicaciones evaluadas en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula .....	109
Tabla III.	Resultados test inicial/final en teoría en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula.....	111
Tabla IV.	Resultados test inicial/final en práctica en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula.....	111
Tabla V.	Puntos fuertes vs Puntos débiles de las APP en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula .....	114
Tabla VI.	Valoración interfaces y la usabilidad de las APP en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula .....	114
Tabla VII.	Mejoras en las APP en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula ..	115
Tabla VIII.	Comparativa de las aplicaciones de la experiencia usabilidad Apps.....	119
Tabla IX.	Preguntas analizadas en la experiencia usabilidad de Apps .....	120
Tabla X.	Resultados pre-test y post-test en la experiencia Kahoot! .....	125
Tabla XI.	Respuestas a las preguntas en la experiencia Kahoot! .....	125
Tabla XII.	Media y desviación estándar de las preguntas del test en paisajes de aprendizaje I.....	131
Tabla XIII.	Resultados de los test en los tres trimestres en paisajes de aprendizaje II .....	139
Tabla XIV.	Comparativa de plataformas en diseño experiencia gamificada .....	150
Tabla XV.	Comparativa de aplicaciones de paisajes y presentaciones en diseño experiencia gamificada.....	152
Tabla XVI.	Comparativa de aplicaciones de insignias en diseño experiencia gamificada .....	153
Tabla XVII.	Comparativa de aplicaciones de avatares en diseño experiencia gamificada .....	154
Tabla XVIII.	Comparativa de aplicaciones de cuestionarios en diseño experiencia gamificada.....	155
Tabla XIX.	Elementos de los plugins de Moodle .....	161
Tabla XX.	Elementos del prototipo en diseño plugin.....	162
Tabla XXI.	Motivación experiencia Universidad de Lisboa.....	180
Tabla XXII.	Resultados otros aspectos de motivación experiencia Universidad de Lisboa.....	180
Tabla XXIII.	T-test motivación primer test experiencia Universidad de Lisboa.....	181
Tabla XXIV.	T-test motivación segundo test experiencia Universidad de Lisboa .....	182
Tabla XXV.	T-test evolución entre primer y segundo test experiencia Universidad de Lisboa.....	182

Tabla XXVI. Resultados primer test abandonos experiencia Universidad de Lisboa .....	183
Tabla XXVII. T-test primer test abandonos experiencia Universidad de Lisboa.....	184
Tabla XXVIII. Compromiso experiencia Universidad de Lisboa .....	184
Tabla XXIX. T-test compromiso primer test experiencia Universidad de Lisboa .....	185
Tabla XXX. T-test compromiso segundo test experiencia Universidad de Lisboa .....	186
Tabla XXXI. T-test compromiso evolución del primer al segundo test experiencia Universidad de Lisboa.....	186
Tabla XXXII. Resultados compromiso de los abandonos experiencia Universidad de Lisboa.....	186
Tabla XXXIII.T-test de compromiso entre alumnos que terminaron y los abandonos experiencia Universidad de Lisboa .....	187
Tabla XXXIV. Respuestas sobre satisfacción experiencia Universidad de Lisboa.....	187
Tabla XXXV. Coeficiente interrelación Pearson experiencia Universidad de Lisboa .....	188
Tabla XXXVI. Satisfacción alumnos que abandonaron experiencia Universidad de Lisboa .....	189
Tabla XXXVII..T-test de satisfacción entre alumnos que terminaron y los abandonos experiencia Universidad de Lisboa .....	189
Tabla XXXVIII. Participación de estudiantes por resultados primer test experiencia Universidad de Lisboa.....	192
Tabla XXXIX...Participación de estudiantes por resultados segundo test experiencia Universidad de Lisboa.....	193
Tabla XL. Participación de estudiantes por mejora entre los tres test experiencia Universidad de Lisboa.....	193
Tabla XLI. Valoración de componentes Gamificados por pregunta experiencia Universidad de Lisboa.....	194
Tabla XLII. Valoración de cada elemento experiencia Universidad de Lisboa.....	195
Tabla XLIII. Media y desvío estándar de la motivacion y la satisfacción experiencia URJC.....	199
Tabla XLIV. Media y desviación estándar del compromiso experiencia URJC .....	202
Tabla XLV. Media, varianza, mediana y desviación estándar en los test inicial y final experiencia URJC .....	206
Tabla XLVI. Calificación media de las tareas, tiempo total empleado, número de tareas totales completadas y mejora entre el test inicial y final por grupo y género experiencia URJC.....	208
Tabla XLVII. Valoración de los elementos experiencia URJC .....	208
Tabla XLVIII.resultados de la encuesta experiencia Formación Profesional.....	214
Tabla XLIX. Resultados t-test experiencia Formación Profesional.....	215
Tabla L. Resultados Coeficiente interrelación Pearson experiencia Formación Profesional.....	216



Tabla LI.	Tareas, dedicación y calificaciones en cada periodo experiencia Formación Profesional.....	219
Tabla LII.	Prueba t-test de tareas, dedicación y calificaciones experiencia Formación Profesional.....	219
Tabla LIII.	Coeficiente de correlación Pearson entre calificación de tareas, examen y dedicación experiencia Formación Profesional .....	219
Tabla LIV.	Valoración de los elementos experiencia Formación Profesional .....	220

## Índice de figuras

	Evolución del nivel de formación de la población adulta (25-64 años) (2000, 2009 y 2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) .....	27
	Nivel de formación de la población adulta (25-64 años) (2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) .....	28
Figura 1.	Evolución del nivel de formación de la población adulta (25-34 años) (2000, 2009 y 2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) .....	28
Figura 2.		
Figura 3.	Evolución de la tasa de escolarización de la población entre 15 y 19 años (2005, 2010 y 2018) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) .....	29
Figura 4.	Tasa de finalización de segunda etapa de educación secundaria por tipo de programa (2018) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) .....	29
Figura 5.	Porcentaje de la población joven entre 18 y 24 años estudiando y no estudiando según su estatus laboral (2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) .....	30
Figura 6.		
Figura 7.	Tasa de empleo por nivel de educación de 25 a 34 años (2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) .....	30
Figura 8.	Cronograma de hitos y actividades de la presente Tesis Doctoral. ....	38
Figura 9.	Pirámide de Maslow (Maslow, 1943 y Maslow, 1954) .....	47
Figura 10.	Teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 2012) .....	49
Figura 11.	Tipos de recompensas modelos SAPS (Zichermann y Cunningham, 2011) .....	51
Figura 12.		
Figura 13.	Teoría de los dos factores (Herzberg, Mausner y Snyderman, 1959) .....	55
Figura 14.	Número artículos sobre “Juegos Serios” en la Web of Science .....	59
Figura 15.	Número artículos desde 2010 sobre “Juegos Serios” en la Web of Science.....	59
Figura 16.	Número artículos de “Juegos Serios” por área de investigación en la Web of Science.....	60
Figura 17.		
Figura 18.	Número artículos por año sobre gamificación en la WoS.....	66
Figura 19.		
Figura 20.	Clasificación de jugadores de Bartle (Bartle, 1996) .....	68
Figura 21.	Clasificación de jugadores de Marczewski (Marczewski, 2015).....	69
Figura 22.	Dodecaedro de los tipos de jugador (Marczewski, 2019b) .....	70
Figura 23.	Octalisys de yu-kai chou (Chou, 2013) .....	73
Figura 24.	Canal de Flujo (Shell, 2008) .....	75
Figura 25.	Teoría de Fogg (Fogg, 2009) .....	75
	Pirámide de los elementos (Werbach y Hunter, 2012) .....	76
	Insignias. Elaboración propia. ....	77
	Puntos. Elaboración propia. ....	77

	Tabla del líder de PUBG Europe League (bskaa, 2019) .....	78
	Recompensas. Elaboración propia. ....	78
	Certificados. Elaboración propia. ....	78
	Niveles. Elaboración propia.....	79
Figura 26.	Barra de progreso. Elaboración propia. ....	79
Figura 27.	Feedback. Elaboración propia. ....	79
Figura 28.	Misiones. Elaboración propia.....	80
Figura 29.		
Figura 30.	Batallas de jefes (Imagen batalla jefe final del mundo 8 del juego Super Mario Bros	
Figura 31.	(2020))....	80
Figura 32.	Desafíos. Elaboración propia.....	80
Figura 33.	Competición. Elaboración Propia.....	80
Figura 34.	Avatar. Elaboración propia.....	81
Figura 35.	Equipos. Elaboración propia.....	81
Figura 36.	Red social. Elaboración propia. ....	81
Figura 37.		
Figura 38.	Huevos de Pascua. Elaboración propia. ....	81
Figura 39.	Tiempo límite. Elaboración propia. ....	82
Figura 40.		
Figura 41.	Bloqueo de contenido. Elaboración propia.....	82
Figura 42.	Colecciones. Elaboración propia. ....	82
Figura 43.	Intercambios. Elaboración propia. ....	82
Figura 44.		
Figura 45.	Regalos. Elaboración propia.....	83
Figura 46.	Narrativa. Elaboración propia. ....	83
Figura 47.	Paisaje. Elaboración propia. ....	83
Figura 48.	Tutoriales. Elaboración propia. ....	84
Figura 49.		
Figura 50.	Tabla periódica de los elementos de la gamificación (Marczewski, 2020) .....	84
Figura 51.	Edmodo (Edmodo, 2020) .....	96
Figura 52.	Blackboard (Blackboard, 2020) .....	96
Figura 53.	Google classroom (Google classroom, 2020) imágenes obtenidas de rosaliarte.com.. .....	97
Figura 54.	Moodle. Ventana principal curso 1º FP Básica IES Alonso Avellaneda curso 2020-	
Figura 55.	21.....	98
	Estadísticas dentro de la plataforma Moodle IES Alonso Avellaneda. 1º FP Básica IES Alonso Avellaneda curso 2020-21 .....	99
	Organización de experiencias y análisis realizados.....	102
	Empleo de Juegos serios dentro de las Experiencias previas en la organización de experiencias y análisis realizados.....	103

	Aplicación FunJava. (arriba pantalla del agente, debajo modo concurso) .....	104
	Aplicación GoJavaGo. (arriba pantalla teoría, abajo pantalla test).....	105
	Aplicación Programa tu Robot. (Arriba un paisaje de preguntas abajo batalla de robots).....	106
Figura 56.	Aplicación SmartJava. (arriba pregunta de ejemplo, abajo pantalla de estadísticas).....	107
Figura 57.		
Figura 58.	Aplicación HC. (izquierda Juego de la Oca, derecha pregunta de ejemplo) .....	108
Figura 59.	Esquema temporal de la experiencia de juegos serios en el aula.....	110
Figura 60.	Diagrama puntuaciones pruebas teóricas/prácticas en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula .....	112
Figura 61.		
Figura 62.	Gráfico valoración/uso de las aplicaciones en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula .....	113
Figura 63.	Usabilidad de Apps dentro de la organización de experiencias y análisis realizados.....	116
Figura 64.		
	Aplicación GoJavaGo. ....	117
Figura 65.	Aplicación SmartJava.....	118
Figura 66.		
Figura 67.	Esquema temporal de la experiencia usabilidad de Apps.....	120
Figura 68.	Valoración obtenida de la experiencia en Portugal en la usabilidad de Apps .....	121
Figura 69.	Valoración obtenida de la experiencia en España en la usabilidad de Apps .....	121
Figura 70.	Valoración por género y aplicación en la experiencia usabilidad de Apps (línea discontinua hombres y continua mujeres, color verde SmartJava y color azul oscuro GoJavaGo).....	122
Figura 71.		
Figura 72.	Kahoot! dentro de la organización de experiencias y análisis realizados .....	123
	A la izquierda la pantalla inicial en la que se muestran los usuarios logeados antes de empezar. A la derecha una pregunta del test realizado. (En la experiencia Kahoot!).....	123
Figura 73.		
Figura 74.	A la izquierda la pantalla con las respuestas a una de las preguntas. A la derecha la clasificación final de un test. (En la experiencia Kahoot!).....	124
Figura 75.		
Figura 76.	Esquema temporal de la experiencia Kahoot! .....	124
Figura 77.		
Figura 78.	Paisajes de aprendizaje I dentro de la organización de experiencias y análisis realizados.....	126
Figura 79.		
Figura 80.	Paisaje Sistemas de Gestión Empresarial.....	126
	Paisaje Administración de Sistemas Operativos .....	127
	Apariencia curso Sistemas de Gestión empresarial .....	128
	Apariencia curso Adminstración de Sistemas Operativos.....	128
	Esquema temporal de la experiencia paisajes 1 .....	129

	Paisajes de aprendizaje II dentro de la organización de experiencias y análisis realizados.....	133
	Página inicio web de la experiencia creada con Wix en paisajes de aprendizaje II.....	133
Figura 81.	Apartado comenzamos de la web desarrollada en Wix paisajes de aprendizaje II.....	134
Figura 82.	Reglas de la experiencia que emplea la web creada en Wix en paisajes de aprendizaje II....	135
Figura 83.	Aspecto misión 1 en la web creada con Wix en paisajes de aprendizaje II. ....	136
Figura 84.	Apariencia de la misión 1 de la experiencia en Moodle en paisajes de aprendizaje II.....	137
Figura 85.	Apariencia de las misiones de la experiencia en Moodle en paisajes de aprendizaje II....	137
Figura 86.		
Figura 87.	Esquema temporal de la experiencia paisajes II .....	138
Figura 88.	Resultados de motivación en paisajes de aprendizaje II.....	140
Figura 89.	Diseño experiencia gamificada dentro de la organización de experiencias y análisis realizados .....	146
Figura 90.		
Figura 91.	Code Combat.....	147
Figura 92.	Class Dojo .....	148
Figura 93.	Classcraft .....	148
Figura 94.	Moodle .....	149
Figura 95.		
Figura 96.	Edmodo .....	150
Figura 97.	Pantalla principal con Moodle con genial.ly en diseño experiencia gamificada...	157
Figura 98.	Ejemplo de insignia en diseño experiencia gamificada.....	158
Figura 99.	Diseño plugin dentro de la organización de experiencias y análisis realizados ....	158
Figura 100.	A la izquierda Bloque del profesor. A la derecha bloque del alumno. (en diseño plugin).....	163
Figura 101.		
Figura 102.	Tabla del líder en Moodle en diseño plugin.....	163
Figura 103.		
Figura 104.	Perfil de usuario en diseño plugin.....	164
Figura 105.	Listado de insignias en diseño plugin .....	164
Figura 106.	Tabla del líder usuario profesor en diseño plugin.....	165
Figura 107.		
Figura 108.	Logs plugin en diseño plugin .....	165
	Apartado bloqueos en diseño plugin .....	166
	Apartado gestión insignias en diseño plugin.....	166
	Apartado gestión de niveles en diseño plugin .....	167
	Gestión puntuaciones de eventos en diseño plugin .....	167

	Apartado gestión de puntuaciones y feedback en diseño plugin .....	168
	Experiencia Lisboa dentro de la organización de experiencias y análisis realizados.....	175
	Esquema temporal de la experiencia Lisboa.....	177
Figura 109.	Insignias experiencia Universidad de Lisboa. Elaboración propia.....	177
Figura 110.	Tabla del lider experiencia Lisboa. Elaboración propia.....	178
Figura 111.	Misión 3 experiencia Lisboa .....	178
Figura 112.	Resultados motivación primer test de ambos grupos gamificado (izda.) no gamificado(dcha.) experiencia Universidad de Lisboa.....	181
Figura 113.	Resultados motivación segundo test de ambos grupos experiencia Universidad de Lisboa.....	182
Figura 114.	Resultados motivación segundo test de ambos grupos experiencia Universidad de Lisboa.....	182
Figura 115.	Resultados motivación segundo test de ambos grupos experiencia Universidad de Lisboa.....	182
Figura 116.	Graficos resultados primer test entre alumnos que abandonaron experiencia Universidad de Lisboa .....	183
Figura 117.	Resultados compromiso primer test Universidad de Lisboa.....	185
Figura 118.	Resultados compromiso segundo test Universidad de Lisboa.....	185
Figura 119.	Valoraciones primer test compromiso de los abandonos experiencia Universidad de Lisboa.....	187
Figura 120.	Valoraciones primer test compromiso de los abandonos experiencia Universidad de Lisboa.....	187
Figura 121.	Satisfacción por grupo experiencia Universidad de Lisboa.....	188
Figura 122.	Actividad por horas del día experiencia Universidad de Lisboa.....	190
Figura 123.	Actividades por día de la semana experiencia Universidad de Lisboa.....	191
Figura 124.	Actividad d elos estudiantes por semana experiencia Universidad de Lisboa.....	191
Figura 125.	Actividad d elos estudiantes por semana experiencia Universidad de Lisboa.....	191
	Experiencia URJC dentro de la organización de experiencias y análisis realizados.....	196
Figura 126.	Experiencia URJC dentro de la organización de experiencias y análisis realizados.....	196
Figura 127.	Apariencia experiencia Universidad Rey Juan Carlos.....	196
Figura 128.	Apariencia experiencia Universidad Rey Juan Carlos.....	196
Figura 129.	Insignias experiencia Universidad Rey Juan Carlos. Elaboración Propia.....	197
	Esquema temporal de la experiencia URJC.....	198
Figura 130.	Esquema temporal de la experiencia URJC.....	198
Figura 131.	Valores de “Presión/tensión”, “Elección percibida”, “Competencia percibida” y “Esfuerzo/importancia” experiencia URJC.....	200
Figura 132.	A la derecha valores de la satisfacción de cada grupo y a la izquierda valores de motivación de cada grupo experiencia URJC .....	201
Figura 133.	A la derecha valores de la satisfacción de cada grupo y a la izquierda valores de motivación de cada grupo experiencia URJC .....	201
Figura 134.	Valores de Preión/tensión, Elección percibida, Competencia percibida y Esfuerzo/importancia en cada grupo experiencia URJC .....	201
Figura 135.	Valores de Preión/tensión, Elección percibida, Competencia percibida y Esfuerzo/importancia en cada grupo experiencia URJC .....	201
	Valores de los aspectos de compromiso experiencia URJC .....	202
	Valores de los aspectos de compromiso experiencia URJC .....	202
	Valores de los aspectos de compromiso en cada grupo experiencia URJC .....	203
	Valores de los aspectos de compromiso en cada grupo experiencia URJC .....	203
	Actividad generada por semana experiencia URJC.....	204
	Actividad generada por semana experiencia URJC.....	204
	Actividad por día de la semana experiencia URJC.....	204
	Actividad por día de la semana experiencia URJC.....	204

	Actividad por hora del día experiencia URJC.....	205
	Resultados test inicial y final experiencia URJC .....	205
	Calificaciones medias en las tareas por semana experiencia URJC .....	206
	Tiempo medio empleado por tarea experiencia URJC.....	207
Figura 136.	Número de tareas completadas por semana experiencia URJC .....	207
Figura 137.	Experiencia FP dentro de la organización de experiencias y análisis realizados...	210
Figura 138.	Apariencia experiencia Formación Profesional.....	210
Figura 139.	Insignias experiencia Formación Profesional. Elaboración propia.....	211
Figura 140.	Esquema temporal de la experiencia Formación Profesional.....	212
Figura 141.	Práctica final del tercer periodo de los alumnos de doble titulación desarrollo web	
Figura 142.	y multiplataforma.....	212
Figura 143.	Práctica final del tercer periodo de los alumnos de Administración de Sistemas	
Figura 144.	Informáticos en Red .....	213
Figura 145.	Resultados de las encuestas experiencia Formación Profesional .....	214
Figura 146.	Compromiso experiencia Formación Profesional .....	215
Figura 147.	Resultados otros aspectos relacionados con la motivación experiencia Formación	
Figura 148.	Profesional.....	216
Figura 149.	Actividad por periodo experiencia Formación Profesional .....	217
Figura 150.	Actividad media por periodo experiencia Formación Profesional .....	217
Figura 151.	Actividad por día de la semana en cada periodo experiencia Formación	
Figura 152.	Profesional.....	218
Figura 153.	Actividad por hora del día en cada periodo experiencia Formación Profesional .	218

---

*Capítulo 1*

*Introducción*





## 1. Introducción

Según fuentes del ministerio de educación (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020a) el abandono temprano educativo en España en 2019 se sitúa en el 17,3 % reduciendo 0,66 puntos respecto al año anterior pero, pese a la buena tendencia, esos datos siguen estando a la cola de los países europeos. La mejora en el año 2019 se debe al incremento en 1,6 puntos de la población que ha alcanzado el nivel de Educación Secundaria de segunda etapa CINE-3.

Un dato preocupante que refleja el ministerio es que el 14,9% de los jóvenes de 15 a 29 años no estudia ni trabaja; aunque tiene una tendencia la baja sigue incluyendo un amplio número de jóvenes. Esta cifra se reduce al 11,9 % en las personas que poseen el nivel de Educación Secundaria de segunda etapa o Educación superior mientras que en la población con nivel de formación de primera etapa el valor asciende al 18,9%.

### 1.1 Educación en la Unión europea

La educación es uno de los pilares en los que se fundamenta la estrategia de la UE 2020 (Eurostat, 2020) En este plan estratégico se establecen tres objetivos relacionados con la educación y empleo:

- 75% de la población de 20 a 64 años en empleo.
- La proporción de abandono escolar prematuro se reducirá por debajo del 10%.
- Al menos el 40% de las personas de 30 a 34 años han completado la educación terciaria o equivalente.

Dentro de esos objetivos globales de la UE se han traducido para cada país en función de sus situaciones y circunstancias. En caso de España:

- 74% de la población de 20 a 64 años en empleo.
- La proporción de abandono escolar prematuro se reducirá por debajo del 15%.
- Al menos el 44% de las personas de 30 a 34 años han completado la educación terciaria o equivalente.

La escolaridad obligatoria a tiempo completo promedio entre los países de la Unión Europea dura 9 o 10 años terminando generalmente en los primeros cursos de secundaria. Por lo tanto, los jóvenes europeos de entre 15 y 17 años deben elegir si seguir estudiando o incorporarse al mercado laboral. Los indicadores empleados para medir el abandono prematuro de la educación se suelen basar en la proporción de individuos de entre 18 y 24 años que abandonan tras completar los primeros cursos de secundaria.

Estos indicadores han sido elaborados por Eurostat y supervisa los objetivos para respaldar la estrategia Europa 2020. Según sus datos, en 2019 en los 27 países de la UE el 40,3% de la población de 30 a 34 años han completado la educación terciaria o equivalente, subiendo desde un 33,4% de 2011 y logrando este objetivo. En España también se cumple el objetivo al pasar del 41,9% de personas con educación terciaria a 44,7%.

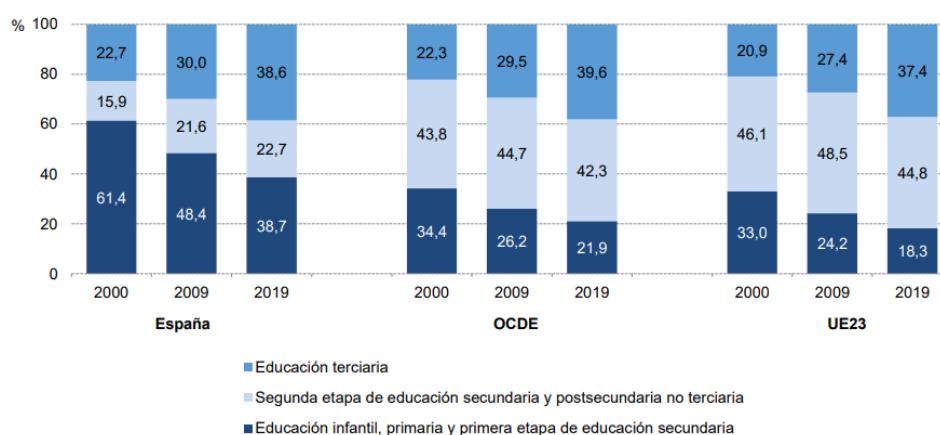
Al contrario que el objetivo anterior, el que se relaciona con el abandono escolar no se ha logrado por poco dado que en la media global de los 27 pasa del 13,2% al 10,2%. En España la mejora ha sido mayor en este punto, pero se partía desde muy atrás; se ha pasado de un 26,3% a un 17,3%. Queda aún bastante trabajo por hacer en este aspecto.

El objetivo relacionado con la empleabilidad tampoco se llega a cubrir pasando del 67,9% en 2011 al 73,1% en 2019 en la media de los 27. España se queda bastante lejos al pasar del 62% al 68%. Por lo tanto, se debe prestar atención y esfuerzo para mejorar esta situación y acercarse a potencias como Japón con un 82,4% o EE. UU. con un 74,9%.

## 1.2 España y la OCDE

Por parte de la OCDE se proporciona el informe *“Education at a Glance”* que es la fuente autorizada de información sobre el estado de la educación en todo el mundo (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b). Proporciona datos sobre la estructura, las finanzas y el desempeño de los sistemas educativos en los países de la OCDE y en varias economías asociadas. Por su parte, el gobierno español elabora un informe sobre dicha publicación a modo resumen de los indicadores internacionales que reproduce los datos más destacados de España en relación con los países miembros y comunitarios (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b).

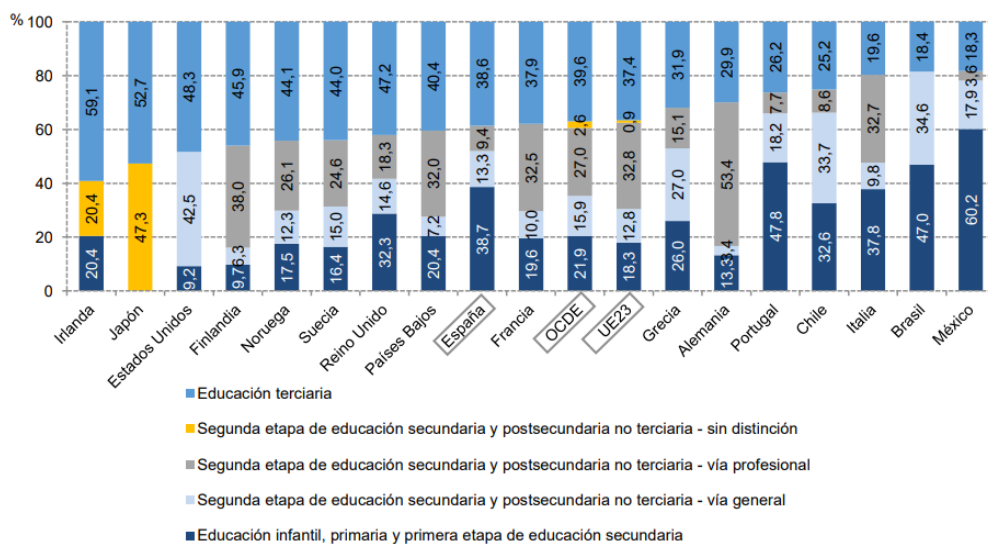
En los datos proporcionados (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b) se puede observar cómo el nivel de formación de la población adulta entre 25 y 64 años se va incrementando, aunque España, con un 38,7% de personas con formación inferior a la segunda etapa de educación secundaria, sigue bastante lejos de la media de la OCDE y de los 23 países de la UE. Se observa que esta reducción en España principalmente se debe al gran aumento de personas con educación superior que pasa de un 22,7% en el año 2000 a un 38,6% en el 2019, estando cercano a la media de la OCDE. Sin embargo, en España el porcentaje de población con formación de la segunda etapa de secundaria o postsecundaria no terciaria es bastante inferior a la media como se observa en la figura 1.



Evolución del nivel de formación de la población adulta (25-64 años)  
(2000, 2009 y 2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b)

Los puntos débiles detectados en España son el elevado porcentaje de personas con formación elemental y el escaso porcentaje de personas con formación relativa a la segunda etapa de secundaria y postsecundaria no terciaria. Prestando atención a este punto, en el gráfico de la figura 2 se muestra de manera detallada si los titulados de la segunda etapa de secundaria son por vía general o por vía profesional. Se puede ver que España registra con un 13,3% de alumnos por vía general dato que se encuentra entre la media de la OCDE 15,9% y la de los 23UE con un 12,8%. Por lo tanto, el sistema educativo español si tiene un porcentaje de alumnos por vía

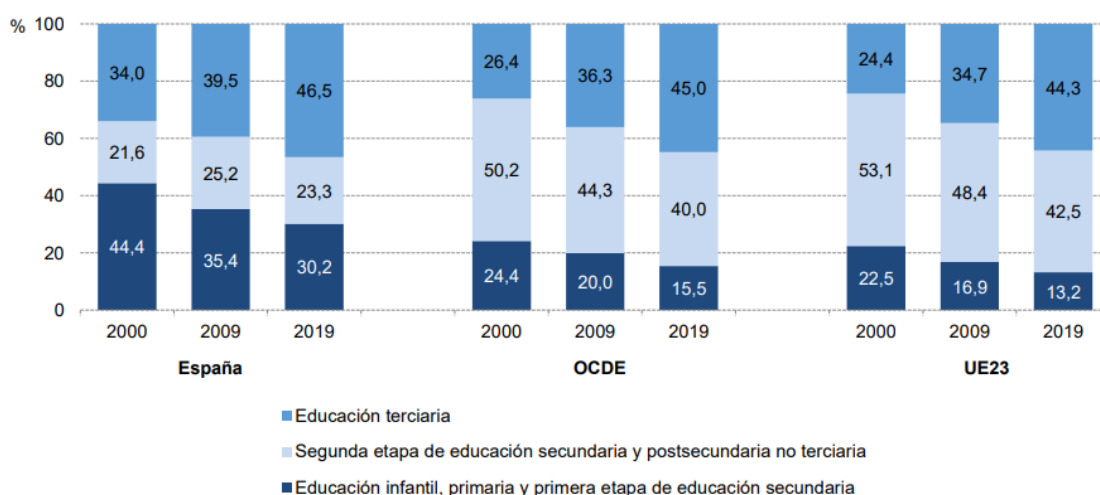
general similar al resto de países, el problema, consecuentemente, tiene que residir en la vía profesional. El porcentaje de personas con nivel de segunda etapa de secundaria en la vía profesional en España tan sólo es un 9,4%. Este porcentaje está muy distante del 27% de la OCDE y del 32,8 de la UE23. Según el sistema educativo español la formación profesional juega un papel muy importante para mitigar esta situación (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b).



Nota: El año de referencia de Chile es 2017 y el de Brasil 2018.

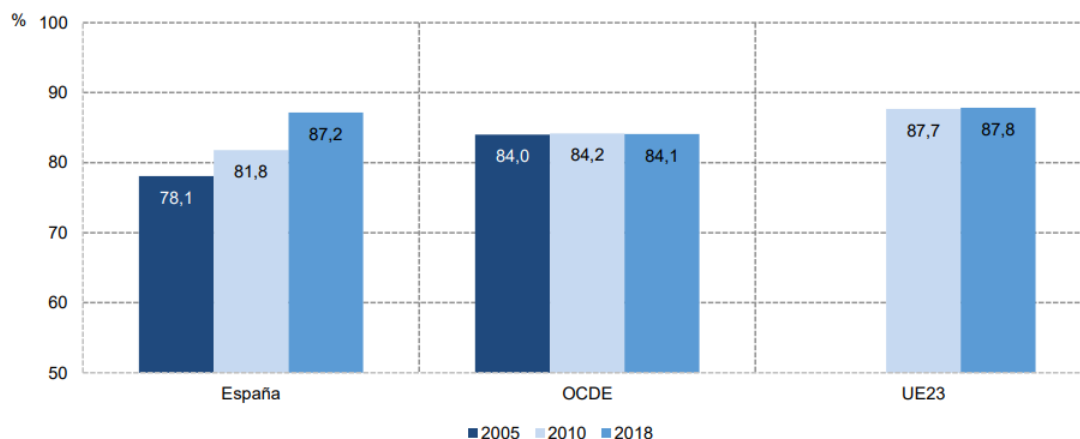
Figura 2. Nivel de formación de la población adulta (25-64 años) (2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b)

Se pueden achacar las desigualdades observadas al amplio rango de edad al ir desde los 25 a los 64 años, pero estas diferencias siguen existiendo en el rango de edad de 25 a 34 años. Es cierto que en este otro rango de edad (figura 3) existe una mejoría en cuanto a personas con baja cualificación, pero España sigue con un porcentaje alto respecto a la OCDE y a la UE23.



Evolución del nivel de formación de la población adulta (25-34 años) (2000, 2009 y 2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b)

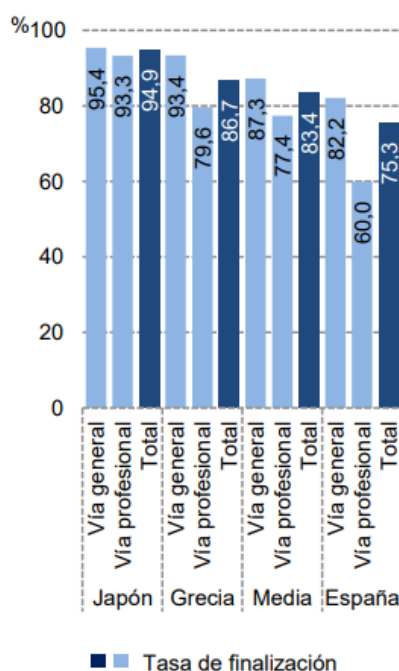
Un dato positivo del sistema educativo español es la tasa de escolarización de entre 15 y 19 años, que se ha visto incrementada del 78,1% en 2005 al 87,2% en 2018. En este aspecto, en 2018 la escolarización de personas de entre 15 y 19 años era superior a la media de la OCDE y de la UE23 (figura 4).



Evolución de la tasa de escolarización de la población entre 15 y 19 años (2005, 2010 y 2018) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b)

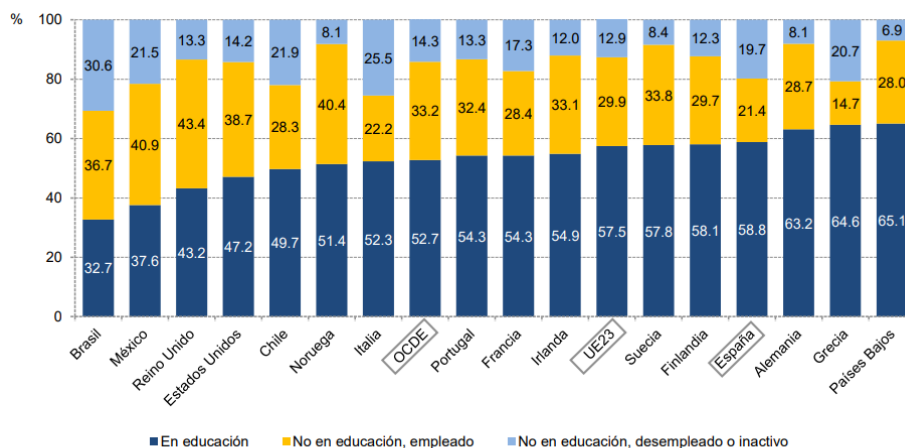
Figura 4.

Esta alta tasa de escolarización contrasta con el porcentaje de personas con titulación de segunda etapa de secundaria. Esto, posiblemente, se debe a que existe un alto grado de abandono y por lo tanto no se llegan a obtener dichas titulaciones. Esta observación se respalda con los datos del diagrama de la figura 5 en el que se observa cómo la media en la OCDE de terminación de la segunda etapa de secundaria es el 83,4%, frente al 75,3% en España. Destaca sobre todo que tan sólo el 60% de los alumnos españoles que cursan por vía profesional la segunda etapa de secundaria logran terminarla.



Tasa de finalización de segunda etapa de educación secundaria por tipo de programa (2018) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b)

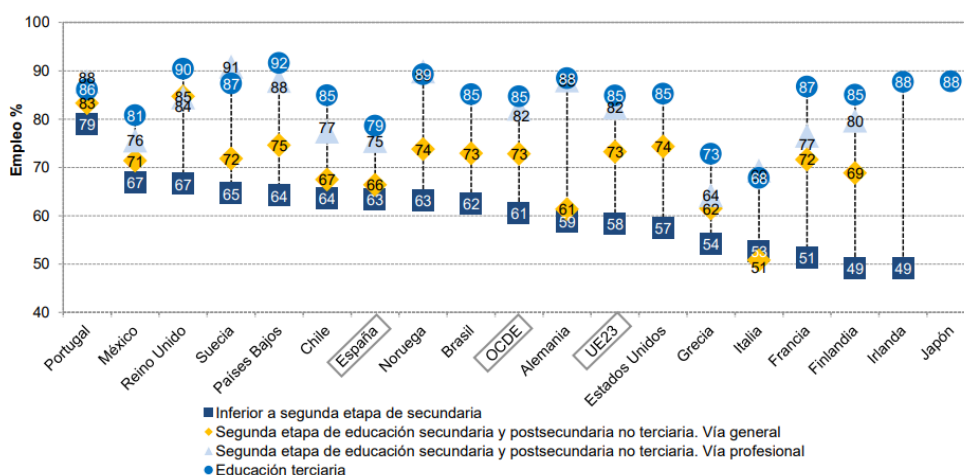
Reforzando esta línea de carencias en el sistema educativo español, se observa que en edades comprendidas entre los 18 y 24 años hay un alto porcentaje de personas que no se encuentran empleados y tampoco estudiando. El 19,7% de personas en España dicha situación es muy superior al 12,9 % de la UE23 y al 14,3% de la OCDE.



Nota: Los datos de Chile están referidos a 2017. Los datos de Alemania, Brasil, Estados Unidos e Italia están referidos a 2018. Los datos de Japón no están disponibles.

Figura 6. Porcentaje de la población joven entre 18 y 24 años estudiando y no estudiando según su estatus laboral (2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b)

Este elevado porcentaje de personas sin empleo se puede achacar al alto desempleo juvenil en España. En busca de una posible solución se puede analizar el porcentaje de personas empleadas por nivel de educación. En la figura 7 se observa la educación terciaria como mejor opción de empleabilidad, con un 79% en España, un 85% en la OCDE y un 85% en la UE23, seguida de cerca por la vía profesional de secundaria, con un 75% en España, un 82% en la OCDE y un 82% en la UE23. Por lo tanto, desde el punto de vista educativo parece que fortalecer la vía profesional en el sistema educativo español puede servir de ayuda para luchar contra el desempleo juvenil.



Nota: Los países están ordenados en forma descendente de tasa de empleo de educación inferior a segunda etapa de educación secundaria. Los datos de Chile están referidos a 2017. Los datos de Brasil están referidos a 2018. El dato de Japón de educación terciaria incluye segunda etapa de educación secundaria o postsecundaria no terciaria (menos del 5 % de adultos se encuentra en esos grupos). El dato de Irlanda referente a segunda etapa de educación secundaria y postsecundaria no terciaria general incluye la vía profesional.

Tasa de empleo por nivel de educación de 25 a 34 años (2019) (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020b)

Por parte del gobierno español para fomentar la Formación Profesional, en noviembre de 2019 se presentó un plan estratégico que incluye medidas como el desarrollo de nuevos cursos de especialización adaptados a las demandas del mercado laboral, la actualización de estándares y cualificaciones, la mejora en el acceso a programas de Formación Profesional superiores y la validación de formaciones no formales e informales (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2019).

Aparte de las medidas mencionadas por parte de la administración, el profesorado también debe intentar colaborar y buscar soluciones para evitar el abandono del alumnado a lo largo del sistema educativo y, sobre todo, en etapas tempranas.

### 1.3 Nuevas generaciones

La educación se ve afectada por muchos factores y hay que tener en cuenta el contexto y la situación de la sociedad para valorar cómo enfocar el aprendizaje. Es importante detectar las fortalezas y debilidades del sistema educativo y determinar para qué retos del mañana se quiere preparar a los alumnos. En todo esto hay que tener en cuenta las limitaciones del sistema escolar.

Actualmente la sociedad sufre continuos cambios; en los últimos años los avances tecnológicos han transformado nuestra vida diaria. En países como España casi toda la población dispone de un Smartphone, ese pequeño dispositivo que, acompañado por la conexión a internet, es una gran fuente de información. Esta revolución tecnológica ha afectado también al desarrollo de los jóvenes.

En ciertos ámbitos se agrupa a las personas por generaciones en función de su año de nacimiento. Las generaciones que pueblan el planeta actualmente son:

- La generación grandiosa (1901 a 1927, más de 93 años) personas marcadas por la gran depresión y su participación en la segunda guerra mundial.
- La generación silenciosa (1928 a 1945, 75 a 92 años) nacieron en la gran depresión y en su infancia tuvo lugar la segunda guerra mundial.
- La generación Bay Boomer (1946 a 1964, 56 a 74 años) se define así por la explosión de natalidad posterior a la segunda guerra mundial.
- La generación X (1965 a 1980, 40 a 55 años) es la generación que convivió con grandes cambios sociales en los 70 y 80.
- La generación Y, también llamados millenials (1981 a 1994, 26 a 39 años), que, si bien en su infancia no se había producido el boom digital, no conciben el mundo sin tecnología.
- La generación Z (1995 a 2010, 10 a 25 años) son los denominados nativos digitales, han nacido y se han criado en plena era digital.
- La generación Alpha (2011 en adelante, menos de 10 años)

Aunque no hay un consenso claro de los años exactos en los que comienza y termina cada generación, lo aquí mencionado puede servir para identificar que los alumnos actuales en el sistema educativo sin tener en cuenta enseñanzas de adultos son en su mayoría los pertenecientes a la generación Z. Son nativos digitales que se han criado rodeados de las nuevas tecnologías.

Prensky menciona que el sistema actual de enseñanza no fue diseñado para enseñar a las nuevas generaciones de estudiantes. No ha cambiado sólo la jerga o estilos de los estudiantes, sino que el cambio ha sido más profundo debido a la rápida difusión de la tecnología digital que ha modificado incluso sus patrones de pensamiento (Prensky, 2001). Prensky observa varias diferencias respecto a generaciones anteriores, los nativos digitales están acostumbrados a recibir información muy rápido, les gusta el proceso paralelo y la multitarea, prefieren los gráficos antes que el texto, funcionan mejor interconectados y prosperan con la gratificación instantánea y las recompensas frecuentes. Además, tienen poca paciencia para las clases magistrales, la lógica paso a paso y la instrucción de prueba. La generación Z prefiere los juegos al trabajo "serio". Todas estas características hacen que lo que funcionaba hasta ahora seguramente deje de funcionar con este tipo de alumnado; por tanto, se hace necesaria la investigación hacia nuevas metodologías educativas.

## 1.4 Metodologías activas

Bajo el nombre de metodologías activas se han agrupado varias ideas para enfocar de manera interactiva la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio, con el fin de lograr una mayor implicación por parte del alumnado actual. La principal característica es la importancia del alumno en su proceso de aprendizaje.

### 1.4.1 Aprendizaje basado en proyectos

En el ABP (PBL, Project-based learning) el alumno debe completar un proyecto individual o en grupo y este proyecto ha sido planificado y analizado por el profesor para desarrollar determinadas destrezas. Se plantea una pregunta inicial que requiere de pensamiento crítico por parte del alumno para su resolución. El alumno tiene que trabajar de manera relativamente autónoma e implicándose en la tarea para llegar al producto final, que es el proyecto que presentará. (Blumenfeld et al., 1991)

Este tipo de metodología permite al alumno elegir e implicarse, facilitando el empoderamiento y haciéndoles protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. Si el proyecto se realiza de manera grupal está claro que se trabaja la socialización, pero incluso siendo de manera individual se puede fomentar entre los propios alumnos que se ayuden para avanzar en el objetivo.

### 1.4.2 Aprendizaje basado en problemas

Sus siglas coinciden con el aprendizaje basado en proyectos ABP incluso en inglés PBL (Problem based learning). Algunas personas incluso consideran el Aprendizaje Basado en Problemas un subtipo del Aprendizaje Basado en Proyectos. En ambos casos se plantea una pregunta inicial a resolver por los alumnos mediante investigación y reflexión. El trabajo cooperativo es de gran ayuda para lograr que todos los alumnos consigan sus objetivos. Como se observa la manera de trabajo de ambas metodologías es similar (Hmelo-Silver, 2004).

La diferencia principal es que el aprendizaje basado en problemas implica simplemente resolver un problema, no crear y presentar un producto. Un proyecto suele dar más libertad a la hora de actuar que la resolución de un problema, que suele estar más acotado. También la resolución de un problema lleva menos tiempo que la realización de un proyecto.



### 1.4.3 Aprendizaje basado en tareas

Al igual que las anteriores metodologías, el aprendizaje basado en tareas centra la atención en el estudiante en vez de en el profesor. Se plantea el curso como la realización de un conjunto de tareas o una tarea final que guía el proceso de aprendizaje a través de los contenidos a tratar. Según se van completando las tareas, el alumno va adquiriendo conocimientos y mejorando sus habilidades. Los alumnos no aprenden simplemente de la transmisión de conocimientos del profesor, sino que ellos mismos van construyendo sus conocimientos a través de la realización de las tareas (Neira-Martínez y Ferreira-Cabrera, 2011).

### 1.4.4 Aprendizaje cooperativo

Como su propio nombre indica el aprendizaje cooperativo se basa en la cooperación de los alumnos. Se organizan las actividades en el aula de manera que se convierten en una experiencia social haciendo que los alumnos hagan de manera colectiva, por grupos, las actividades. Hay que dejar claro que esta metodología no es simplemente organizar tareas por grupos, sino que implica que exista una cooperación real (Johnson, 1998).

Los alumnos se dividen en grupos, preferiblemente tienen que ser grupos heterogéneos que funcionen gracias a la sinergia entre los diferentes miembros. El tamaño ideal suele ser de 4 componentes. Una cifra inferior reduce la heterogeneidad y una superior posiblemente haga que algunos miembros participen menos que otros.

La idea principal es que los alumnos colaboren entre sí para alcanzar unos objetivos comunes aportando cada uno sus habilidades y fortaleciendo las debilidades de sus compañeros. Se debe plantear un objetivo en el que sea imprescindible la intervención de todos los miembros. El profesor es el que reparte las tareas y controla los grupos (Johnson, 1998).

### 1.4.5 Aprendizaje colaborativo

Es un concepto que puede pensarse que es parecido al aprendizaje cooperativo, sin embargo, tiene varias diferencias marcadas. Ambas metodologías usan los grupos para la realización de determinadas tareas, no obstante, la colaboración se enfoca en el proceso mientras que la cooperación lo hace sobre el producto o meta.

En el aprendizaje cooperativo el profesor se debe asegurar de que todos participan para llegar a la meta mientras que en el colaborativo se trata de llegar a una producción satisfactoria con el aporte teórico de todos. Es posible que en el aprendizaje colaborativo algunos alumnos puedan aprovecharse de aquellos que son más trabajadores. En resumen, la diferencia es que en el aprendizaje cooperativo el profesor es quien divide y otorga las tareas y en el aprendizaje colaborativo son los propios alumnos los que diseñan la estructura y se autogestionan. Por lo tanto, el cooperativo suele estar más aconsejado en etapas tempranas mientras que el colaborativo se suele emplear en edades más avanzadas (Collazos y Mendoza, 2006).

### 1.4.6 Aula invertida (Flipped classroom)

Este tipo de aprendizaje se fundamenta en una enseñanza semipresencial, puesto que parte del trabajo se realizará en casa y otra parte en el aula. Para optimizar el tiempo empleado en clase el profesor le proporciona al alumno material para que lo consulte fuera del aula, principalmente documentos o vídeos. La lectura de este material o su visualización no requieren la presencia

del profesor, el tiempo presencial con el profesor se empleará para otro tipo de tareas como la resolución de dudas y realización de actividades (Abeysekera y Dawson, 2015).

El nombre de aula invertida viene de la inversión de la enseñanza tradicional en la que el profesor explica las lecciones en clase y los alumnos realizan las tareas en casa. En este caso los alumnos estudian y preparan el tema en casa y cuando llegan al aula se exprime al máximo las posibilidades de interacción con el profesor para pulir las dudas y realizar las actividades con soporte in situ del profesor.

#### 1.4.7 Aprendizaje Basado en el Pensamiento (Thinking-Based Learning)

El Desing-Thinking es un método de trabajo empleado por los diseñadores para maximizar la creatividad colectiva para entender y dar soluciones reales a los usuarios. A veces personas brillantes de manera individual no son productivas al trabajar en grupo; este método busca solucionar este tipo de problemas (Swartz, 2019).

En educación es un método interesante para trabajar el pensamiento lógico, la creatividad, la colaboración, la empatía y el aprendizaje a través del error, en vez de centrarse en sistemas de memorización que fomentan un pensamiento uniforme y limitan la creatividad. El aprendizaje basado en pensamiento es una manera diferente de enfocar los problemas y se fundamenta en 5 etapas: descubrir, interpretar, idear, experimentar y evolucionar (Swartz, 2019).

#### 1.4.8 Aprendizaje Basado en Competencias

Se basa en que el alumno a lo largo del proceso de aprendizaje va adquiriendo destrezas, habilidades y actitudes o competencias específicas. Para desarrollar una determinada competencia cada alumno empleará un ritmo distinto, pues una persona desarrollará determinadas destrezas más rápido que otras. El avance de los estudiantes no depende de un tiempo determinado, sino de la adquisición de unas competencias (Villa, 2007).

Los profesores deben adaptar los objetivos docentes para evaluar competencias y no simples conocimientos. Para avanzar, los alumnos deben demostrar su dominio de diferentes áreas, por lo que es un aprendizaje más orientado a resultados que el enfoque tradicional. La idea principal es que el alumno sea competente para afrontar situaciones y problemas de la vida real.

#### 1.4.9 APS: Aprendizaje Servicio.

Esta metodología persigue que el alumno aprenda mientras se realiza un servicio a la comunidad. Es una manera distinta e interesante de enfocar el aprendizaje. A la par que los alumnos adquieren conocimientos realizan un trabajo útil para su comunidad. El propio alumno ve los resultados de su trabajo en la sociedad (Furco y Billing, 2002).

Es importante que los alumnos sean los que decidan a quién y cómo ayudar, para que no lo perciban como una tarea impuesta por el profesor. Este tipo de acciones han demostrado que los alumnos están motivados intrínsecamente en las tareas (Jouannet, Salas y Contreras, 2013).

#### 1.4.10 Gamificación

La gamificación es el empleo de mecánicas de los juegos en entornos no lúdicos, con el fin de motivar y comprometer con la tarea al alumno. El profesor otorga puntos, insignias o establece una tabla de clasificación, buscando que el alumno se implique voluntariamente en las tareas y le inspire a continuar con el aprendizaje. Existe una gran cantidad de elementos del juego que

se pueden incorporar en el aula; el profesor elegirá en función de lo que considere que es mejor para los objetivos que se plantea (Werbach y Hunter, 2012).

Aparte de la gamificación existen tendencias parecidas como los juegos serios o el aprendizaje basado en juegos. La diferencia entre estos y la gamificación es que el juego serio es un juego completo pensado para un fin no lúdico, mientras que la gamificación simplemente añade elementos al aprendizaje. El aprendizaje basado en juegos emplea juegos, ya sean serios o no, con el fin de que el alumno aprenda determinados conocimientos.

### 1.5 Motivación

La educación es uno de los temas de preocupación dentro de la OCDE y la unión europea. La rápida expansión de las tecnologías digitales ha provocado que las nuevas generaciones de nativos digitales hayan crecido en un contexto muy diferente a sus predecesores. La educación debe dar respuesta a estos cambios y actualizarse para adaptarse a las nuevas necesidades de los estudiantes, las llamadas habilidades del siglo XXI. Estas habilidades son las que se identifican como las necesarias para tener éxito en el trabajo y la sociedad del siglo XXI.

El empleo de metodologías activas puede servir de gran ayuda en la labor docente, permitiendo adaptar la enseñanza a los alumnos de hoy en día. El motivo de esta tesis es ayudar en esta línea. Realizar una tesis que estudiara todo el espectro metodológico actual y todas las etapas educativas sería demasiado ambicioso y apenas podría profundizar; consecuentemente se decide que se debe acotar tanto la metodología como la etapa educativa.

Los datos españoles de educación indican una alta tasa de abandonos en el sistema educativo. La educación española es obligatoria hasta los 16 años y por lo tanto el abandono se produce en alumnos mayores de 16 años. Analizando los datos de la OCDE, España cuenta con un porcentaje de personas con formación terciaria ligeramente superior a la media de los demás países. Entonces, surge la pregunta, ¿Dónde se quedan los alumnos?

Analizando los datos hay un porcentaje (38,7%) muy por encima de la media (21,9% OCDE y 18,3% UE23) de personas entre 25 y 64 años que no completaron la educación secundaria ni por la vía general ni la profesional. El porcentaje de personas de entre 25 a 64 años con nivel de educación de secundaria que completaron la educación secundaria por la vía general en España (13,3%) se sitúa entre el de la OCDE (15,9%) y el de la UE23 (12,8%).

En este punto se considera necesario analizar la formación profesional. Mediante la vía profesional tan solo un 60% de los españoles completan las enseñanzas de secundaria frente al 82,2% que lo logran por la vía general. Estos datos resultan llamativos y denotan un problema en dicho nivel y vía. Aparte, en España existen ciclos de grado superior. Analizando las estadísticas del gobierno español (Ministerio Educación y Formación Profesional, 2020c) en el 2017-2018 había matriculados 398.908 de los cuales 172.355 eran de nuevo ingreso y tan sólo 125.125 titularon, por lo tanto, también reflejan una alta tasa de abandonos. Esta tasa se incrementa en familias profesionales como la informática con 47.456 alumnos, con un ingreso de 18.769 alumnos y 10.940 titulados en el curso 2017-2018. Por esta razón se considera importante la investigación en la familia informática de formación profesional.

Además, según el informe “Datos y cifras del Sistema Universitario Español 2019-2020” (Ministerio de Universidades, 2020) indica que la formación universitaria española tampoco se libra de una alta tasa de abandonos. Reflejando entre los alumnos de ingreso de 2015-2016 hay una tasa de abandono en el primer año del 21,7% y un cambio de estudios del 8,6%. Estos datos aumentan a lo largo de los años como reflejan los alumnos de ingreso en el 2013-2014, con una tasa total de abandono de 33,9% y del 12,3% de cambio.

La motivación para el desarrollo de esta tesis era estudiar cómo lograr motivar a los alumnos y adaptar la enseñanza a las nuevas generaciones. El primer paso fue decidir una metodología que estuviera en auge y la gamificación fue la elegida por los efectos en la motivación que se presuponen y porque el número de estudios relacionados está aumentando los últimos años.

## 1.6 Objetivos generales

En esta tesis se plantea el estudio de la aplicación de nuevas metodologías que se adapten a las necesidades del alumnado actual con el fin de mejorar su aprendizaje. Un estudio de todas las etapas educativas es demasiado ambicioso para un trabajo de este calibre. Se decide poner el foco en una etapa en la que se producen gran cantidad de abandonos como es la Formación Profesional. Dado que se pretenden estudiar ciclos de grado superior, se propone también para el estudio los alumnos de primer curso de universidad con alumnos de edades similares y que también tienen altas tasas de abandono.

Estudiar todas las metodologías existentes se hace inviable para una tesis, se hace necesario concretar una metodología, de todas las metodologías activas existentes se opta por la gamificación debido al creciente interés que despierta en la comunidad científica. Hay que tener en cuenta que esta tesis se comenzó en el 2016 y desde ese año no han parado de aumentar el número de artículos científicos sobre gamificación. Aparte, a la gamificación se le atribuye beneficios sobre la motivación y el compromiso que resultan de interés en estudios con altas tasas de abandono. Todo esto será integrado bajo una plataforma informática que se adapte a las nuevas necesidades de los alumnos actuales.

La propuesta de este estudio es analizar diferentes parámetros como la motivación, compromiso, satisfacción, actividad y rendimiento del alumnado objetivo mediante el empleo de una plataforma educativa gamificada. Existen dos objetivos principales:

- Determinar si la gamificación combinada con las nuevas tecnologías afecta de manera positiva en la enseñanza.
- Establecer unas guías o consejos para que el profesorado pueda implementar una gamificación exitosa en su actividad docente.

## 1.7 Objetivos específicos

En el anterior apartado se han mencionado de manera general los objetivos de la tesis como son el estudio del empleo de la gamificación y establecer unas guías sobre su uso. A partir de esas ideas generales se desgranar los cinco objetivos específicos de esta tesis:

1. Analizar la situación actual de las diferentes etapas educativas en España, Europa y la OCDE centrándose en el abandono escolar con el fin de encontrar un alumnado objeto de este estudio. Averiguar las etapas o vías (profesional o general) en las que se debe mejorar notablemente frente a este problema.

2. Analizar la situación del campo de las metodologías activas, en concreto de la gamificación y los juegos serios. Investigar la situación de dichas metodologías en el área educativa y en las etapas objetivo (Formación profesional y Universidad). Estudiar los aspectos relacionados con el empleo de la gamificación como la motivación, compromiso, satisfacción y la actividad de los alumnos. Evaluar los recursos disponibles y sistemas de gestión de aprendizaje en los que se pueda implantar.
3. Estudiar con experiencias “aisladas” aspectos clave de Gamificación que nos permitan conocer mejor el ámbito de estudio como el empleo de juegos serios, aplicaciones móviles, paisajes de aprendizaje y aplicaciones gamificadas. Proporcionar resultados que sirvan para establecer una guía inicial a un diseño de gamificación para alumnos de Formación Profesional y de universidad.
4. Analizar las aplicaciones y recursos informáticos disponibles para la implantación de la gamificación en el aula. Desarrollar un módulo integrable en un sistema de gestión de aprendizaje (LMS, Learning Management System) extendido que facilite la utilización de la metodología. Establecer un diseño gamificado para su estudio con alumnos de Formación Profesional y universidad con el fin de probar dicho módulo.
5. Evaluar el módulo implementado entre alumnos de distintas Universidades y en Formación profesional. Proporcionar datos acerca de motivación, satisfacción, compromiso, actividad y rendimiento en el empleo de la gamificación. Proporcionar unas guías para futuros diseños gamificados.

A lo largo del periodo de la tesis deberá evaluarse el grado de desarrollo de cada uno de los objetivos y finalmente comprobar que se han logrado.

### 1.8 Metodología de trabajo

Esta tesis comienza cuando se empieza a detectar que las nuevas generaciones de los alumnos requieren de nuevas formas de enseñanza. El inicio de la tesis es detectar esas necesidades (el abandono escolar), analizar en qué etapas es más necesario (Formación profesional y primeros cursos de universidad) y estudiar alguna de las posibles soluciones (empleo de la gamificación).

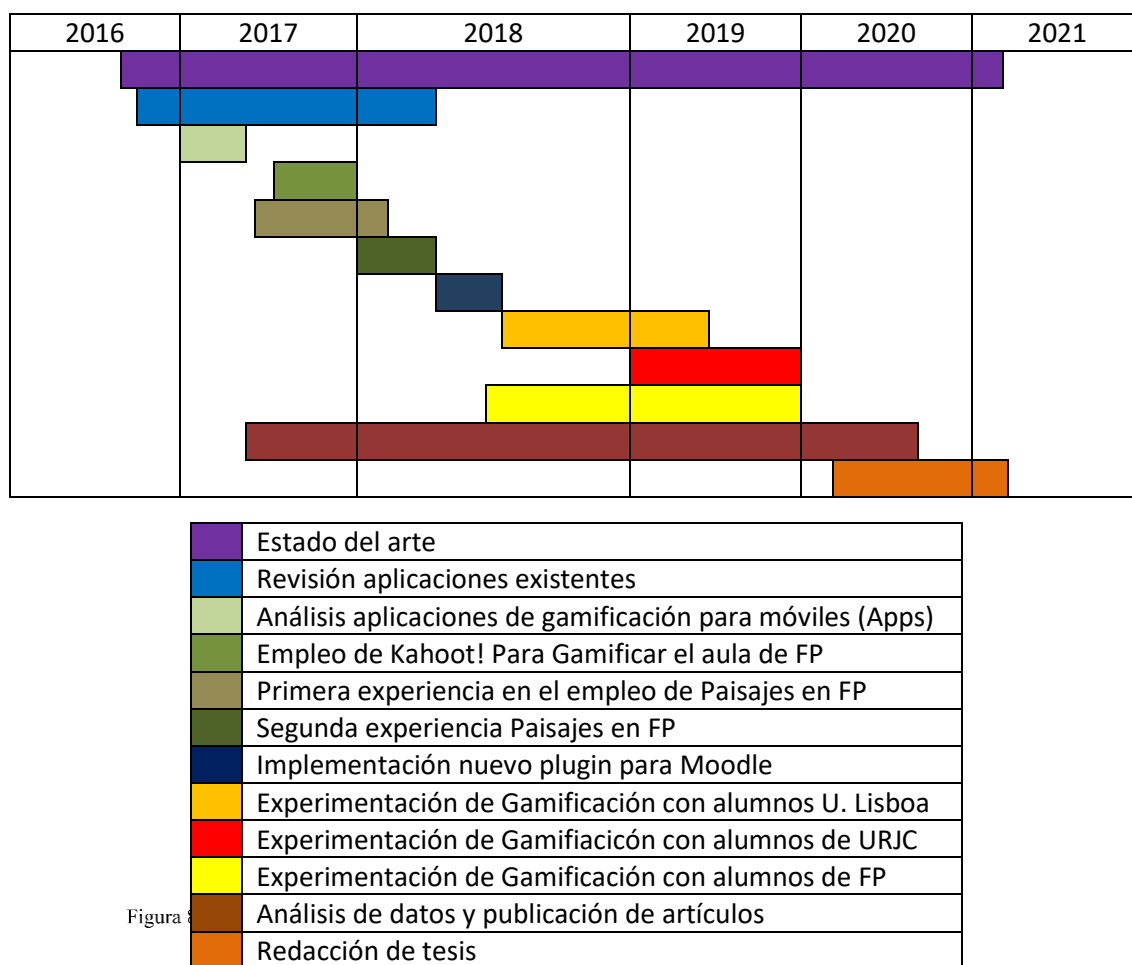
El primer paso fue conocer qué se había realizado hasta el momento respecto al empleo de juego en el aula. Aprovechando distintas aplicaciones desarrolladas por el grupo LITE de la URJC (Universidad Rey Juan Carlos) y Kahoot! se plantearon unas primeras experiencias con el fin de aprender sobre la materia. Estas experiencias sirvieron para ver qué es lo que puede llegar a aportar la gamificación y aprender cómo elaborar experimentos científicos.

El segundo paso fue plantear qué se quería hacer con la metodología y cómo llevarlo al aula. Se analizaron las distintas aplicaciones del mercado que se pueden emplear para gamificar la enseñanza. Como resultado de este análisis se decidió emplear la plataforma Moodle debido a su uso extendido entre las instituciones educativas y la posibilidad de ampliar mediante nuevos módulos o plugins los elementos de la gamificación en los cursos. Se revisaron los plugins existentes y se optó por implementar uno propio que se adaptara a nuestras necesidades concretas.

El tercer paso fue implementar el nuevo módulo. Este desarrollo se realizó a la vez que se estaba en una estancia en la Universidad de Lisboa tutorizado por el profesor Dr. Manuel J. Fonseca, experto en interacción persona-computador.

El cuarto paso fue realizar distintas experiencias gamificadas en Moodle para alumnos de FP y de primer curso universitario. Los alumnos de FP fueron del IES Clara del Rey de la Comunidad de Madrid, mientras que los universitarios pertenecían a la Universidad Rey Juan Carlos y la Universidade de Lisboa. Fruto de estas experiencias surgieron varias publicaciones de impacto.

Como quinto y último paso se recopiló toda la información obtenida a lo largo del doctorado para la redacción de esta tesis. En la figura 8 se puede observar el cronograma con los principales hitos y actividades de la tesis.



Cronograma de hitos y actividades de la presente Tesis Doctoral.

La tesis comenzó en octubre de 2016. El primer curso 2016-2017 se empleó para investigar el estado del arte y las aplicaciones que se puedan emplear para la gamificación existentes en el mercado. Mientras se analizaba la situación actual, en marzo de 2017 se analizaron en un grupo de FP distintas aplicaciones que empleaban juegos para la enseñanza de la programación. Los datos obtenidos acerca de las aplicaciones y su usabilidad se pudieron contrastar con una experiencia realizada en la Universidade de Lisboa cuatro años antes. Esto sirvió como primer contacto con el diseño de experiencias y análisis de datos.

En el curso 2017-2018, siguiendo la línea de la experiencia anterior, se plantearon tres nuevas. Una en noviembre de 2017 empleando Kahoot! con alumnos de FP, otra de septiembre de 2017 a marzo 2018 también con alumnos de FP, empleando paisajes diseñados con Genial.ly e integrados en Moodle y la tercera de marzo a mayo de 2018 empleando una web desarrollada en Wix que ambientaba con la película Battle Royale el contenido de la asignatura de administración de sistemas operativos de un ciclo de FP superior. Estas experiencias sirvieron para ir probando distintas aplicaciones existentes en alumnos de FP, obteniendo datos útiles para el diseño de una experiencia gamificada.

En el verano de 2018 se realizó una estancia en la Universidade de Lisboa, con la información recopilada acerca de las aplicaciones existentes se decidió implementar un plugin para Moodle que facilitara el empleo de la gamificación. La implementación se realizó desde mayo a octubre de 2018.

Una vez completado el desarrollo del plugin en el curso 2018-2019, se realizaron 3 experiencias: En la Universidad de Lisboa de octubre a noviembre con alumnos de la licenciatura de Ingeniería Informática, durante el curso entero de septiembre a junio en alumnos de FP de grado superior de informática y en abril y mayo con alumnos de primer curso del grado de periodismo y comunicación audiovisual de la URJC.

El curso 2018-2019 fue empleado principalmente para el planteamiento y desarrollo de experiencias de gamificación. El siguiente curso 2019-2020 fue empleado para el análisis y publicación de los resultados obtenidos durante el curso anterior. Aunque desde marzo de 2017 se fueron analizando datos de experiencias, el trabajo se intensificó a partir de junio del 2019.

Finalmente, a partir del primer trimestre de 2020 se comenzó a escribir esta tesis, redoblando esfuerzos en el tercer trimestre de 2020 y principios del año 2021.

### 1.8 Aportaciones

El resumen de aportaciones de esta tesis es:

- Análisis de varias aplicaciones y juegos serios para la enseñanza de la programación. Evaluación de la usabilidad de aplicaciones móviles para la enseñanza de programación en un estudio comparativo con cuatro años de diferencia. Evaluación de las preferencias y características deseables de aplicaciones con juegos serios para la enseñanza de la programación destinada al alumnado de formación profesional.
- Análisis de aplicaciones y posibilidades en la gamificación de cursos de formación profesional. Una revisión sobre plataformas, aplicaciones para el diseño de paisajes y presentaciones, aplicaciones para la creación de insignias, aplicaciones para la creación de avatares y aplicaciones para la creación de cuestionarios.
- Diseño y desarrollo del plugin GameMo para Moodle, que permite la gestión de puntos, niveles, insignias, tabla del líder, bloqueo de contenido y retroalimentación.
- Análisis de varios elementos de la Gamificación (nombrar...) en alumnos de primer curso universitario y de FP.
- Análisis de la actividad, rendimiento, motivación, compromiso y satisfacción en experiencias gamificadas de alumnos universitarios y de FP.

En la siguiente sección se muestran las publicaciones del autor que han ido apareciendo mientras progresaba en esta tesis y la estancia realizada en una Universidad Europea durante el periodo de la tesis.

### 1.8.1 Publicaciones

Como parte del trabajo de investigación en esta tesis se han ido produciendo publicaciones tanto en congresos internacionales como en revistas. En la tabla I se puede ver el año, título de la publicación, si es CORE (Computer Research and Education) o JCR (Journal Citation Report) y la parte de la tesis a la que hace referencia.

Publicaciones del autor relacionadas con la tesis:

Año	Título	Core	JCR	Parte de la tesis
2017	García-Iruela, M. e Hijón-Neira, R. "Experiencia de juegos serios en el aula de formación profesional". V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17).			3.1
	García-Iruela, M. e Hijón-Neira, R. "Análisis para la gamificación de un curso de Formación Profesional". IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa, 26: 46-60. ISSN-e 1699-4574.			4.1
	García-Iruela, M. e Hijón-Neira, R. "Factors favoring the development of educational Apps. Usability study of mobile applications to teach programming". IADIS International Conference WWW/Internet 2017. 142-150	C		3.3
2018	García Iruela M. e Hijón Neira R. "How Gamification Impacts on Vocational Training Students". In: Penstein Rosé C. et al. (eds) Artificial Intelligence in Education. AIED 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 10948. Springer, Cham. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2_19">https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2_19</a>	A		3.2
	García-Iruela M., e Hijón-Neira, R. "Proposal of a management interface for gamified environments in moodle". Proceedings International Symposium on Computers in Education (SIIE), 1-4, Sep. 2018.			4.2
2019	García Iruela M., Fonseca M.J., Hijón Neira R. y Chambel T. (2019) Analysis of Gamification Elements. A Case Study in a Computer Science Course. In: Isotani S., Millán E., Ogan A., Hastings P., McLaren B., Luckin R. (eds) Artificial Intelligence in Education. AIED 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11626. Springer, Cham. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-23207-8_17">https://doi.org/10.1007/978-3-030-23207-8_17</a>	A		5.1
2020	García-Iruela M., Fonseca M.J., Hijón-Neira R., Chambel T. (2020a) What Happens When Gamification Ends? In: Bittencourt I., Cukurova M., Muldner K., Luckin R., Millán E. (eds) Artificial Intelligence in Education. AIED 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12164. Springer, Cham. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_18">https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_18</a>	A		5.1



	García-Iruela, M. e Hijón-Neira, R. (2020) What Perception Do Students Have About the Gamification Elements. IEEE Access, 8: 134386-134392, <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3011222">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3011222</a>		Q1	5.1, 5.2 5.3
	García-Iruela, M., Fonseca, M. J., Hijón-Neira R. y Chambel, T. (2020b) Gamification and Computer Science Students' Activity. IEEE Access, 8: 96829-96836, <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2997038">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2997038</a>		Q1	5.1 5.2 5.3

De las nueve publicaciones del listado, se cuenta con 6 de impacto: 2 JCR en el SCI de 2020, 3 CORE A en 2018, 2019 y 2020 y una CORE C en 2017.

### 1.8.2 Estancia en centro europeo

Como parte de esta tesis, que opta a la Mención Internacional de Doctorado, desde principios de junio a octubre de 2018 se realizó una estancia en la unidad de investigación LASIGE (Large-Scale Informatics Systems Laboratory) de la Facultad de Ciencias de la Universidade de Lisboa bajo la tutela del Prof. Dr. Manuel J. Fonseca, en el área de gamificación y análisis de la interacción. Durante la estancia se implementó el plugin GameMo y se realizó una experiencia gamificada entre alumnos de primer curso de informática en la Universidade de Lisboa. Como resultado se publicaron varios trabajos mencionados en el apartado anterior "Analysis of Gamification Elements. A Case Study in a Computer Science Course" (CORE A), "What Happens When Gamification Ends?" (CORE A) y "Gamification and Computer Science Students' Activity" (JCR Q1).

## 1.9 Estructura de la memoria

Esta tesis se organiza en varios capítulos:

**Capítulo segundo:** Tras el capítulo de introducción se hace una revisión del estado del arte de varios temas tratados a lo largo de la tesis. Se definen aspectos como la motivación, compromiso y satisfacción, las distintas clasificaciones de cada uno, su relación con la educación y su relación con entornos gamificados. Se explica el estado del arte tanto de los juegos serios como de la gamificación en distintas áreas, en educación y en entornos gamificados. Finalmente se dedica una parte a la plataforma Moodle y a la actividad de los alumnos, al análisis de la interacción de los alumnos.

**Capítulo tercero:** Este capítulo recoge las experiencias realizadas anteriores a la implementación del plugin GameMo. Estas experiencias iniciales recogieron impresiones y datos de usabilidad de los alumnos sobre aplicaciones empleadas para la enseñanza de la programación. También se estudiaron los efectos del empleo de cuestionarios gamificados en los alumnos, en concreto Kahoot! Se incluyeron también dos experiencias con alumnos de FP que emplearon paisajes integrados en Moodle y una web con el fin de analizar los efectos de la Gamificación empleada.

**Capítulo cuarto:** En este capítulo se expone el análisis de aplicaciones existentes que pueden facilitar el diseño de experiencias gamificadas en la enseñanza. Tras este análisis se decide emplear la plataforma Moodle e implementar un plugin para ella. Se describe el diseño del plugin GameMo que se empleará en las experiencias del siguiente capítulo.

**Capítulo quinto:** Se exponen los resultados de las experiencias planteadas con Moodle y el plugin GameMo en alumnos de la Universidade de Lisboa, la URJC y el IES Clara del Rey en Madrid. Se analizó la motivación, el compromiso, la satisfacción, el rendimiento, la actividad, los abandonos y las opiniones de los alumnos sobre los elementos y las experiencias en general.

**Capítulo sexto:** Este capítulo discute sobre los hallazgos encontrados entre los resultados de las experiencias sobre la motivación, el compromiso, la satisfacción, el rendimiento, la actividad, los abandonos, los elementos de la gamificación y buscar unas posibles guías para el empleo de la gamificación en alumnos de FP y primer curso universitario.

**Capítulo séptimo:** Finalmente, se identifican las limitaciones del trabajo, así como el trabajo futuro a realizar. También se detallan las conclusiones de la tesis.



---

*Capítulo 2*

*Estado del arte*



## 2 Estado del arte

En este apartado se va a mencionar el estado del arte de varios temas relacionados con la tesis: de la motivación, el compromiso, la satisfacción, los juegos serios, la gamificación, la plataforma Moodle y la actividad de los alumnos en ella.

### 2.1 Motivación

#### 2.1.1 Definición

La motivación se deriva de la palabra motivo: una necesidad que requiere satisfacción. Estas necesidades, deseos o anhelos pueden adquirirse a través de la influencia de la cultura, la sociedad, el estilo de vida o pueden ser innatos.

Una definición de la motivación sería: «el señalamiento o énfasis que se descubre en una persona hacia un determinado medio de satisfacer una necesidad, creando o aumentando con ello el impulso necesario para que ponga en obra ese medio o esa acción, o bien para que deje de hacerlo» (Pinillos, 1977).

Desde un enfoque neurocientífico la motivación se puede considerar como un deseo de realizar una acción. El comportamiento puede verse influenciado por fármacos dopaminérgicos, y los experimentos de microdiálisis revelan que la dopamina se libera durante la anticipación de una recompensa (Robbins y Everitt, 1996). Desde un enfoque psicológico la motivación es un proceso en el que los pensamientos influyen en los comportamientos.

#### 2.1.2 Tipos de motivaciones

Bertran-Prieto (2020) menciona varios tipos de motivaciones:

##### *Según la recompensa buscada*

**Motivación positiva**, se define como la búsqueda de una recompensa positiva. El individuo inicia una conducta y se mantiene adherido a ella para obtener una recompensa positiva.

**Motivación negativa**, al contrario que la positiva: lo que inicia o mantiene adherido al individuo a la conducta es evitar una consecuencia desagradable.

##### *Según el origen de la necesidad*

**Motivación primaria**, la que impulsa a cubrir las necesidades de la base de la pirámide de Maslow (figura 9).

**Motivación secundaria**, la que impulsa a cubrir los niveles superiores de la pirámide de Maslow (figura 9).

##### *Según las relaciones con los demás*

**Motivación centrada en el ego**, depende íntegramente de la comparación con el resto en cuanto a logros y resultados, por el sentimiento o la presión de superar o igualar a otros.

**Motivación centrada en la tarea**, impulsa a realizar las cosas por los retos y resultados personales, centrados en uno mismo, sin necesidad de compararse con el resto.

##### *Según la meta*

**Motivación básica**, la que impulsa a dar el máximo con el fin de lograr metas a medio y largo plazo.

**Motivación cotidiana**, es la que impulsa con metas a corto plazo.

*Según el factor motivador*

**Motivación extrínseca**, los estímulos del individuo vienen de fuera y del exterior de la actividad, es decir que vienen introducidos del entorno. Estos estímulos pueden ser recompensas externas, como reconocimiento o dinero.

**Motivación intrínseca**, viene del interior del individuo, se asocia con deseos de autorrealización y crecimiento personal. A diferencia de la extrínseca, no es tan importante el desenlace, sino el bienestar emocional al ver que se ha completado el camino.

### 2.1.3 Teorías sobre la motivación

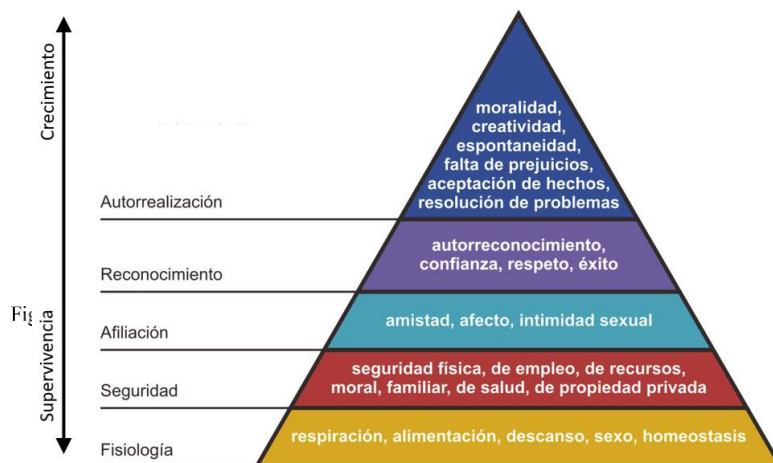
Existen muchas teorías acerca de la motivación; en este caso se va a mencionar algunas de ellas diferenciadas en dos grupos:

- Teorías de contenido: Son las que se centran en todo lo que puede motivar a las personas.
- Teorías de procesos: Son las que prestan atención a la forma en la que las personas llegan a motivarse.

*Teorías de contenido*

**Teoría bifactorial de Herzberg**, se centra en el ambiente externo y en el trabajo del individuo (enfoque orientado hacia el exterior). Tiene su origen en los estudios que Frederick Herzberg junto con su grupo de investigación desarrollaron en empresas de Pittsburgh. Los trabajadores encuestados que se sentían bien en el trabajo lo atribuían a sí mismos, mientras que cuando estaban insatisfechos citaban factores externos. Los factores que producían motivación no eran los mismos que producían desmotivación (Herzberg, Mausner y Snyderman, 1959).

**Jerarquía de las necesidades de Maslow**, se basa en la identificación de 5 niveles distintos de necesidades colocadas en una pirámide. Las necesidades básicas se encuentran en la parte inferior y las superiores encima. La razón para situarlas de esta manera es que una necesidad no se activa hasta que el nivel inferior está satisfecho. Cuando se han satisfecho las necesidades básicas el individuo progresa y entran las nuevas necesidades y la motivación para satisfacerlas (Maslow, 1943 y Maslow, 1954).



Pirámide de Maslow (Maslow, 1943 y Maslow, 1954)

**Teoría de la existencia, relación y progreso de Alderfer**, surge a partir de una revisión de las necesidades de Maslow (Alderfer, 1972). Agrupa las necesidades humanas en tres categorías:

- Existencia: Agrupa las necesidades de seguridad y fisiología.
- Relación: Para satisfacer estas necesidades es necesaria la interacción con otras personas.
- Crecimiento: Representa el deseo de crecimiento interno

**Teoría de las tres necesidades de McClelland**, destaca tres tipos de motivación (McClelland, 1961 y McClelland, 1989):

- Necesidad de logro: Es el impulso de sobresalir, de tener éxito.
- Necesidad de poder: Necesidad de influir y controlar a otras personas y grupos, y obtener reconocimiento por parte de ellas. A este tipo de personas les gusta que les consideren importantes y la adquisición de prestigio y status.
- Necesidad de afiliación: Deseo de tener relaciones interpersonales. Búsqueda de la popularidad, de relaciones amistosas, de formar parte de un grupo, etc.

#### *Teorías de procesos*

**Teoría de las expectativas de Vroom y Porter Lawler**, modelo motivacional de Víctor Vroom (Vroom, 1964) que ha sido a lo largo del tiempo objeto de estudio y mejora por otros autores como Porter y Lawler (Porter y Lawler, 1968). La motivación es el resultado de multiplicar tres factores:

- Valencia: Valora el nivel de deseo de una persona por alcanzar determinada meta u objetivo. Puede variar en cada persona a lo largo del tiempo. Puede tomar valor entre 1 y -1.
- Expectativa: Representa la convicción que posee una persona acerca de que el esfuerzo depositado producirá el efecto deseado. Toma un valor entre 0 y 1.
- Instrumentalidad: Es el valor entre 0 y 1 que representa la evaluación que hace la persona sobre su trabajo tras recibir la recompensa.

**Teoría de la equidad de Adams**, analiza no sólo a las personas, sino la necesidad de los individuos de comparación con sus semejantes. Si se recibe lo mismo que los demás se puede sentir satisfecho, pero si se considera que la recompensa es inferior el esfuerzo empleado se desmotiva (Adams, 1965).

**Teoría de la modificación de la conducta de Skinner**, se basa en que premiar la buena conducta hace que animales y humanos aprendan más rápido y retengan los conocimientos con más eficacia que castigando la mala conducta (Skinner, 1974).

Si se sigue analizando se puede encontrar más teorías como la de Fijación de metas de Locke (Locke, 1968) o Teoría X y Teoría Y de McGregor (McGregor, 1960). La mención de todas estas teorías hace ver la diversidad de enfoques que existen en el campo de la motivación.

#### *Teoría de la autodeterminación*

Es una macro teoría de la motivación y la personalidad humanas que se refiere a las tendencias de crecimiento inherentes y las necesidades psicológicas innatas de las personas. Tiene que ver con la motivación detrás de las decisiones que toman las personas sin influencias e



interferencias externas. La SDT (Self Determination Theory) se centra en el grado en que el comportamiento de un individuo es automotivado y autodeterminado. (Deci y Ryan, 2012; Ryan y Deci, 2000 y Ryan y Deci, 2017). Esta teoría identifica tres necesidades psicológicas básicas que deben satisfacerse para fomentar el bienestar y la salud. Satisfacer estas necesidades innatas permite un funcionamiento y crecimiento óptimo:

- Competencia: Busca controlar el dominio y el resultado de la experiencia, creer que se tienen suficientes recursos, que se es capaz y hábil para llevar a cabo una conducta.
- Relación: La necesidad de interrelacionar, interactuando de manera positiva estableciendo relaciones.
- Autonomía: Necesidad de considerarse a sí mismos como seres capaces de influir mediante la conducta en su propia vida o en la realidad, la necesidad de sentirse libre de elegir. Es fundamental en el surgimiento de una identidad personal.

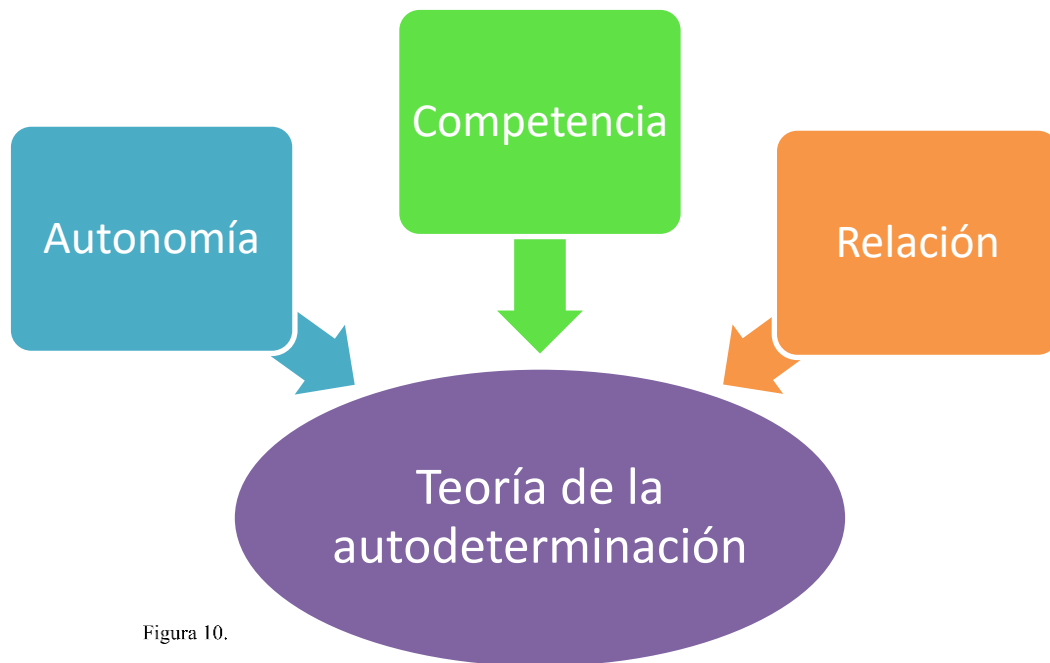


Figura 10.

Teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 2012)

Deci menciona tres elementos esenciales en la teoría (Deci y Vansteenkiste, 2004):

- Los seres humanos son intrínsecamente proactivos con su potencial y dominio de sus fuerzas internas (como impulsos y emociones)
- Los seres humanos tienen una tendencia inherente hacia el desarrollo del crecimiento y el funcionamiento integrado.
- El desarrollo y las acciones óptimas son inherentes a los humanos, pero no ocurren automáticamente.

La SDT da un enfoque diferente a la motivación, considerando lo que motiva a una persona en un momento dado en lugar de ver la motivación como un concepto unitario y hace distinciones entre diferentes tipos de motivación y las consecuencias de ellos. La Teoría de la

Autodeterminación reconoce la importancia de la interconexión de motivaciones intrínsecas y extrínsecas como medio de motivación para lograr una meta.

#### 2.1.4 Motivación en educación

La motivación es un factor importante que anima a las personas a dar su mejor desempeño y a ayudar a alcanzar unos objetivos: en el ámbito educativo es un aspecto esencial que debe tenerse en cuenta. Una fuerte motivación positiva permitirá un mayor rendimiento de los alumnos, pero una motivación negativa reducirá su rendimiento (Núñez, 2009). La mayoría de las teorías de la motivación reflejan estas preocupaciones, si se ve la motivación como un fenómeno unitario, que varía desde muy poca motivación hasta una gran cantidad de ella.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la motivación difícilmente es un fenómeno unitario. Las personas no solo tienen diferentes cantidades, sino también diferentes tipos de motivación. Es decir, no sólo varía el nivel de motivación, sino también la orientación de esa motivación. La orientación de la motivación se refiere a las necesidades, actitudes y objetivos subyacentes que dan lugar a la acción, es decir, se refiere al por qué de las acciones (Núñez, 2009).

Por ejemplo, un estudiante puede estar muy motivado para hacer la tarea porque quiere obtener la aprobación de un maestro o padre buscando una buena calificación y los privilegios que ofrece una buena calificación. Alternativamente el estudiante también podría estar motivado por curiosidad e interés en la tarea buscando aprender un nuevo conjunto de habilidades porque él o ella comprenden su utilidad o valor potencial. Se observa que la cantidad puede que no varíe, pero si el enfoque.

Por lo general, la educación suele tener un enfoque en la motivación extrínseca otorgando calificaciones como recompensa. Se puede observar que cuando a un alumno le atrae un tema de una asignatura el rendimiento aumenta en gran medida, además, cuando el alumno disfruta con las actividades elevando su nivel de competencia y de destreza, se muestran absortos en su actividad, buscan información espontáneamente y se autorregule su proceso de aprendizaje de algún modo es que están intrínsecamente motivados (Ryan y Deci 2000). La motivación intrínseca es el objetivo que un profesor debería marcarse en su aula a través del planteamiento de su enseñanza.

Un gran error del sistema educativo actual es la importancia que se le da a los errores, penalizando los suspensos, y al hábito de premiar el éxito frente a los demás afectando a los alumnos que se encuentran por debajo. En la educación hay que tener presente la alta heterogeneidad del alumnado para identificar las necesidades de cada uno y conforme a estas lograr una motivación. Para gestionar la autoeficacia del alumnado se deben potenciar los puntos fuertes y reforzar los débiles. Esto descarta la posibilidad de emplear una receta única en todos los casos, pero un estudio acerca de los estudiantes y su variabilidad puede ser de utilidad para abordar el problema.

#### 2.1.5 Motivación en la gamificación

La gamificación emplea las mecánicas de los juegos en entornos no lúdicos con el fin de conseguir mejores resultados. Uno de los beneficios que se le atribuyen a la gamificación es su posible efecto sobre la motivación.

A partir de la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (Ryan y Deci, 2000), el modelo RAMP de Andrzej Marczewski resume en cuatro los elementos motivadores clave que pueden usarse como base de un sistema gamificado (Marczewski, 2015):

- **Relaciones:** Cubrir el deseo de interrelacionarse, reconocimiento social o pertenencia a un grupo.
- **Autonomía:** Dejar cierta libertad al jugador para que no se sienta controlado o dirigido.
- **Maestría o Competencia:** Hacer sentir al jugador que progresa y que su habilidad va mejorando en proporción al desafío.
- **Propósito:** Dar sentido a lo que se hace, tener una razón y un significado para emplear el esfuerzo.

Respecto a la motivación extrínseca existe el modelo SAPS de Zichermann y Cunningham (Zichermann y Cunningham, 2011) que ordena según prioridad en cuatro tipos las recompensas de tipo extrínseco:

- **Prestigio:** Tener una posición frente a otros jugadores.
- **Acceso:** Acceso a recursos, elementos, información o personas a los que otros no tienen acceso.
- **Poder:** Posibilidad de disfrutar de ventaja o algún tipo de poder sobre otros.
- **Cosas:** Recompensas tangibles o no.



Figura 11

Tipos de recompensas modelos SAPS (Zichermann y Cunningham, 2011)

Un buen diseño gamificado tiene que lograr motivar intrínsecamente al alumno. Mediante un diseño satisfactorio y recompensas extrínsecas se puede lograr el incentivo extra que consiga el compromiso (engagement) del alumno (Zichermann, 2011).

## 2.2 Compromiso

### 2.2.1 Definición

El término “engagement” no tiene una traducción sencilla, literalmente significa compromiso, pero dependiendo el ámbito puede tener distintos matices. Por ejemplo, en marketing simboliza la relación a largo plazo con los clientes, la fidelidad entre marca y cliente. En el mundo empresarial, un trabajador involucrado es una persona implicada con su trabajo y que aporta un esfuerzo extra a las demandas de su organización.

En esta tesis se va a referir al compromiso o engagement como a la conexión emocional que incluye aspectos cognitivos, emocionales y conductuales que hacen referencia a cuan activamente se encuentra involucrado un individuo en una determinada actividad (Christenson, Reschly y Wylie, 2012).

### 2.2.2 Tipos

Distintos autores han desglosado en varias dimensiones el compromiso (engagement). Por ejemplo, Fredricks, Blumenfeld y Paris (2004) separaban el compromiso en emocional, cognitivo y conductual, Appleton, Christenson, Kim, y Reschly (2006) mencionaban el compromiso psicológico y el cognitivo. Por otro lado, Reeve (2012) menciona cuatro tipos (Cognitivo, emocional, conductual y agentivo):

- **El compromiso cognitivo**, es el compromiso intelectual, hace referencia a los pensamientos de los individuos antes, durante y después de la tarea.
- **El compromiso emocional**, se refiere a los sentimientos de los individuos respecto a la actividad. Estos pueden ser tanto positivos como negativos.
- **El compromiso conductual**, se relaciona con el comportamiento del individuo, al esfuerzo y persistencia antes y durante la tarea.
- **El compromiso psicológico**, es la identificación o sentido de pertenencia del individuo en relación con la actividad.
- **El compromiso agentivo**, hace referencia a la proactividad del individuo y a sus contribuciones constructivas e intencionadas.

### 2.2.3 Teoría del compromiso

O'Brien y Toms (2008) establecieron un marco conceptual que define el compromiso del usuario con la tecnología: “El compromiso es una cualidad de las experiencias del usuario con la tecnología que se caracteriza por el desafío, el atractivo estético y sensorial, la retroalimentación, la novedad, la interactividad, el control y el tiempo percibidos, la conciencia, la motivación, el interés y el afecto”. El marco explora la experiencia de los usuarios que interactúan con sistemas basados en tecnología, no limitados a aplicaciones educativas.

La Teoría del Compromiso es un marco para la enseñanza y el aprendizaje basados en la tecnología (Kearsley y Schneiderman, 1999). Aunque el uso de la tecnología no sea imprescindible para lograr el compromiso puede facilitararlo. La idea fundamental subyacente en la teoría del compromiso es que los estudiantes deben participar de manera significativa en las tareas importantes y en las actividades de aprendizaje a través de la interacción con otros.

### 2.2.4 Compromiso en la educación

El término compromiso de los estudiantes se utiliza para representar la voluntad de los estudiantes de participar en actividades escolares como asistir a clase, realizar tareas y seguir las indicaciones del profesor (Chapman, 2003), también se ha empleado para describir la participación significativa de los estudiantes en todo el entorno de aprendizaje (Fletcher, 2005) e incluso para referirse a la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares (Markwell, 2007). En algunos casos el compromiso se ha presupuesto junto con la motivación, aunque no es lo mismo (Sharan, Shachar y Levine, 1999).

El compromiso de los estudiantes se utiliza para discutir las actitudes de los alumnos hacia la escuela y las personas no comprometidas son asociadas con el abandono significativo de la escuela (Willms, 2003)

Como se puede observar no hay un consenso claro de definición del compromiso de los estudiantes. En este caso se tomará el compromiso como participación emocional, conductual y cognitiva altamente activa y placentera en actividades académicas.

### 2.2.5 Compromiso en la Gamificación

Uno de los desafíos más difíciles para las aplicaciones o las webs hoy en día es lograr el compromiso de los usuarios. Es posible que en determinado momento se logre conseguir tener usuarios, pero tras un periodo de tiempo suelen perder interés. Es posible que la gamificación pueda ayudar a conseguir mantenerlos fieles y enganchados, esto no es implementar un juego, sino añadir mecánicas de los juegos para alentar al usuario objetivo a llevar a cabo ciertos comportamientos.

Las empresas como Salesforce o Deloitte emplean la gamificación para el fomento del compromiso (Bradt, 2013). Deloitte gamificó su programa de capacitación en liderazgo con una serie de elementos gamificados como insignias, tablas de clasificación y símbolos de estatus. Al hacer esto, el tiempo para la certificación de los participantes se redujo en un 50 por ciento (Bradt, 2013).

En el área del marketing, un estudio de interno de Gigya en cooperación con socios como Pepsi, Nike y Dell, argumentaba que la gamificación aumentó los comentarios de sitios web en un 13%, el intercambio social en un 22% y el descubrimiento de contenido a través de feeds de actividades en un 68%. En general, Gigya ha afirmado que sus implementaciones en 2012 han dado como resultado un aumento general del 29% en las acciones del sitio (Kuo, 2013).

Un ejemplo claro de empleo de la gamificación en educación es la aplicación de aprendizaje de idiomas Duolingo (<https://es.duolingo.com/>) que utiliza elementos de la gamificación como tablas de clasificación e insignias. En esta aplicación los usuarios están motivados en cada nivel y se involucran con desafíos cada vez más difíciles. A medida que el usuario se mueve por la aplicación; se les pide que revisen lecciones anteriores para obtener puntos adicionales, esto ayuda con la recuperación de la memoria y proporciona una ganancia fácil para los usuarios frecuentes. Consigue por lo tanto dirigir comportamiento del usuario para un mejor aprendizaje.

En esta tesis se está interesado en el impacto que la gamificación puede tener en el compromiso y por lo tanto, la participación del alumnado. Se analizará el compromiso del alumno con el diseño de la gamificación empleado desde el punto de vista de la interacción humano-computadora, analizando varios factores como la atención enfocada, la percepción de usabilidad, la apariencia estética, la durabilidad y la novedad. Para ello se empleará en los estudios del apartado 5 la user engagement scale (UES) desarrollada en O'Brien, Cairns y Hall (2018).

## 2.3 Satisfacción

### 2.3.1 Definición

Según la Real Academia Española (RAE) el término satisfacción tiene varias acepciones como, por ejemplo: “la acción o efecto de satisfacer”, “Razón, acción o modo con que se sosiega y responde enteramente a una queja, sentimiento o razón contraria”, “Confianza o seguridad del ánimo”, “Presunción, vanagloria. Tener mucha satisfacción de sí mismo” o “Cumplimiento del deseo o del gusto”.

A partir de estas acepciones se puede interpretar la Satisfacción como una valoración cognitiva personal que realiza una persona, atendiendo a distintos parámetros como la calidad, las expectativas, las aspiraciones y los objetivos conseguidos, basada en los propios criterios de la persona y que se realiza de forma favorable (Clemente-Carrión, Molero-Mañes, R. y González-Sala, 2000)

### 2.3.1 Tipos

Si se buscan estudios acerca de la satisfacción se encuentra que principalmente se enfocan en varias áreas:

- **Satisfacción personal**, significa estar feliz con la vida que se vive. Es el estado más alto del bienestar y la armonía interna. Está relacionada con la valoración individual de la calidad de vida (Jens et al., 2005).
- **Satisfacción laboral**, probablemente sea la más común y más antigua forma de operacionalización de la felicidad en el lugar de trabajo (Wright y Bonett, 2007). Es una variable actitudinal que puede ser un indicador diagnóstico del grado en que a las personas les gusta su trabajo (Alas, 2007).
- **Satisfacción del cliente**, se emplea para medir si los productos de una determinada empresa cumplen o superan las expectativas de sus clientes. Por ejemplo, Kotler y Armstrong (2003) la definen como el estado de ánimo de una persona tras comparar el rendimiento percibido de un servicio o de un producto con sus expectativas.

Se puede clasificar la satisfacción por lo que se desea abarcar:

- **Satisfacción general**, será la satisfacción promedio del individuo sobre el objeto de estudio.
- **Satisfacción por facetas**, es el menor o mayor grado de satisfacción en diferentes aspectos concretos del objeto de estudio.

La sensación que produce un trabajo o una aplicación puede variar con el tiempo. Seguramente al comienzo del uso de una aplicación el efecto novedoso produzca que el usuario se sienta más ilusionado y con el tiempo esta sensación se reduzca. En tal caso se puede clasificar la satisfacción respecto las expectativas como:

- **Satisfacción progresiva**, la aplicación ofrece más de lo que se esperaba.
- **Satisfacción estabilizada**, la aplicación ofrece más o menos lo esperado.
- **Satisfacción resignada**, la aplicación es menos de lo que se esperaba.

### 2.3.2 Teoría del factor dual de Herzberg

La teoría del factor dual de Herzberg (Herzberg, Mausner y Snyderman, 1959) se formuló para poder explicar el mejor comportamiento de las personas en el puesto de trabajo. La teoría surgió a partir de entrevistas con 203 ingenieros y contables en el área de Pittsburgh. Estas entrevistas preguntaban acerca de las buenas y las malas experiencias en su trabajo.

La teoría hipotetiza acerca de los factores que orientan y afectan el comportamiento de los empleados y que causan satisfacción o insatisfacción. Por un lado, se encuentran los factores motivadores que brindan satisfacción positiva y por otro los factores de higiene que no dan satisfacción positiva pero que una mala gestión de estos lleva a la insatisfacción. En la siguiente imagen se ve un resumen de la teoría.

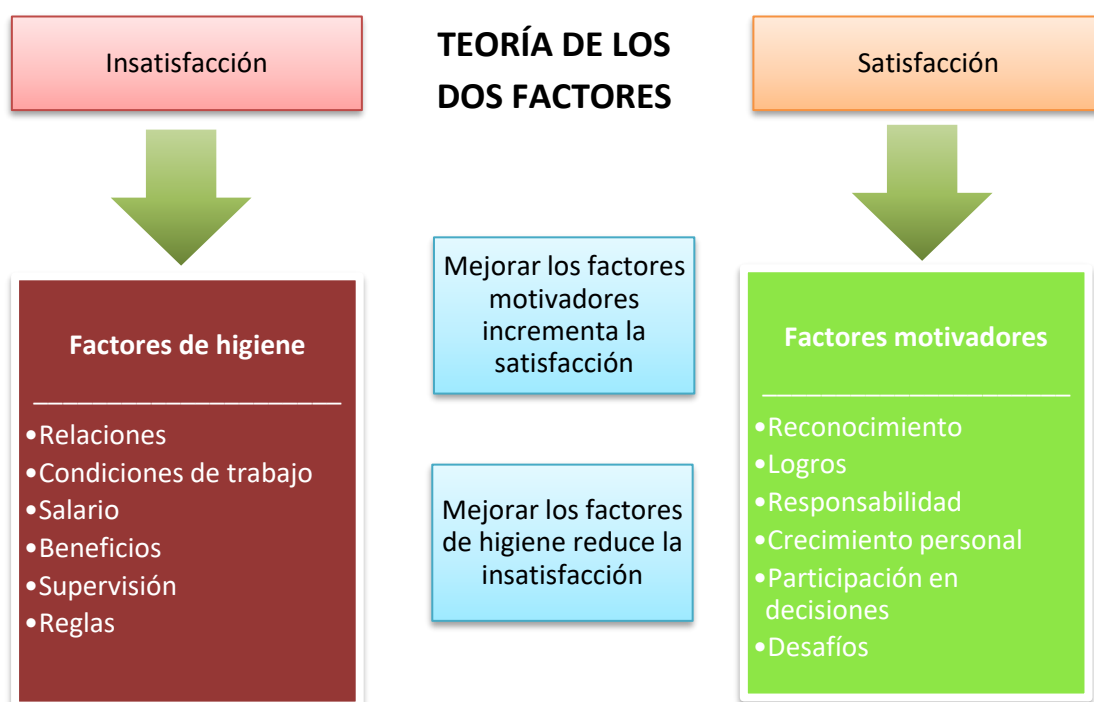


Figura 12.

Teoría de los dos factores (Herzberg, Mausner y Snyderman, 1959)

Eliminar elementos que producen insatisfacción no provocaba satisfacción. Los datos obtenidos por Herzberg sugerían que lo opuesto de la satisfacción no es insatisfacción, como se creía en la forma tradicional.

### 2.3.3 Satisfacción en educación

Al igual que entornos laborales se evalúa la satisfacción de los trabajadores o en entornos de marketing la de los clientes, en educación se puede analizar la satisfacción del alumnado. Hacer un estudio sobre la satisfacción facilita la toma de decisiones en la gestión de la calidad de la enseñanza.

La satisfacción del alumnado respecto la calidad educativa puede verse influida por estados emocionales y por lo tanto ser un criterio muy subjetivo. Algunos estudiantes valoran más si

pueden aprobar sin apenas esfuerzo, mientras que otros adoptan un rol de cliente buscando un valor inmediato siendo muy exigentes (Nobario-Moreno, 2018). Por lo tanto, se observa que los criterios pueden ser diferentes en función de los estudiantes.

No sólo se puede medir la calidad general de la enseñanza, sino que se puede centrar en aspectos particulares relacionados con los materiales, recursos, actividades, metodologías, etc. La medición general servirá a la administración, mientras que el análisis de aspectos que influyen en el aula será de gran utilidad para el profesor para establecer el enfoque con el que abordar la labor docente con el grupo de alumnos.

### 2.3.4 Satisfacción en gamificación

La gamificación añade elementos del juego a entornos no lúdicos. Esto podría ser aplicable a los formularios y encuestas de satisfacción. La gamificación puede servir para incentivar la realización de formularios, evitar que se abandonen a mitad o que se contesten de forma aleatoria.

Por otro lado, aparte de emplear la gamificación en los formularios, también se puede analizar la satisfacción de una experiencia gamificada. Para un análisis exhaustivo se debería contemplar la satisfacción sobre los elementos de la gamificación empleados y de la experiencia en general.

En este caso se analizarán las impresiones de los alumnos de cada elemento para comprobar en cada caso cuales estarían más o menos aconsejados. Adicionalmente también se evaluará la experiencia en general.

## 2.4 Juegos Serios

### 2.4.1 Definición

Según la Real Academia Española se define el juego como “Acción y efecto de jugar por entretenimiento” o “Ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde”. De la misma fuente se tiene que serio se define como “Grave, sentido y compuesto en las acciones y en el modo de proceder” o “Real, verdadero y sincero, sin engaño o burla, doblez o disimulo” o “Grave, importante, de consideración”. Puede parecer contradictorio el concepto “juego serio”.

Según González Sánchez (2010) los juegos serios o educativos y de entrenamiento mental son juegos cuyo objetivo es transmitir al jugador algún tipo de conocimiento o mejorar sus habilidades mentales. Abt (1970) lo define como el juego cuya finalidad principal no es la de divertir al usuario (“a serious game is a game designed for a primary purpose other than pure entertainment”). Michael y Chen (2006) afirman que “*a serious game is a game in which education (in its various forms) is the primary goal, rather than entertainment*”. Si se asocia a los videojuegos, Susi, Johannesson y Backlund (2007) definen juego serio como videojuegos cuya finalidad es la formación y educación, el entrenamiento de habilidades específicas y la comprensión de procesos complejos.

Los juegos han sido utilizados a lo largo de la historia con el principal fin de entretener; sin embargo, aparte del entretenimiento a través de los juegos se pueden entrenar destrezas y aprender, aunque el objetivo de su diseño no sea tal fin. La diferencia entre un juego y un juego serio es el objetivo: el juego serio no tiene como fin el mero entretenimiento, sino que su



principal objetivo es el aprendizaje o entrenamiento del jugador en una determinada área o faceta.

Los juegos serios presentan algunas características importantes como describe Marcano (2008):

- Están destinados para la educación, el entrenamiento en habilidades determinadas, la comprensión de procesos complejos, sean sociales, políticos, económicos o religiosos, y también para publicitar productos y servicios.
- Están vinculados de forma evidente con algún aspecto de la realidad. Esto favorece la identificación del jugador con el área de la realidad que se está representando en el ambiente virtual.
- Constituyen un ambiente tridimensional virtual en el que se le permite una práctica "segura" a los aprendices en algunas áreas.
- Hay intereses manifiestos en sus contenidos (políticos, económicos, psicológicos, religiosos, etc.).

#### 2.4.2 Tipos

Si se busca en la literatura no se encuentra una clasificación principal de los juegos serios. Las clasificaciones generalmente se centran en un área concreta como por ejemplo en la Salud (McCallum, 2012), aun así, en este apartado se muestran algunas ideas aportadas por diferentes autores.

Alessi y Trollip (2001) definen una **clasificación de juegos serios por géneros** de juego reales:

- De rol y aventuras
- De mesa
- De combate
- De lógica
- De palabras
- De negocios

De Lope et al. (2017) a partir de una revisión de diferentes taxonomías proponen 6 secciones con varios criterios en cada una de ellas para clasificar los juegos serios:

- Desarrollo del juego:
  - Autoría
  - Metodología de desarrollo
- Plataforma
  - Arquitectura Hardware
  - Despliegue
- Diseño
  - Género
  - Narrativa
  - Interactividad
  - Contexto de uso
  - Área de aplicación
- Uso
  - Evaluación
  - Cómo se juega

- Usuarios
  - Público objetivo
  - Interacción del jugador
  - Dedicación
- Modelo de negocio
  - Licencia

Sawyer y Smith (2008) propusieron una tabla para clasificar a los juegos serios en función del dominio de la aplicación y del organismo al que va dirigido. En la siguiente tabla I se puede observar dicha clasificación:

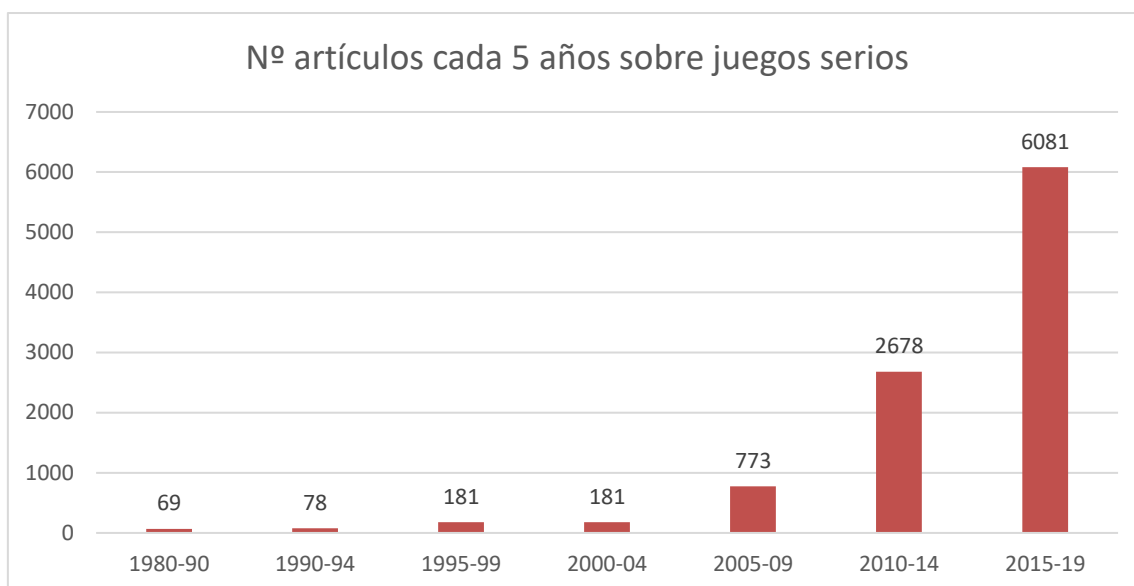
Tabla I. Clasificación juegos serios Sawyer y Smith (2008)

	Juegos para la salud	Juegos publicitarios	Juegos para la formación	Juegos para la educación	Juegos para la ciencia y la investigación	Producción	Juegos como empleo
Gobiernos y ONGs	Educación para la salud y Respuesta a problemas de salud masivos	Juegos políticos (Campañas de partidos políticos)	Formación de empleados	Información pública	Recogida de datos / Planificación	Planificación de políticas y Estrategias	Diplomacia / Estudios de opinión
Defensa	Rehabilitación y bienestar psicológico	Reclutamiento y propaganda	Formación de apoyo a los soldados	Educación en la escuela y en el hogar	Juegos de guerra / Planificación	Planificación de la guerra e Investigación de armamento	Mando y Control
Sistemas de salud	Ciberterapia / Exergaming	Política de salud pública y Campañas de concienciación social	Juegos formativos para profesionales de la salud	Juegos para la educación de los pacientes y para la gestión de la enfermedad	Visualización y Epidemiología	Diseño y Fabricación de biotecnologías	Planificación y Logística de planes de salud pública
Marketing y Comunicaciones	Publicidad de tratamientos médicos	Publicidad, marketing con juegos, publicidad indirecta (publicidad por emplazamientos)	Uso de productos	Información de productos	Estudios de opinión	Machinima (corto de animación que usa un videojuego)	Estudios de opinión
Educación	Informar sobre enfermedades y riesgos sanitarios	Juegos sobre temática social	Formación de profesorado / Entrenamiento de competencias específicas	Aprendizaje	Ciencias de la Computación y Reclutamiento	Aprendizaje P2P. Constructivismo	Formación a distancia
Empresas	Información a empleados del sistema sanitario y Bienestar para los empleados	Educación y Concienciación del cliente	Formación de empleados	Formación continua y Cualificación profesional	Publicidad / Visualización	Planificación estratégica	Mando y Control
Industria	Prevención de riesgos laborales	Ventas y contratación	Formación de empleados	Formación profesional	Procesos de optimización mediante simulación	Diseño Nano/Bio-tech	Mando y Control

Los juegos serios se pueden emplear en una gran cantidad de áreas y con un diseño muy variado, por lo que su clasificación puede resultar bastante compleja.

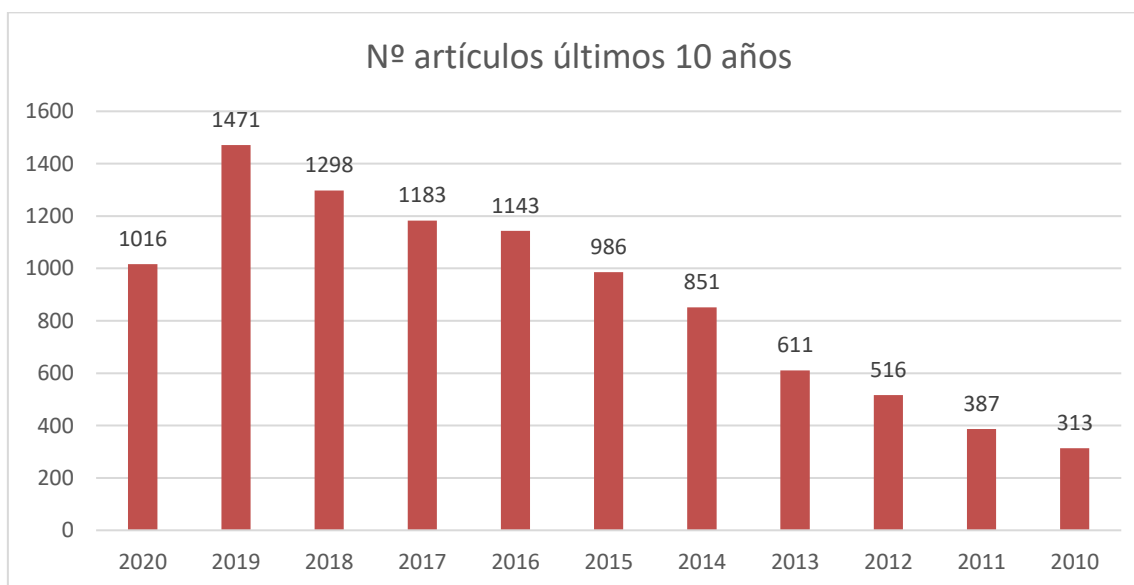
### 2.4.3 Estadísticas de los juegos serios

Para hacerse una idea del impacto de los juegos en la comunidad científica, basta buscar en la Web of Science (WoS) el término “Serious games” (Busca el término en el título, el abstract, palabras clave de autor y más) para encontrar una gran cantidad de artículos, más de la mitad de los cuales son posteriores a 2014. En la figura 13 se observa como se ha ido aumentando el interés en la comunidad científica en los juegos serios a lo largo de los últimos 30 años.



Número artículos sobre “Juegos Serios” en la Web of Science

En la **figura 14** se detalla el número de artículos en la WoS en los últimos 10 años. Se observa que ha ido aumentando y se ha mantenido por encima de los 1000 artículos anuales desde 2016. Hay que tener en cuenta que los datos de 2020 irán actualizándose con el tiempo, por lo que es posible que se acerque a las cifras de los años anteriores.



Número artículos desde 2010 sobre “Juegos Serios” en la Web of Science

Si se revisan los artículos mencionados anteriormente por categorías en la WoS se observa como se muestra en la **figura 15** que en la rama de Informática y en la de Educación es donde más artículos se han publicado.



Figura 15. Número artículos de “Juegos Serios” por área de investigación en la Web of Science

#### 2.4.4 Experiencias de los juegos serios

En la actualidad los ejércitos utilizan la tecnología para mejorar el proceso educativo y de formación. En este caso los juegos serios juegan un papel importante. Las tareas que deben realizar los militares son multidimensionales, dinámicas, no lineales e independientes; para ejecutar dichas tareas de forma óptima primero se resuelven en un espacio virtual y luego en el mundo real (Beligan et al., 2013).

El uso de juegos serios en entornos militares permite simular situaciones que de otra manera serían muy complicadas, poco rentables y, en algunos casos, poco seguras. Se pueden encontrar los “War Games” que son juegos analíticos que simulan aspectos de la guerra a nivel táctico, operativo y estratégico con el fin de entrenar a comandantes y analistas en la exploración, planificación y toma de decisiones, comprobando como esto afecta a la campaña. Los juegos de simulaciones militares permiten probar y refinar las teorías militares sin necesidad de hostilidades reales. La diferencia con los anteriores reside en que los “War Games” están más centrados en el pasatiempo civil (Samčović, 2018).

El juego serio puede aportar una mejora en la multitarea, trabajo en equipo, coordinación manejo y en la voluntad de emprender acciones agresivas (Chen y Michael, 2005). El estudio de Beligan et al. (2013) menciona las particularidades de los juegos serios empleados para el entrenamiento de las habilidades en entornos militares. Aunque este entrenamiento no sólo mejora la habilidad en el combate, también sirven como entrenamiento cultural o idiomas

extranjeros mediante el empleo de juegos en línea y entrenadores de realidad virtual (Samčović, 2018).

En el ámbito de la medicina los juegos se pueden emplear para formar sobre enfermedades, tratamientos, métodos de rehabilitación, promoción de hábitos saludables (ejercicio o la nutrición), trabajar contenidos psicológicos o, incluso, para la distracción cognitiva durante procedimientos médicos dolorosos.

Existen varios ejemplos en los que se ha empleado un juego de realidad virtual para reducir la percepción del dolor para pacientes con quemaduras graves (Corah, 1988 y Corah, Gale y Illig, 1979) o durante un tratamiento médico (Hoffman et al., 2000; Hoffman et al., 2008 y Sharar et al. 2007). Estos estudios mostraron resultados positivos en la reducción del dolor en los pacientes.

También resulta interesante impartir la formación a personal de la salud o incluso a los propios pacientes. Por ejemplo, el juego Re-mision (2020) se emplea para enseñar conceptos sobre el cáncer a pacientes infantiles para mejorar la comprensión de la enfermedad. Para el personal, los juegos serios sirven para desarrollar y mejorar habilidades específicas (Graafland, Schraagen y Schijven, 2012) evitando riesgos innecesarios. Un ejemplo claro en este caso son los juegos digitales que entrenan o mejoran habilidades que son relevantes para las intervenciones laparoscópicas (Jalink et al., 2014 y Ou et al., 2013).

Los hábitos saludables no se quedan fuera de la influencia de los juegos serios. Food Gaming for Active aGeing (2020) tiene como objetivo mejorar la calidad de vida y reducir el riesgo de enfermedades crónicas y deterioro cognitivo mediante la promoción de buenos hábitos de nutrición y un estilo de vida saludable entre los adultos mayores. Una de sus ideas es publicar en su plataforma diversos juegos fáciles de usar con los que se aprendan hábitos saludables alimenticios (JO Group, 2019).

En general los juegos serios en la salud se utilizan en muchas áreas diferentes como prevención, terapia y entrenamiento, y los resultados de los estudios de evaluación científica son, en su mayoría, positivos. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones de estos hallazgos, así como los posibles usos y efectos, para poder evaluar correctamente el potencial. El potencial general de su uso supera las desventajas, por ejemplo, con respecto al esfuerzo requerido (Breuer y Tolks, 2018).

Entre los juegos actuales en el mercado se observa la aparición de juegos que se promocionan como juegos deportivos. Wiemeyer y Schneider (2012) analizan si realmente se pueden mejorar aptitudes empleando juegos comerciales, llegando a la conclusión de que los valores agregados de Serious Games en el aprendizaje de habilidades deportivas pueden tener efecto solo bajo ciertas condiciones. Aunque los resultados del estudio anterior respecto a deportes como el baloncesto no son muy alentadores, en competiciones deportivas como la Fórmula 1 o en el entrenamiento de pilotos de avión se emplean frecuentemente los simuladores como parte del aprendizaje.

Fernandez-Cervantes et al. (2015) plantearon el uso de Kinect para trabajar distintos movimientos con el fin de apoyar los regímenes de rehabilitación de lesiones deportivas.

Empleaban tres tipos de movimiento: flexión y extensión del codo (pescador), abducción y aducción del hombro (nave espacial lunar) y flexión y extensión de la rodilla (el rastro del pingüino). Aparte de para el aprendizaje de destrezas deportivas, algunos estudios como Kretschmann (2009) plantean el uso de juegos como "FIFA Manager 09" de EA Sports en los programas universitarios y de educación superior para convertirse en administrador deportivo. Aunque especifica que debe ampliarse la investigación en cuanto a los resultados.

En el área de marketing los juegos serios proporcionan una nueva herramienta para mercadólogos sociales y se pueden utilizar para atraer la atención de las audiencias objetivo y alentar al consumo de ciertos productos. En el contexto del marketing social, los juegos "Juegos de marketing social" (Russell-Bennett et al., 2016); tienen un objetivo similar al de los "juegos serios" (Yam et al., 2017), ya que ambos apuntan a modificar comportamientos (Connolly et al., 2012 y Johnson et al., 2016).

Dietrich, Mulcahy y Knox (2018) proporcionan información sobre los atributos del juego que prefieren los usuarios de juegos serios o tecnología gamificada en programas de marketing social. Proponen que, cuando se diseñan juegos serios para programas de marketing social, los atributos significativos del juego son más importantes que los atributos del juego de recompensa. Sin embargo, los especialistas en marketing social también deben reconocer que los atributos del juego basados en recompensas son atributos importantes, ya que son esenciales para crear y motivar el juego.

Otro campo que alcanzan los juegos serios es el de los newsgames, donde se utilizan plataformas lúdicas para la práctica del periodismo, es decir, llegar al lector a través de los juegos. Por ejemplo "Cutthroat Capitalism" es un juego creado por la revista Wired (Cutthroat Capitalism, 2020) en 2009 para comprender las acciones de los piratas somalíes sobre los barcos comerciales en aguas del océano indico o "September 12th" (2020) donde se trataba el ataque de las torres gemelas.

En este apartado se han mencionado una variedad de investigaciones sobre áreas muy diversas como el marketing, deportes, salud, periodismo o entornos militares. Una de las principales razones para la extensión de los juegos serios es la versatilidad para su empleo con finalidades muy variadas.

#### 2.4.5 Juegos serios en educación

En el apartado anterior se han mencionado varios juegos serios que se podrían asociar con la educación, dado que es un tema transversal en dichas áreas. En este caso, sobre todo, destacaban los simuladores como método de enseñanza para personal militar o sanitario. También se encuentran varios híbridos entre los juegos serios diseñados para educación con otras áreas como edutainment (entretenimiento educativo) que son los que tienen como objetivo tanto educar como entretener. En este grupo se pueden tener juegos que buscan entretener, pero incluyen contenidos de valor educativo, como juegos con contenido principalmente educativo pero que sirven como entretenimiento. O también "edumarket games", que combinan la educación con la persuasión y el marketing.

La influencia en el estado de ánimo de los alumnos de los juegos serios es una de las posibles razones para su uso en educación. Los juegos, juegan un papel importante en la formación del

estado de ánimo, como la tristeza, la felicidad y la ira (Nazry et al., 2017). Normalmente una de las materias que más suele costar a los alumnos es las ciencias. Cheng et al. (2017) encontraron una correlación positiva entre la inmersión de los juegos y el rendimiento del aprendizaje de las ciencias.

Lamb et al. (2018) analizaron 46 estudios empíricos informando que los juegos serios son útiles para que los alumnos trabajen habilidades cognitivas y aumenten el efecto positivo del aprendizaje. Los autoinformes de los jugadores reflejaban un alto nivel de felicidad. Los jugadores felices y activos ciertamente pueden ser absorbidos por el aprendizaje asistido por juegos.

Existen varios factores que pueden influir, como la facilidad de uso o la posibilidad de predecir claramente los objetivos. Los alumnos que experimentan esos factores mencionados tienden a centrarse en los contenidos y a divertirse (Wang et al., 2017). El tipo de juego y la edad de los estudiantes también influyen. Los sujetos de una edad más temprana tuvieron una mejora significativa en su aprendizaje asistido por juegos frente a los de mayor edad (Nazry et al., 2017).

No sólo los juegos serios en educación se emplean para el aprendizaje de contenidos, sino que existen juegos que tratan temas importantes en el contexto educativo como es el acoso escolar. Estos juegos plantean situaciones a los jugadores en las que deben decidir cómo actúa su avatar, tienen que lidiar con situaciones de acoso en distintos niveles y escenarios, mostrando los efectos negativos al ignorar o incluso participar en la violencia verbal o física frente a los aspectos positivos de apoyar y ayudar a las víctimas. La revisión de la literatura (Calvo-Morata et al., 2020) muestra que varios juegos serios han demostrado ser útiles para combatir tanto los problemas del acoso como el ciberacoso.

El aprendizaje basado en juegos es un método que muestra el potencial de transformar la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia (Cardinot y Fairfield 2019). En este tipo de aprendizaje tienen cabida tanto juegos digitales como no digitales. Estudios como el de (Wang y Zheng, 2020) revelan que los grupos de aprendizaje basado en juegos desempeñaron significativamente mejor en la evaluación del conocimiento del contenido y reportaron una mayor autoeficacia que alumnos que emplearon el método de instrucción convencional. Así mismo, los alumnos de juegos digitales mostraron una autoeficacia significativamente mayor que los del grupo que emplearon juegos no digitales.

Pero no siempre los juegos serios han logrado beneficiar a los alumnos sino que, en algunos casos, influyeron negativamente en la relación entre la carga de trabajo mental y el efecto del aprendizaje (Cowley et al., 2013), por lo que hay que tener en cuenta que en algunos casos no es aconsejable su uso o por lo menos el empleo de un diseño determinado. No se puede olvidar que los juegos serios deben evaluarse antes de aplicarlos a la educación.

En general los juegos serios han sido considerados un medio pedagógico eficaz para satisfacer los diversos requisitos y expectativas de los alumnos. Aunque en algunos casos no se encontraran diferencias significativas en los logros de aprendizaje, el fomento de actitudes positivas hacia el aprendizaje sí fue relevante. Una de las posibilidades que ofrece la pedagogía asistida por juegos es el aprendizaje flexible que cubre la diversidad del alumnado mejorando el aprendizaje tradicional (Garneli, Giannakos y Chorianopoulos, 2017). Los alumnos a través de

las nuevas tecnologías y de los juegos pueden elegir el momento y el lugar que les resulte más conveniente para aprender, sin estar limitados a horarios y lugares como en el aprendizaje tradicional.

Finalmente se tiene que mencionar los puntos importantes sobre juegos serios basados en consideraciones teóricas y empíricas que recapitula Niegemann (2013):

- Aprender con juegos serios generalmente requiere mucho más tiempo, tanto para crear el material adecuado como para aprender con ellos.
- Jugar puede crear una carga cognitiva bastante alta ya que hay mucha información que se procesa simultáneamente
- Para cumplir con los requisitos resultantes de su naturaleza de juego (por ejemplo, elementos divertidos, historia interesante, etc.) también hay numerosas distracciones y "detalles seductores".
- A partir de sus experiencias anteriores, es probable que los usuarios se acerquen a los juegos serios con una actitud más entretenida que de aprendizaje.

#### 2.4.6 Juegos serios en Educación Superior

En la educación superior se encuentran estudios como el proyecto LEAP (Tsalapatras et al., 2017) que ha desarrollado un juego que tiene como objetivo desarrollar la conciencia entre los estudiantes de educación superior sobre los principios del diseño ágil y desarrollar las habilidades prácticas que les permitirán implementar prácticas ágiles en contextos laborales.

Otra opción es plantear juegos que sirven para simular situaciones reales como por ejemplo Bouki (2015) que presenta a los estudiantes de derecho de la Universidad de Westminster un caso y se pide que apliquen la ley para decidir si realmente es un asesinato o no. Vogel et al. (2006) en su metaanálisis sobre juegos y simulaciones encontraron que el uso de juegos y simulaciones daba como resultado resultados cognitivos y de actitud más altos en comparación con la instrucción tradicional cara a cara.

Por otro lado, las investigaciones también han considerado como objetivo analizar una estrategia organizativa relacionada con el juego serio (Michel, 2016), elaborar un marco que sirva para reducir la complejidad del diseño de los juegos serios (Westera et al., 2008) o describir una metodología y el conjunto de herramientas genéricas para desarrollar y ofrecer juegos serios basados en escenarios que tienen como objetivo la adquisición de habilidades cognitivas complejas en la educación superior (Nadolski et al., 2008). Incluso algunos casos se han llegado a implementar plataformas que permiten a los profesores crear simulaciones de juegos para los estudiantes (Economou et al., 2015).

La mayoría de los investigadores está de acuerdo con los resultados del estudio actual, que confirman los efectos positivos de los juegos y simulaciones en el nivel de comportamiento de los resultados del aprendizaje (Bellotti et al., 2013; Tseklevs et al., 2014; Fu et al., 2016; Careny y Moya, 2016). Aunque algunos casos como en Bolliger et al. (2015) contradicen estos hallazgos positivos, el uso de juegos parece disminuir las oportunidades para la interacción entre pares y la comunicación con los instructores (Bolliger et al., 2015). A pesar de los importantes beneficios



en los resultados del aprendizaje que se destacan en este documento, el alto costo de diseñar juegos y simulaciones sigue siendo un desafío importante (Vlachopoulos y Makri, 2017).

La demanda actual de métodos de enseñanza centrados en el alumno para desarrollar alumnos altamente cualificados, capaces de aprender en un entorno activo y colaborativo, exige el despliegue de actividades y simulaciones basadas en juegos que les permitan enfrentar los desafíos del mañana (Vlachopoulos y Makri, 2017). La revisión de Haoran, Bazakidi y Zary (2019), centrada en estudios relacionados con el empleo de juegos serios en el área de la salud, reveló la falta de integración del aprendizaje afectivo con otras competencias, así como la necesidad de juegos serios dirigidos a la educación de posgrado.

#### 2.4.7 Juegos serios en Formación Profesional

Si se buscan estudios de juegos serios relacionados con la Formación Profesional (Vocational Training) apenas se encuentran resultados. Entre estos estudios, por ejemplo, se encuentra el de Kotsifakos et al. (2018) cuyo principal objetivo es desarrollar una plataforma para utilizar todas las tecnologías modernas disponibles para crear una sólida experiencia de aprendizaje general a través de los juegos, que también ampliará el conocimiento de los estudiantes sobre los algoritmos de red.

Emplear juegos puede ser un método muy adecuado para principiantes porque es fácil y puede despertar interés en aprender programación más avanzada (Kurniawati, Akbar y Prasetyo, 2018). Se observan resultados alentadores en el uso de los juegos serios combinados con realidad virtual en la formación en la evaluación de personas con discapacidades físicas graves (Bozgeyikli et al., 2018). Pese a estos resultados positivos, dado el poco número de artículos encontrados en bases de datos como la WoS e IEEExplore, se ve un nicho aún sin explorar en los juegos serios y la formación profesional en ámbitos diferentes a la simulación o fuera del área de la salud.

## 2.5 Gamificación

### 2.5.1 Definición

El término “gamification” no aparece hasta 2002 de la mano de Pellin (Marczewski, 2012). En 2008 en una publicación de blog de Brett Terill (Terrill, 2008) describió el término como “tomar las mecánicas del juego y aplicarlas a otras propiedades web para aumentar el compromiso”. En general la gamificación se suele definir como el empleo de mecánicas típicas de los juegos en entornos no lúdicos (Deterding et al., 2011).

Según la Real Academia Española aún no está recogida la definición de ludificación. Consultando su observatorio de palabras (RAE, 2020a) y los tuits de su cuenta oficial (RAE, 2020b) se encuentra que, como equivalente al anglicismo “gamification” ya está en estudio la incorporación al diccionario académico de la voz “ludificación”, formado con la raíz latina «ludus» ('juego'), desaconsejando el uso de la adaptación “gamificación”. Pese a la recomendación de la RAE entre la comunidad científica y no científica el término gamificación

está más extendido que ludificación, por lo que esta tesis se alinearé con autores precedentes empleando el término gamificación.

La gamificación consiste en el uso de mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos no lúdicos y busca un fin distinto al mero entretenimiento (Werbach y Hunter, 2012). Todas estas mecánicas tienen como objetivo implicar a los participantes a “jugar” y a seguir adelante para la consecución de unos objetivos. Estos objetivos suelen ser obtener recompensas, puntos o la simple competitividad (Werbach y Hunter, 2012; Liu, Alexandrova y Nakajima, 2011). Combina la motivación interna con la predisposición a aprender, las ganas de mejorar y el deseo de ganar con la motivación externa con recompensas, incentivos o los desafíos (Deci, Koestner y Ryan, 2001).

Revisando la base de datos de la Web of Science se puede observar un interés creciente debido al aumento del número de publicaciones relacionadas con la gamificación en los últimos años. En la figura 16 se observa como desde el 2010 con 0 publicaciones el número ha ido aumentando progresivamente hasta alcanzar 1382 en 2019. Hay que tener en cuenta el descenso entre 2019 y 2020 posiblemente se deba a necesitar más tiempo para que se actualice la información. Los datos de la figura 16 se obtuvieron al buscar el término “gamification” como tema (Busca el título, el abstract, palabras clave de autor y más) en la Web of Science.



Número artículos por año sobre gamificación en la WoS

Los juegos aumentan los niveles de dopamina que aumenta el incremento de atención y la motivación, además de lograr que el sujeto esté más activo. Los diseños y experiencias gamificadas surgen para apoyar y motivar el desempeño de la tarea (Huotari y Hamari, 2012) estableciendo experiencias alegres y aumentando la participación en actividades específicas. Las ventajas que se le atribuyen a la gamificación son, entre otras, el incremento de la motivación, el compromiso, el aumento de la atención, el estímulo de las relaciones sociales, etc.

Pero, aparte de las ventajas que se le atribuyen, se puede encontrar varias desventajas como el elevado coste que supone la producción de experiencias gamificadas de cierta calidad. Otras desventajas pueden ser la pérdida de tiempo/productividad, competitividad excesiva, pérdida

del carácter formativo frente al lúdico, adaptabilidad a diferentes usuarios y la posibilidad de que la motivación sólo sea pasajera perdiéndose con el tiempo.

Se debe dejar claro que la gamificación es diferente a los juegos serios y al aprendizaje basado en juegos. Es verdad que estas metodologías están relacionadas en cuanto al aprovechamiento del potencial de los juegos para enganchar y motivar, con el fin de lograr objetivos más allá del mero entretenimiento. Sin embargo, muestran diferencias en cuanto al diseño y el enfoque con el que se aborda la tarea.

Los juegos serios son juegos completos, diseñados para fines distintos a la pura diversión, mientras que la gamificación añade mecánicas de los juegos a entornos no lúdicos. La principal diferencia entre ambos es que uno es un juego completo y la gamificación es una metodología que añade mecánicas del juego a una tarea o experiencia.

Si se comparan las metodologías de aprendizaje basadas en juegos (ABJ) y las de la gamificación, ambas siguen siendo diferentes. El ABJ es la utilización de juegos como vehículo y herramientas de apoyo al aprendizaje; estos juegos pueden ser utilizados directamente, adaptados o creados expresamente para su uso en el aula. No tienen por qué ser juegos serios diseñados para la educación, sino que se pueden utilizar juegos comerciales como el Trivial o el Risk que pueden ser útiles para la enseñanza de determinados contenidos. La principal diferencia entre ambas metodologías es que una emplea juegos completos como soporte del aprendizaje y la otra simplemente añade elementos del juego a los contenidos abordados.

La definición de gamificación dice que para emplearla simplemente se tienen que añadir mecánicas del juego a entornos no lúdicos (Deterding et al., 2011). Sin embargo, si se quiere asegurar obtener mejoras en compromiso, motivación o rendimiento no hay que quedarse en esa superficie, se deben elegir las mecánicas que puedan ser más útiles en los objetivos que se busca.

Una vez diferenciada la gamificación de los juegos serios y ABJ, se identifican unas pautas básicas para tener en cuenta para emplear esta metodología:

- Se deben emplear mecánicas del juego como puntos, insignias, tablas del líder, etc., en un entorno no lúdico.
- La cantidad de elementos no implica que sea una mejor o peor gamificación, sino su integración con la tarea que se desea gamificar.
- Para aportar una experiencia de calidad se debe considerar en el diseño el contexto y el público al que va dirigida.

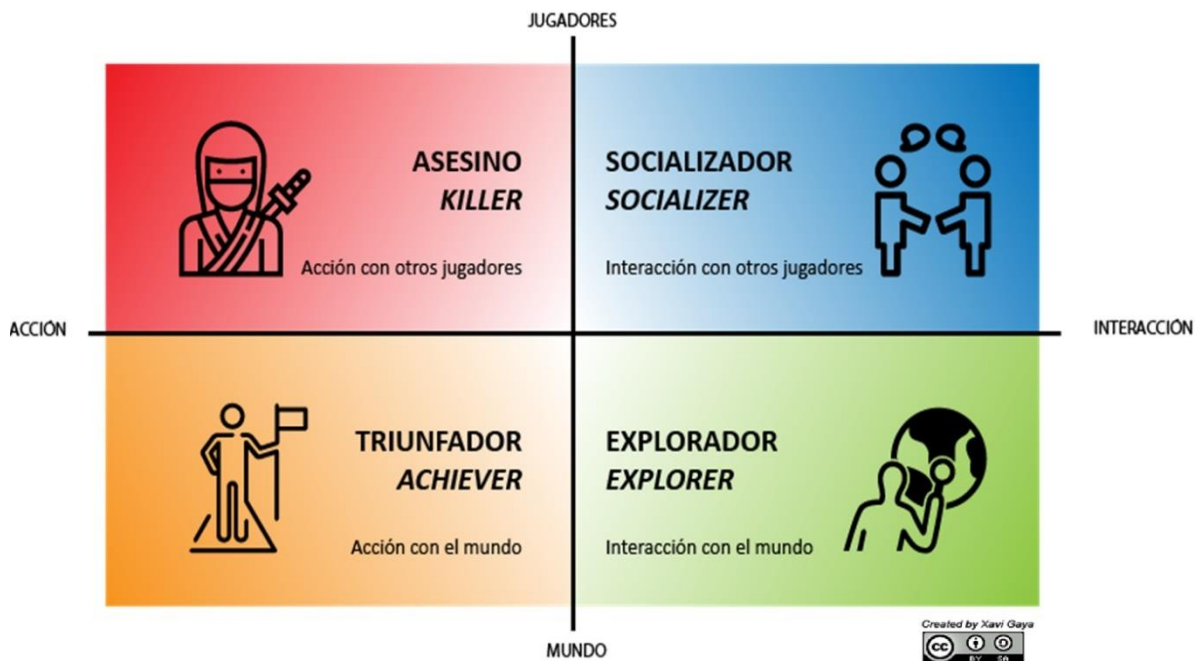
### 2.5.2 Tipos de jugador

Para que funcione un diseño de gamificación uno de los aspectos a tener en cuenta son los usuarios que van a jugar. Existen varios modelos que definen los distintos tipos de jugadores que se pueden encontrar, uno de los más conocidos es el de Bartle (Bartle, 1996). Este modelo divide a los jugadores en cuatro tipos:

- **Asesinos (Killers):** Los asesinos buscan imponer su voluntad, su objetivo es ganar y harán lo que haga falta. Les encanta competir y por lo tanto les gustan los rankings y clasificaciones.

- Socializadores (Socializers): Quieren conocer gente, hacer amigos y lograr metas comunes. Los retos grupales y colaborativos son los que mejor logran su compromiso.
- Triunfadores (Achievers): Buscan ser los mejores en todo y lograr un estatus. Les gusta ver su progreso, por lo que valoran los puntos, insignias y niveles.
- Exploradores (Explorers): Quieren explorar los límites del juego, aprender cosas nuevas. Se comprometen con niveles, retos, habilidades y desbloqueo de zonas.

En la figura 17 se representan los tipos de jugadores mencionados en distintos cuadrantes. Para identificar un jugador se mide, en función de dos parámetros en el eje horizontal, si desea más la acción o la interacción y en el eje vertical de la imagen si le interesan más los jugadores o el mundo creado. Valorando esos dos parámetros se puede identificar a qué tipo de jugador pertenece cada individuo.



Clasificación de jugadores de Bartle (Bartle, 1996)

La clasificación de Bartle es una herramienta muy útil, pero como destaca él mismo (Bartle, 1996) está pensada para juegos de rol multijugador. Si se desea adaptarlo a otras aplicaciones se puede ampliar esta clasificación mediante modelos como el de Marczewski (Marczewski, 2015) que se puede observar en la figura 18.



Figura 18. Clasificación de jugadores de Marczewski (Marczewski, 2015)

Este modelo de Marczewski surge como alternativa más aplicable al diseño de la gamificación en cuya elaboración ayudó Bartle a Marczewski (Marczewski, 2019a). En este modelo se proponen 6 tipos de usuario: cuatro tipos motivados intrínsecamente (triunfador, socializador, filántropo e independiente) y dos tipos cuyas motivaciones son más ambiguas (disruptor y jugador):

- Los socializadores están motivados por la relación. Quieren interactuar con otros y crear conexiones sociales.
- Los espíritus libres están motivados por la autonomía y la autoexpresión. Quieren crear y explorar.
- Los triunfadores están motivados por la maestría. Buscan aprender cosas nuevas y mejorarse. Quieren desafíos que superar.
- Los filántropos están motivados por el propósito y el significado. Este grupo es altruista, con ganas de dar a otras personas y enriquecer la vida de los demás de alguna manera sin expectativa de recompensa.
- Los jugadores están motivados por las recompensas. Harán lo que sea necesario para recolectar recompensas de un sistema. Están en esto por sí mismos.
- Los disruptores están motivados por el cambio. En general, quieren interrumpir su sistema, ya sea directamente o a través de otros usuarios, para forzar un cambio positivo o negativo.

Esta clasificación resulta muy útil, pero dada la ambigüedad del tipo disruptor y el jugador, Marczewski (2019b) propone una mejora de la clasificación, subdivide ambos tipos en 4 subtipos

cada uno. Para poder representar los doce tipos de usuarios Marczewski los representó en un dodecaedro como se muestra en la figura 19.

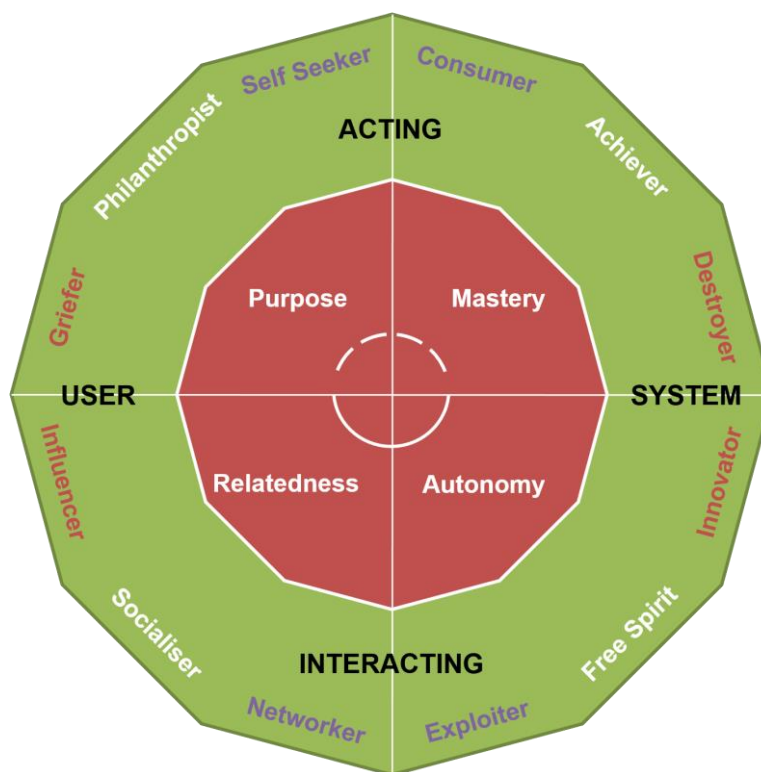


Figura 19. Dodecaedro de los tipos de jugador (Marczewski, 2019b)

Los nuevos subtipos que aparecen a partir del tipo jugador y disruptor en el dodecaedro son:

- Jugador (Se suelen mover por motivaciones extrínsecas):
  - Self-Seeker: este grupo de usuarios actuará de manera similar a los filántropos. Responderán las preguntas de la gente, compartirán conocimientos y serán útiles, pero por un costo.
  - Consumidor (Consumer): los consumidores harán lo que sea necesario para obtener recompensas. Si eso requiere que aprendan nuevas habilidades o asuman desafíos (como un triunfador), entonces lo harán. Sin embargo, si pueden obtener recompensas por hacer lo que ya estaban haciendo, aún mejor.
  - Networker: cuando un Socialiser se conecta con otros porque buscan afinidad, los Networkers buscan contactos útiles de los que puedan beneficiarse.
  - Explotador (Exploiter): Como independientes, estos tipos buscan los límites del sistema, adónde pueden ir y qué pueden hacer. Sin embargo, para ellos, es una forma de encontrar nuevas formas de recompensas. Si encuentran un vacío legal, no lo denunciarán a menos que sientan que otros están ganando más que ellos explotándolo. También son las personas que construirán cosas solo para vender.
- Disruptor (Estos usuarios intentan afectar al sistema, por lo que se debe tener cuidado con ellos para que sirvan para mejorar el sistema en vez de destruirlo):
  - Griever: Este es el asesino, el que se puede relacionar con el Killer de Bartle. Quieren afectar negativamente a otros usuarios, solo porque pueden.

- Destruccionista (Destroyer): este tipo de usuario quiere romper el sistema real directamente. Esto puede ser pirateando o encontrando lagunas en las reglas que les permitan arruinar la experiencia de otros.
- Influenciador (Influencer): estos usuarios intentarán cambiar la forma en que funciona un sistema ejerciendo influencia sobre otros usuarios. Esto no quiere decir que sean de un tipo negativo, ni mucho menos. Si sienten que el sistema necesita cambiar y realmente les permite una voz para ayudar a cambiarlo, podrían convertirse en defensores masivos.
- Mejorador (Innovator): los mejoradores interactuarán con el sistema con las mejores intenciones en mente. Pueden piratearlo o encontrar lagunas, pero su objetivo es mejorar el sistema. Son similares al tipo independiente, en realidad, quieren tener la oportunidad de explorar el sistema, encontrar problemas e intentar solucionarlos.

El conocer el tipo de jugador puede ser de gran utilidad para evaluar las necesidades de los jugadores y dirigir de manera más eficiente la experiencia. Un buen diseño tendrá en cuenta los distintos usuarios para lograr sus objetivos en la mayoría de los individuos.

### 2.5.3 Octalysis de Yu-Kai Chou

La Octalysis de Yu-Kai Chou (Chou, 2013) es el resultado de la profundización en la creación de un marco de gamificación completo para analizar y desarrollar estrategias en torno a los diversos sistemas que hacen que un juego sea divertido. La Octalysis es un marco de diseño de gamificación humanocéntrica, establece la estructura para analizar las fuerzas impulsoras detrás de la motivación humana.

La teoría del marco de la Octalysis se basa en la premisa de que casi todos los juegos apelan a ciertos impulsos centrales dentro de nosotros y motivan hacia una variedad de decisiones y actividades. Sugiere que, si no hay impulsos centrales presentes, entonces no hay motivación y no sucederá ningún comportamiento. El marco divide estas motivaciones en ocho impulsos principales (Chou, 2013):

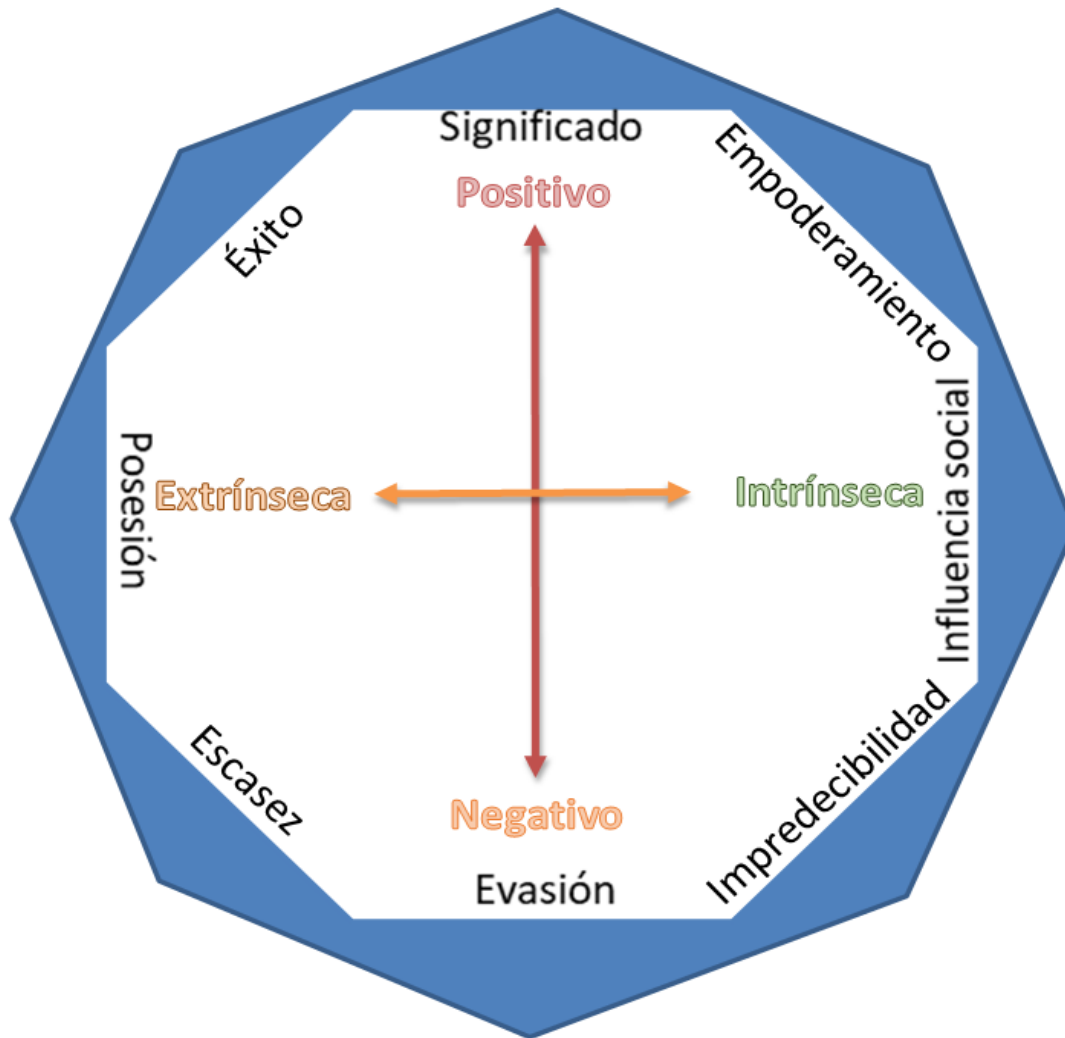
- **Significado** (Epic Meaning & Calling) es el impulso principal en el que un jugador cree que está haciendo algo más grande que él mismo o que fue "elegido" para hacer algo. Un síntoma de esto es un jugador que dedica mucho de su tiempo a mantener un foro o ayudar a crear cosas para toda la comunidad. Esto también entra en juego cuando alguien tiene "suerte de principiante", un efecto en el que las personas creen que tienen algún tipo de don que otros no tienen o creen que tuvieron "suerte" de obtener esa increíble espada al comienzo del juego.
- **Éxito** (Development & Accomplishment) es el impulso interno de avanzar, desarrollar habilidades y, finalmente, superar los desafíos. La palabra "desafío" aquí es muy importante, ya que una insignia o un trofeo sin un desafío no tiene ningún valor. Esta es también la unidad central que es más fácil de diseñar y, coincidentemente, es donde la mayoría de los puntos, insignias, tablas de clasificación se enfocan principalmente.
- **Empoderamiento** (Empowerment of Creativity & Feedback) ocurre cuando los usuarios participan en un proceso creativo en el que tienen que resolver las cosas repetidamente y probar diferentes combinaciones. Las personas no solo necesitan formas de expresar su creatividad, sino que también deben poder ver los resultados de su creatividad, recibir comentarios y responder a su vez. Es por eso por lo que jugar con Legos y pintar

son divertidos en sí mismos y, a menudo donde un diseñador de juegos ya no necesita agregar continuamente más contenido para mantener la actividad fresca y atractiva.

- **Posesión** (Ownership & Possession) es el impulso en el que los usuarios están motivados porque sienten que poseen algo. Cuando un jugador se siente dueño, de manera innata quiere mejorar y tener aún más lo que posee. Es el impulso principal para querer acumular riqueza, se trata de muchos bienes o monedas virtuales. Además, si una persona dedica mucho tiempo a personalizar su perfil o su avatar, automáticamente también se siente más dueño de él. Finalmente, esta es la unidad central que hace que coleccionar sellos, insignias o piezas de rompecabezas sea divertido.
- **Influencia social** (Social Influence & Relatedness) incorpora todos los elementos sociales que impulsan a las personas: tutoría, aceptación, respuestas sociales, compañerismo, así como competencia y envidia. Cuando ves a un amigo que es asombroso en alguna habilidad o que posee algo extraordinario, te sientes impulsado a alcanzar el mismo nivel. Además, incluye el impulso que se tiene de acercarse a personas, lugares o eventos con los que se tiene relación. Si ve un producto que le recuerda su infancia, la sensación de nostalgia probablemente aumentaría las probabilidades de que compre el producto.
- **Escasez** (Scarcity & Impatience) Este es el impulso de querer algo porque no puedes tenerlo. Muchos juegos tienen dinámica de citas (regresa 2 horas más tarde para obtener tu recompensa): el hecho de que las personas no puedan obtener algo en este momento los motiva a pensar en ello durante todo el día.
- **Impredecibilidad** (Unpredictability & Curiosity), este es un impulso inofensivo de querer averiguar qué sucederá a continuación. Si no sabe lo que va a pasar, su cerebro está comprometido y piensa en ello con frecuencia. Mucha gente ve películas o lee novelas debido a este impulso. Sin embargo, este impulso también es el factor principal detrás de la adicción al juego. Se utiliza siempre que una empresa realiza un sorteo o un programa de lotería para atraer a los usuarios.
- **Evasión** (Loss & Avoidance), este impulso se basa en evitar que suceda algo negativo. A pequeña escala, podría ser para evitar perder trabajos anteriores. A mayor escala, podría ser para evitar admitir que todo lo que hizo hasta este momento fue inútil porque ahora está renunciando; las personas sienten que si no actúan de inmediato, perderán la oportunidad de actuar para siempre.

En la figura 20 se ven representados estos impulsos en un octógono, en la parte superior se encuentran los impulsos positivos que hacen sentir poderosos, realizados y satisfechos, mientras que los de la parte inferior hacen sentir obsesionados, ansioso y adictos, por lo tanto, impulsos negativos.





Octalysis de yu-kai chou (Chou, 2013)

Si se analiza la parte derecha del octágono de la figura 20 se aprecia que son impulsos asociados con la creatividad, la autoexpresión y los aspectos sociales (motivación intrínseca), mientras que los de la izquierda se asocian con la lógica, los cálculos y la propiedad (motivación extrínseca).

La forma de usar Octalysis es identificar todas las mecánicas del juego que se utilizan para atraer a cada unidad central y enumerarla junto a la unidad central del octágono. En función de lo fuertes que sean estas mecánicas de juego, cada lado del octágono se expandirá o retraerá. Si un lado cruza el octágono interior, entonces ese lado es extremadamente débil y el experto en gamificación debe mejorar en esa área.

Esto sería una aplicación de nivel 1 optimizando de manera general la aplicación. El nivel 2 sería optimizar de manera independiente las cuatro fases de experiencia:

- Descubrimiento (¿por qué la gente querría comenzar el viaje?)
- Incorporación (cómo se les enseña a los usuarios las reglas y herramientas para jugar)
- Andamiaje (el viaje regular de acciones repetidas hacia una meta)
- Fin del juego (cómo retienes a tus veteranos).

El nivel 3 de aplicación sería evaluar el nivel 2 para cada tipo de jugador. Aunque existen 5 niveles, el nivel 1 es suficiente para la mayoría de las empresas que buscan un producto gamificado, emplear niveles superiores sirve para controlar las métricas para lograr una mayor longevidad del sistema gamificado.

#### 2.5.4 Teoría del flujo

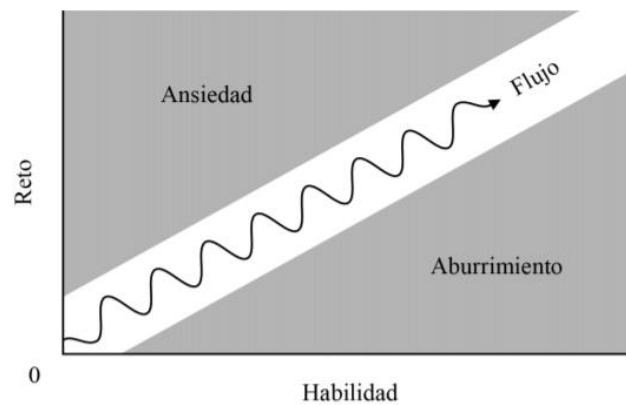
El flow o “flujo” es el estado de equilibrio que se encuentra en la zona intermedia entre el aburrimiento y la ansiedad (Shell, 2008). También se puede definir como el estado mental operativo en el cual una persona está completamente inmersa en la actividad que ejecuta (Csikszentmihalyi, 1990). Csikszentmihalyi en su libro “Good business” (Csikszentmihalyi, 2003) describe ocho componentes de la experiencia de flujo. Los tres primeros son requisitos previos básicos; los otros cinco abordan la experiencia subjetiva durante la actividad en flujo:

- Concentración completa en la tarea;
- Claridad de metas, recompensa en mente y retroalimentación inmediata;
- Existe un equilibrio entre el desafío y las habilidades;
- Transformación del tiempo (aceleración / desaceleración), la experiencia subjetiva del tiempo se altera;
- La experiencia es intrínsecamente gratificante;
- Facilidad y sin esfuerzo;
- Las acciones y la conciencia se fusionan, se crea un estado en el que no hay lugar para la preocupación, el miedo, la distracción o la reflexión consciente.;
- Hay una sensación de control sobre la tarea.

Se puede ingresar en un estado de flujo mientras se realiza cualquier actividad, aunque es más probable que ocurra cuando uno está realizando una tarea o actividad de todo corazón con propósitos intrínsecos, es decir, participando de forma activa.

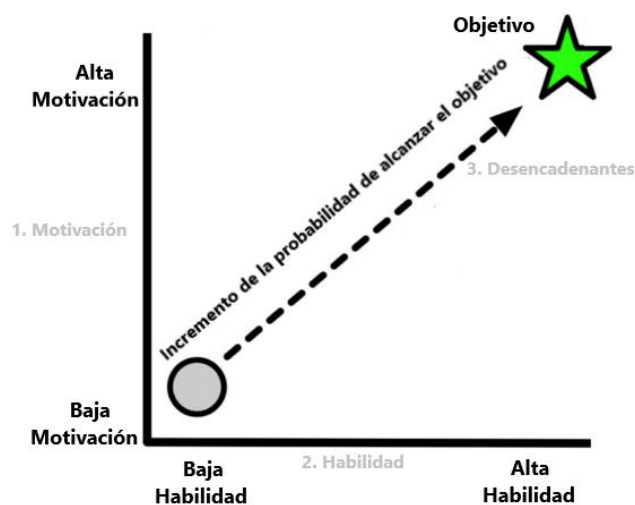
La apatía, el aburrimiento y la ansiedad son desafíos que combatir para lograr mantener el flujo. Estar en un estado de apatía se caracteriza porque los desafíos son bajos y el nivel de habilidad de uno es bajo, lo que produce una falta general de interés en la tarea en cuestión. El aburrimiento es un estado diferente que ocurre cuando los desafíos son bajos, pero el nivel de habilidad de uno excede esos desafíos y hace que uno busque desafíos más altos. Un estado de ansiedad ocurre cuando los desafíos son tan altos que exceden el nivel de habilidad poseído, causando gran angustia e inquietud. Estos estados son opuestos a lo que significa estar en un estado de flujo.

Shell (2008) describe que los buenos juegos no sólo se encuentran dentro de la zona de flujo, sino que además logran fluctuar entre esta zona, creando momentos de mayor tensión y momentos de menor reto.



Canal de Flujo (Shell, 2008)

La Teoría de Fogg (Fogg, 2009) se centra en los aspectos mencionados de la teoría del flujo basándose en el equilibrio entre la motivación y la habilidad. Para conseguir que el jugador consiga los logros se tienen que lanzar triggers a lo largo de la actividad que se ha de realizar. Si el individuo tiene una alta motivación, pero una baja habilidad, se le proporciona un facilitador, pero si el individuo tiene una baja motivación y una alta habilidad se le lanza una “chispa”. De esta manera a través de los triggers se puede lograr mantener e incluso fluctuar dentro de la zona de flujo, consiguiendo una experiencia de calidad. En la figura 22 se ve representado el logro que se busca con la estrella y con el círculo el trigger que se repite a lo largo de la línea discontinua.



Teoría de Fogg (Fogg, 2009)

### 2.5.5 Pirámide de los elementos

Se ha mencionado en la definición de la gamificación que se trata de la adición de mecánicas de los juegos en entornos no lúdicos, pero no se ha especificado qué tipos de mecánicas. En 2012 Kevin Werbach diseña la pirámide de los elementos, en la que establece tres niveles para clasificar los elementos de una experiencia gamificada (Werbach y Hunter, 2012).

En el nivel superior coloca las dinámicas, que son los elementos conceptuales de mayor nivel dentro del juego. Se pueden asociar las dinámicas como la gramática, la parte oculta que

involucra la narrativa, las emociones y las relaciones del juego, que son lo que dan sentido a las acciones del juego. Tratan de satisfacer las motivaciones intrínsecas.

En el nivel intermedio están las mecánicas, que se podrían entender como los verbos de la gamificación que permiten avanzar la acción. Explican cómo se lograrán las dinámicas y son herramientas que pueden ayudar a descubrir cómo hacer avanzar la acción y cómo hacer que los jugadores entren en el juego.

En el nivel inferior se sitúan los componentes, las formas específicas de hacer las cosas de nivel superior que representan la dinámica y la mecánica. Son la manifestación específica de las mecánicas, los elementos tangibles.

Se puede observar que para llegar a los niveles superiores es necesario emplear elementos de los niveles que se sitúan por debajo. En la figura 23 se observa el diseño de la pirámide con algunos ejemplos de cada nivel. Lo importante no será la cantidad de componentes, sino la coherencia entre ellos para establecer mecánicas y dinámicas.



Pirámide de los elementos (Werbach y Hunter, 2012)

### 2.5.6 Elementos

A partir de la pirámide de los elementos de Werbach se puede clasificar los componentes de los juegos que se desean integrar dentro de la gamificación. Existe una gran cantidad de elementos que se pueden integrar, pero, si se revisa la literatura, se encuentra el concepto de PBL (Points Badgets and Leaderboards). El uso de Puntos, Insignias y Tablas de clasificación mejora la motivación y se considera como una combinación adecuada de mecanismos en la implementación de cualquier proceso de gamificación en la educación superior (Prieto-Andreu, 2020).

**Insignias**, en la gamificación es un distintivo o accesorio que se otorga cuando se ha realizado alguna proeza o un logro. Pueden ser tanto físicas como virtuales, son altamente coleccionables. Es una forma de retroalimentación que debe ser empleada de manera significativa para hacerlas apreciables. Las insignias digitales se utilizan cada vez más para fomentar comportamientos en muchos contextos, como redes sociales, juegos y por supuesto, en educación (Gibson et al., 2013). En general los estudiantes a menudo consideran el uso de insignias como una adición positiva a los entornos educativos, incluso cuando no hacen un gran uso de ellos (Abramovich, Schunn y Higashi, 2013).



Insignias. Elaboración propia.

**Puntos o XP (Puntos de experiencia)**. Al igual que las insignias, son un elemento de retroalimentación. Se otorgan por completar algún logro. Sirven a modo de rastreo del progreso y para desbloquear apartados de la experiencia. Se suelen emplear para subir niveles o para establecer ránkines (tablas de clasificación). Los elementos comunes de gamificación, como los puntos y las insignias son una parte integral de la atracción o atracción motivacional (Hamari, Koivisto y Sarsa, 2014), pero en contextos determinados, como en el trabajo, algunos estudios revelaron que los elementos fueron considerados negativamente por parte de los trabajadores como un medio de control (Callan, Bauer y Landers, 2015; Korn y Schmidt, 2015). Hay que asegurarse de que el usuario objetivo los perciba de una manera positiva cuando los emplee.



Puntos. Elaboración propia.

**Tablas del líder**, muestran a modo de clasificación el listado de participantes generalmente ordenados por el progreso o puntuación. Se emplea para mostrar el avance y poder compararlo con el de los demás. Hay que tener cuidado con su uso, puesto que ciertos estudios (Preist, Massung y Coyle ,2014) muestran que las distintas personas perciben las tablas de clasificación de manera diferente, lo que finalmente puede resultar en comportamiento diferentes e incluso potencialmente negativos.

STANDINGS				2019 PHASE #3			
PLC	TEAM	TOTAL PTS	PLC	TEAM	TOTAL PTS		
1	TEAM LIQUID	215	9	DESPERADO	119		
2	NATUS VINCERE	212	10	CROWCROWD	115		
3	FAZE CLAN	189	11	PITTSBURGH KNIGHTS	114		
4	TSM	183	12	RECIPROCITY	112		
5	G2 ESPORTS	176	13	ENCE	106		
6	RYE GAMING	155	14	DIGITAL ATHLETICS	105		
7	N47 N47	146	15	NINJAS IN PYJAMAS	100		
8	GAMERLEGION	123	16	SE7EN ESPORTS	88		

Tabla del líder de PUBG Europe League (Bskaa, 2019)

Estos elementos son los que se suelen utilizar más a menudo (Barata, Gama, Jorge y Gonçalves, 2017), esto no quiere decir que se deban emplear estos tres elementos para considerar una experiencia gamificada. A continuación, se menciona un listado de elementos extraído a partir de varias publicaciones (Zichermann y Cunningham, 2011; Werbach, K. y Hunter, D., 2012; Marczewski, 2020):

**Recompensas**, pueden otorgarse por sorpresa, según determinadas acciones o eventos, en momentos específicos como el cumpleaños o se ponen a disposición de los jugadores por un tiempo determinado. Los premios pueden promover mucha actividad y si se usan correctamente compromiso.



Fi.

Recompensas. Elaboración propia.

**Certificados**, a diferencia de las recompensas y trofeos generales, los certificados son un símbolo físico que reconoce la maestría y el logro. Llevan significado, estatus y son útiles.



Figura 28

Certificados. Elaboración propia.

**Niveles.** Tras acumular cierta experiencia o puntos, el usuario va pasando por distintos niveles, que sirven para mapear la progresión. Muestran donde está el usuario y a dónde puede llegar.



Niveles. Elaboración propia.

**Barras de progreso**, son elementos físicos a modo de barra que muestran el porcentaje de progreso del jugador en cierto apartado, nivel, misión o en la experiencia en general. Es una herramienta útil para detectar el avance y conocer lo que se ha hecho y lo que queda por delante.



Figura 29.

Barra de progreso. Elaboración propia.

**Retroalimentación (Feedback).** Es, de alguna manera, retroalimentar al jugador para reconocer su actividad y su progreso. Es un componente muy importante que sirve para involucrar a todo tipo de jugadores, aunque en algunos puede funcionar mejor que en otros.



Figura 3

Feedback. Elaboración propia.

**Misiones**, una aventura o experiencia puede estar subdividida en pequeñas partes con determinados objetivos. Las misiones agrupan una serie de actividades con un fin, dando a los usuarios un objetivo fijo que lograr. A menudo se compone de una serie de desafíos vinculados que multiplican la sensación de logro. Sirven para que el jugador pueda ir alcanzando pequeños logros completando misiones hasta completar la experiencia completa.



Misiones. Elaboración propia.

**Batallas de jefes**, son la oportunidad de consolidar lo aprendido en el enfrentamiento a un desafío épico. Marca un final de viaje y un comienzo nuevo.

Figura 32.



Figura 33.

Batallas de jefes (Imagen batalla jefe final del mundo 8 del juego Super Mario Bros (2020)).

**Desafíos**, ayudan a mantener el interés poniendo a prueba las habilidades y los conocimientos. Permite aplicar la teoría. Superar un desafío hará que se tenga una sensación de logro.

Figura 34.



Desafíos. Elaboración propia.

**Competición**, puede ser una vía para ganar recompensas mostrando la valía frente a otras personas. Puede generar nuevas relaciones y amistades.

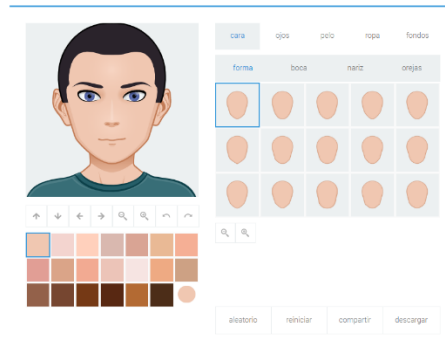
Figura 35.



Competición. Elaboración Propia.



**Avatar**, es la representación gráfica que se asocia al usuario, generalmente permite cierta personalización. Permite al usuario sentirse identificado con un personaje virtual.



Avatar. Elaboración propia.

**Equipos**. Permite a los usuarios asociarse entre ellos para ejecutar misiones y alcanzar objetivos comunes. De una parte, fomenta la colaboración y las relaciones entre los jugadores, pero también permite establecer competiciones por equipos.



Figura 37.

Equipos. Elaboración propia.

**Red social**. Es una red de relaciones establecidas entre los usuarios. Permite que los jugadores conecten entre ellos. Suele ser mucho más divertido jugar con otras personas que solo.



Figura 38.

Red social. Elaboración propia.

**Huevos de pascua**, son sorpresas ocultas que se otorgan sin formar parte directa de la experiencia y que rompen la monotonía. Es una forma de recompensar por explorar y de esta manera fomentar que los usuarios investiguen todo el contenido.

Figura 39.



Huevos de pascua. Elaboración propia.

**Tiempo límite:** establecer una cantidad de tiempo determinada para hacer las cosas permite forzar el avance de los jugadores, aunque si no se maneja correctamente puede generar cierto estrés.



Tiempo límite. Elaboración propia.

**Bloqueo de contenido;** a medida que avanza el usuario irá desbloqueando ciertos contenidos. De esta manera se puede establecer un cierto orden cronológico en las misiones y a la vez da valor según se obtiene acceso a nuevos apartados.



Figura 41. Bloqueo de contenido. Elaboración propia.

**Colecciones.** Los jugadores van obteniendo objetos de una colección, por ejemplo, como las colecciones de cromos en las que se van adquiriendo sobres o por ejemplo los sobres de los Superzings. Según se adquieren sobres es más probable completar la colección.



Figura 42.

Colecciones. Elaboración propia.

**Intercambios,** permitir que los usuarios intercambien objetos conseguidos en sus recompensas con el fin de completar una colección o mejorar su avatar.



Figura 43.

Intercambios. Elaboración propia.

**Regalos a otros.** Permite regalar o compartir artículos con otras personas para ayudarlos a lograr sus objetivos. Si bien es una forma de altruismo, el potencial de reciprocidad puede ser un gran motivador.



Regalos. Elaboración propia.

**Narrativa.** Crear una historia que dé trasfondo y significado a la experiencia. Es una herramienta que, usada correctamente, logra involucrar a los usuarios. Permite agregar un punto de fantasía.



Figura 45.

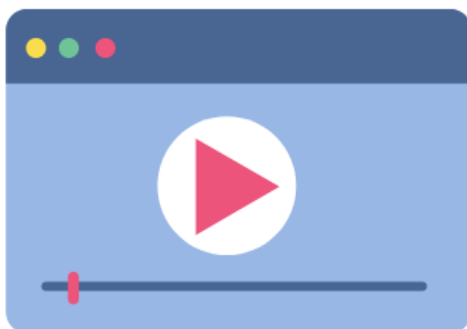
Narrativa. Elaboración propia.

**Paisaje.** Representa la experiencia de forma virtual. Permite personalizar y hacer más atractivo lo que se desea implementar, apoyando a la narrativa.



Paisaje. Elaboración propia.

**Tutoriales.** Los comienzos siempre son complicados y más aún si se implementa algo novedoso para los usuarios. Los tutoriales son de gran ayuda para mostrar el entorno y guiar ese comienzo del aprendizaje para que sea más sencillo aprender cómo funciona la plataforma sobre la que se sustenta la experiencia.



Tutoriales. Elaboración propia.

Aparte del listado detallado, en la web “Gamified UK” se encuentra el diseño de una tabla periódica de los elementos de la gamificación que puede ser de gran ayuda para identificar elementos y para que tipos de jugador son más aconsejados (Marczewski, 2020).

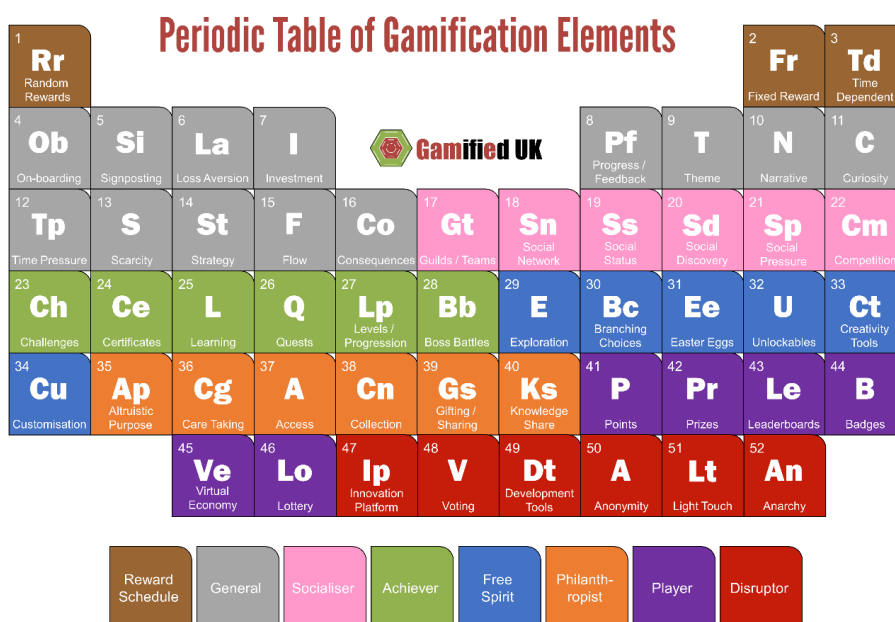


Tabla periódica de los elementos de la gamificación (Marczewski, 2020)

### 2.5.7 Experiencias de gamificación en distintas áreas

La gamificación es algo más que una metodología que se aplica en algo concreto, porque sirve de manera transversal en muchas áreas con objetivos muy dispares. En función de lo que se desee lograr, del área a tratar, del contexto y del público objetivo se emplean unas mecánicas u otras, pero siempre buscando el acercamiento al usuario para intentar motivarle dirigiéndole hacia ciertos intereses que pueden ser, por ejemplo, promover hábitos saludables, entrenar ciertas destrezas, aprender ciertos contenidos, comprometer al usuario con un determinado producto o marca, y un largo etc.

#### *Marketing*

En los últimos años, la gamificación se ha convertido en una de las herramientas más efectivas y eficientes en el marketing electrónico, que puede impulsar el compromiso y la excitación del

usuario. Por lo tanto, los especialistas en marketing aplicarán la gamificación en sus actividades con mayor frecuencia (Yang, Asaad y Dwivedi, 2017).

Algunas de las ventajas que se atribuyen a aplicar la gamificación al e-marketing son: incrementar las visitas al sitio, potenciar el impacto de la publicidad, incrementar las ventas, obtener información de fondo de los usuarios, recopilar datos primarios, etc. Huotari y Hamari (2012) expusieron que el objetivo principal de utilizar la gamificación en el marketing se puede resumir en la creación de valor para el cliente. La gamificación es una nueva forma de publicidad para marketing y participación del cliente (Hamari, Koivisto y Sarsa, 2014).

Park y Bae (2014) revelaron que más del 70% de las empresas de la lista “Forbes Global 2000” mencionan que tenían la intención de utilizar la gamificación para el propósito de la retención de clientes y el marketing.

Las nuevas tecnologías han modificado la manera en la que las empresas atraen clientes y comercializan sus productos. Las empresas pueden conseguir una gran ventaja si logran que el consumidor tenga lealtad a la marca, ya que esa relación empresa-consumidor puede ser beneficiosa para ambos. La empresa está mejor posicionada y el consumidor satisfecho. Es por tanto muy importante el contenido de marketing específico que atraiga o se adapte al comportamiento del consumidor hacia el negocio (Sen, Johnson, Bhattacharya y Wang, 2015). La gamificación es una herramienta que, aplicada correctamente, puede cambiar el comportamiento del usuario de manera positiva para lograr determinados objetivos (Tondello et al., 2016).

En los sitios web y aplicaciones móviles orientados al consumidor, las empresas utilizan la gamificación para alentar a las personas a utilizar las aplicaciones de comercio electrónico para impulsar el conocimiento de la marca, mejorar la lealtad del cliente y el compromiso de marketing efectivo (Deterding, 2012; Sigala, 2015).

Varias investigaciones han relacionado el uso de la gamificación con un mayor consumo, lealtad y emociones positivas (Hofacker et al., 2016; Hwang y Choi, 2019), aunque eso no siempre funciona. En algunos casos, a pesar de las considerables inversiones en gamificación, varios proyectos empresariales gamificados fracasaron (Amalgam Insights, 2018).

Al-Zyoud (2020) menciona 5 resultados obtenidos entre sujetos árabes que alientan al uso de la gamificación en el marketing:

- La gamificación ejerció un efecto positivo en lealtad del consumidor.
- La lealtad del consumidor ejerció un efecto positivo sobre la intención de compra. Esto implica que los consumidores son más propensos a comprar cuando muestran actitudes positivas hacia una empresa, productos o servicios.
- La lealtad del consumidor ejerció un efecto positivo sobre el comportamiento de intercambio de eWOM. Esto implica que es más probable que los consumidores compartan experiencias positivas cuando tienen un fuerte sentido común de interacción y fidelización con una firma.
- La lealtad del consumidor determinó la relación entre la gamificación y la intención de compra.

- La gamificación funciona como una herramienta de motivación para que el consumidor se involucre e interactúe con una empresa, sus productos y servicios. El uso, las visitas y las visitas repetidas refuerzan el vínculo entre consumidores y empresas, lo que se traduce en una mayor lealtad (fidelidad).

Hay que mencionar que esta área necesita más investigación para comprender cómo los diseños de gamificación se adaptan a las características de los usuarios, los objetivos de marketing y los antecedentes del juego (Noorbehbahani, Salehi y Reza, 2019).

#### *En entornos laborales*

La gamificación se implementa en varios campos de las organizaciones, desde la producción (Warmelink et al., 2020) y el reclutamiento (Allal-Chérif y Bidan, 2017), hasta la capacitación y la educación (Vinichenko et al., 2016).

Debido al creciente uso de tecnologías digitales, los trabajadores se enfrentan a un aumento de distracciones digitales (Chen, Nath y Tang, 2020). Un ejemplo claro de la necesidad de tener ciertas habilidades y de autorregulación por parte de los empleados es el teletrabajo, donde el empleado debe estructurar su jornada laboral y sus tareas. La gamificación podría ser de gran ayuda en estos puestos de trabajo cuando se busca un objetivo a largo plazo, ofreciendo pequeñas recompensas según se va avanzando hacia el objetivo final.

Agregar elementos de juego a un contexto de trabajo puede aumentar el disfrute de las tareas relacionadas con el trabajo (Cardador, Northcraft y Whicker, 2017). Los puntos, insignias, tablas de clasificación, niveles, barras de progreso, avatares y misiones son elementos de diseño que pueden usarse en el contexto organizacional para fomentar el compromiso (Nah et al., 2019).

Se encuentran ejemplos del uso de la gamificación en corporaciones como en Banco Central Europeo que recurrió al juego Economía para enseñar a los empleados el impacto de los cambios en las tasas de interés sobre el desempleo, el crecimiento de la producción, la inflación y otros indicadores económicos vitales (Donovan, 2012). SAP ha empleado la plataforma KUDO que permite a las personas y las empresas comunicarse, emitir votos, hacer preguntas y ver documentos compartidos desde una única interfaz fácil de usar (ISW, 2013).

Deloitte creó en 2008 una plataforma online en la que se introducían diferentes cursos formativos (Deloitte Leadership Academy). Dicha plataforma utiliza diversas mecánicas del juego para impartir cursos de formación y ha logrado un incremento muy notable de la participación en la formación por parte de sus empleados, incluso de forma adictiva, con más de 20.000 usuarios (Alejandro, 2014). La clave reside en que se centró en lograr que los ejecutivos sacaran tiempo en sus apretadas agendas a través de la web, dispositivos móviles e incluso durante el vuelo en aviones de Qantas, ofreciendo lecciones y conocimientos de algunas de las escuelas de negocios más conocidas del mundo y líderes mundiales, como Harvard Business Publishing, Stanford e IMD. Deloitte Leadership Academy permite a los ejecutivos desarrollar sus habilidades de gestión y liderazgo al mismo tiempo que los conecta dentro de una comunidad de líderes empresariales (TheGamifiers, 2020).

Está claro que la gamificación resultará interesante en entornos laborales. Puede empoderar a los trabajadores y ayudarlos a interactuar entre sí; sin embargo, para lograr el objetivo, los diseñadores deben personalizar la gamificación del trabajo de acuerdo con la naturaleza del

trabajo. Trabajadores con y sin responsabilidades de liderazgo tendrán diferentes requisitos para la gamificación del trabajo en función de su ocupación. Los diseñadores deben implementar funciones personalizadas para diferentes roles y preferencias ocupacionales (Gerdenitsch et al., 2020).

### *Salud*

El avance de la tecnología ha permitido añadir funcionalidades a pulseras y teléfonos como acelerómetros, los sensores externos y los servicios GPS, que son especialmente útiles para la prestación de intervenciones sanitarias en general y de intervenciones sanitarias gamificadas en particular (Lenihan, 2012).

Otras de las razones por las que la gamificación es de interés en la industria de la salud se debe a la desigualdad en el acceso a los recursos sanitarios, la falta de adherencia al tratamiento (Vicente et al., 2014) y el aumento de los costes sanitarios (Lenihan, 2012). Los juegos serios logran motivar, involucrar y entretener y, por lo tanto, se han empleado para promover cambios conductuales de salud particulares y reducir una amplia gama trastornos (Charlier et al., 2015; DeSmet et al., 2015; Lau et al., 2017).

En el estudio de Alahäivälä y Oinas-Kukkonen (2016) se analizaron sistemáticamente los contextos de persuasión de 15 estudios de intervención en salud gamificados. Hallaron que los hBCSS (health behavior change support systems) gamificados se implementan bajo diferentes facetas del cambio de estilo de vida y el cumplimiento de los tratamientos y utilizan una multitud de tecnologías y métodos. Encontraron que la gamificación tiene efectos positivos en las experiencias percibidas de los usuarios con diversas condiciones de salud.

En el estudio de Changjun, Kyoungsun y Daeho (2017), se descubrió que la gamificación es eficaz para aumentar la intención de los usuarios de utilizar aplicaciones relacionadas con la salud, especialmente en los grupos sanos y más jóvenes. Estos hallazgos sugieren con el factor de gamificación, alentaría a las personas sanas (pero que no acostumbran a hacer ejercicio) y a las personas no sanas, a mantener su estado de salud. Por lo tanto, los desarrolladores de aplicaciones que fomentan la salud deben considerar el empleo de la gamificación.

En la rehabilitación de trastornos neurodegenerativos los métodos gamificados demuestran ser una valiosa adición a los tratamientos tradicionales, ya que mejoran la participación del paciente, la socialización, la retroalimentación, la adherencia al proceso de tratamiento y proporcionan mejores resultados de salud. Finalmente, agrega motivación y alfabetización y ayuda a desviar a los pacientes de tratamientos dolorosos con terapias efectivas (Adlakha, Chhabra y Shukla, 2020).

Otra de las aplicaciones en el ámbito de la salud puede ser para ayudar a los pacientes durante el período de rehabilitación posquirúrgica como en Rajanna et al. (2016) en el que se empleaba un sistema Kinect fisioterapéutico automatizado. El sistema proporciona retroalimentación vibro-háptica precisa que se puede sentir por el usuario, independientemente de las limitaciones fisiológicas (Ciegos, sordos...).

En esta misma línea Gamecho et al. (2015) evaluaron un sistema domiciliario de rehabilitación física para ancianos basado en la biorretroalimentación animatrónica que ayuda a los usuarios a obtener más control sobre sus funciones fisiológicas involuntarias a través de sensores

eléctricos conectados a sus cuerpos. Por lo tanto, la retroalimentación como elemento de gamificación puede contribuir significativamente a mejorar la atención y el compromiso de los usuarios.

Aunque se puede vislumbrar un gran potencial en el uso de la gamificación, revisiones como la de Lamyae, Idri y Fernández-Alemán (2017), destacan que, para que la gamificación alcance su máximo potencial, es necesario construir soluciones sobre teorías bien fundamentadas que exploten la experiencia central y los efectos psicológicos de la mecánica del juego.

### *Deporte*

La gamificación es particularmente beneficiosa en contextos en los que las personas necesitan mostrar un compromiso y una persistencia en los comportamientos a largo plazo, y en contextos generalmente asociados con la procrastinación (Koivisto y Hamari 2019a). Esto resulta de gran interés en áreas como hábitos saludables y el deporte (Matallaoui et al., 2017; Koivisto y Hamari, 2019b).

Los elementos del juego (medallas, clasificaciones, barras de progreso, avatares, competencia, etc.) se han introducido en una variedad de aplicaciones deportivas para motivar a las personas a percibir el ejercicio como una actividad interesante y divertida. El estudio de Chen y Pu (2014) revela que, mediante el empleo de una aplicación gamificada llamada HealthyTogether, los usuarios se ejercitaban y mejoraban su actividad física hasta un 15% más.

En el caso de Huang et al. (2017), el empleo de exergames mejoró el vigor y la felicidad de los participantes. El grupo test mostró cambios más positivos en vigor y felicidad que el grupo de control. Por lo tanto, llegaron a la conclusión de que jugar a exergames puede inducir estados de ánimo positivos.

En el apartado comercial han proliferado soluciones técnicas destinadas a apoyar el ejercicio y los deportes, para promover el ejercicio físico regular y proporcionar motivación. Algunas de estas aplicaciones son, por ejemplo, Nike+, Strava, Fitbit y Endomondo, que aplican los principios de la gamificación e incluyen varios elementos del juego (desafíos, medallas, clasificaciones, competencias y avatares) para fomentar y mantener hábitos de comportamiento asociados con el ejercicio físico (Edwards et al., 2016).

Se encuentran juegos como WiiFit (Reynolds, Sosik y Cosley, 2013) diseñados para videoconsolas que contienen cerca de 40 actividades, pertenecientes a cuatro áreas distintas: yoga, tonificación, aeróbic y equilibrio. Otros son simples aplicaciones para móviles como Zombies, Run!, en la que, mientras se corre se escucha que se van acercando Zombies y si se baja el ritmo se sienten más cerca. El diseño de Zombies, Run! ha demostrado que influye en la rutina y la percepción de la carrera (Kan, Gibbs y Ploderer, 2013).

La mayoría de los trabajos sobre gamificación para el ejercicio y la aptitud, se han enfocado principalmente en el cambio de comportamiento de personas que no suelen hacer ejercicio (Cugelman, 2013) obteniendo buenos resultados. El estudio de Knaving et al. (2018) ofreció a un grupo de personas practicantes de fitness avatares personales colocados en un tablero disponible públicamente, tarjetas de jugador y el apoyo de un grupo de Facebook; los jugadores debían completar árboles de habilidades que estaban estrechamente relacionados con los



objetivos de ejercicio de las sesiones de entrenamiento y comprobaron que también grupos físicamente activos estaban intrínsecamente motivados en una experiencia gamificada.

Con estos ejemplos se puede decir que la gamificación también tiene interés en el área de la salud y el deporte, aunque todavía se debe seguir investigando para pulir y mejorar los resultados, por ejemplo, explorando cómo los usuarios pueden participar de forma eficaz en el diseño (Knaving et al., 2018).

#### *Medio ambiente*

Al igual que en el ejercicio y en hábitos saludables, la gamificación puede ayudar en el compromiso, la persistencia a largo plazo en comportamientos y conductas respetuosas con el medio ambiente. Por un lado, puede servir en la enseñanza del cuidado del medio ambiente y por otro conseguir mantener buenos hábitos en el tiempo.

Froehlich (2014) menciona un aumento en los últimos años del interés en la gamificación verde, se está comenzando a tocar casi todos los aspectos de nuestra vida cotidiana, desde automóviles que clasifican y recompensan el rendimiento de conducción con ahorro de combustible (por ejemplo, el Nissan Leaf) hasta servicios de saneamiento que monitorean y recompensan el comportamiento de reciclaje en el hogar (por ejemplo, Recyclebank).

Un ejemplo de fomentar hábitos puede ser Opower, que equipa a los hogares de sensores que miden el consumo energético y se pueden comparar con el consumo de los vecinos; e incluso compartir los logros en Facebook (Wingfield, 2012). A la par que se produce un ahorro económico se reduce el impacto del consumo energético con el medio ambiente.

Magista, Dorra y Pean (2018) examinaron el potencial de la gamificación para mejorar las prácticas de gestión de residuos entre los escolares a través de una revisión narrativa de 25 artículos sobre gamificación para la gestión de residuos en escolares. Observan que los resultados obtenidos son a corto plazo, por lo que se tendría que comprobar si realmente dichas aplicaciones tienen un impacto a largo plazo en la conciencia y el comportamiento. Sin embargo, menciona que la evolución del mercado de la gamificación y del aprendizaje basado en juegos es una fuerte indicación de su potencial como enfoque para promover prácticas de gestión de residuos domésticos, como la reducción de residuos producidos, la reutilización de elementos para propósitos nuevos o similares y el reciclaje.

En este apartado y los anteriores se han mencionado varios enfoques y empleos de la gamificación en diversas áreas a modo de ejemplo, para destacar su amplia gama de posibilidades, el interés creciente y su transversalidad.

### **2.5.8 La gamificación en educación**

En este apartado se van a ir exponiendo diferentes estudios y experiencias realizados en las distintas etapas de la educación (educación primaria, educación secundaria, educación superior, educación de adultos y educación a distancia) a modo de ejemplificar diversos enfoques recientes que se están aplicando en la gamificación de la enseñanza.

#### *Educación primaria*

Martínez-Hita y Miralles-Martínez (2020) diseñaron un programa educativo basado en la gamificación para brindar una alternativa a las prácticas de enseñanza comunes en muchas aulas

de primaria, especialmente cuando se enseñan los contenidos históricos. Llegaron a la conclusión de que era necesario introducir algunas modificaciones para mejorar algunas áreas del programa, pero el diseño era válido y muy adecuado. Por lo tanto, el programa educativo gamificado diseñado se puede implementar en la escuela después de realizar los cambios necesarios.

La gamificación se ha empleado recientemente no sólo en materias con contenidos teóricos. Por ejemplo, en Quintas et al. (2020) el objetivo fue analizar los efectos de una intervención de un exergaming gamificado en las clases de Educación Física de escuelas primarias sobre variables psicológicas como motivación, fluidez, necesidades psicológicas básicas y rendimiento académico. Los resultados mostraron mejores efectos positivos del exergaming gamificado sobre las necesidades psicológicas básicas, el rendimiento académico y algunas dimensiones de flujo. Aunque no se encontraron efectos de interacción en la motivación intrínseca, la regulación externa y la desmotivación, se proponen mejoras para lograrlo.

Aparte de abordar diferentes materias de la educación primaria, la gamificación se ha empleado en diferentes contextos y para paliar ciertos problemas en contextos vulnerables. En Holguin et al. (2020) se centran en desarrollar el pensamiento matemático en estudiantes de contextos vulnerables y contribuyeron a la comprensión de la gamificación de proyectos educativos como acompañante de la pedagogía o didáctica de las matemáticas en diferentes contextos de vulnerabilidad.

Los ejemplos mencionados en educación primaria hacen ver que la gamificación se puede aplicar en distintas materias y contextos, pero, para que las experiencias logren sus objetivos, el desempeño de un sistema gamificado debe considerar varios aspectos diferentes. Kuo et al. (2018) reportan las herramientas de gamificación para mejorar en el futuro comparando la efectividad de las herramientas y mecánicas de gamificación existentes para los maestros de escuela primaria. Finalmente concluyen que también vale la pena explorar cómo la gamificación influye en los cambios de comportamiento de los estudiantes en el aula.

### *Educación secundaria*

En educación secundaria también se tienen ejemplos sobre estudios centrados en el empleo de la gamificación para motivar y lograr el compromiso de los alumnos (Garzón, Galindo y López-Carrique, 2018), la retención de conocimiento (Putz, Hofbauer y Treiblmaier, 2020) o la satisfacción sobre elementos determinados como las insignias (Šuníková y Kubincová, 2017). El empleo de la gamificación y los dispositivos digitales favorecen la interacción y la comunicación entre profesor-alumno-alumno, facilitan la implicación de los alumnos en las actividades y contribuyen a la innovación, la creatividad y el trabajo en equipo (dos Santos Júnior et al., 2020).

La gamificación también se ha empleado para alumnado con características determinadas como la dislexia (Gooch Vasalou y Benton, 2015), logrando resultados positivos y aportando recomendaciones sobre cómo se pueden optimizar las plataformas de gamificación para estudiantes con dislexia.

Otro enfoque de uso de la gamificación es el caso de Isayama et al. (2016) con fines diferentes a la motivación como puede ser abordar conceptos de cierta complejidad en función de la edad. En Isayama et al. (2016) exploraron la viabilidad de la introducción temprana a la teoría de

autómatas a través de la gamificación en alumnos de primaria y alumnos de primeros cursos de secundaria con edades de 9 a 12 años. Para abordar los contenidos crearon un juego de rompecabezas en el que los jugadores pueden responder correctamente si comprenden los conceptos fundamentales de los autómatas. Los niños entendieron los conceptos de autómatas lo suficientemente bien como para completar las etapas del juego, aunque la mayoría de ellos no entendieran la teoría de autómatas.

El estudio de Vukovac y Škara (2018), realizado entre profesores de primaria y secundaria en Croacia, encontró que la mayoría de los profesores que empleaban la gamificación en su aula lo hacía por iniciativa personal. Las mecánicas de la gamificación que los encuestados aplicaron con mayor frecuencia en su trabajo eran los puntos, las misiones y las historias. Los cursos en los que los encuestados aplicaron la gamificación con más frecuencia fueron los de matemáticas, lengua croata e idiomas extranjeros. La mayoría de los encuestados estuvieron de acuerdo con los efectos e impactos de la gamificación en la motivación y el compromiso de los estudiantes, que representan los beneficios de la gamificación. Respecto a las desventajas o problemas de la gamificación, destacaron la falta de tiempo y razones formales para no emplear la gamificación.

### *Educación superior*

En la educación superior se encuentran la mayoría de los estudios relacionados con la gamificación, basta con buscar “Gamification Higher Education” en la Web of Science para encontrar más de 800 resultados.

Se encuentran experiencias con resultados positivos, como por ejemplo la de losup y Epema (2014) en una experiencia de larga duración con alumnos universitarios en la que la gamificación se correlaciona con un aumento en el porcentaje de estudiantes aprobados y en la participación en actividades voluntarias y tareas desafiantes. Destacan que la gamificación lograba una mayor atención por parte de los alumnos y la interacción en el aula.

No siempre los resultados han sido positivos, en Domínguez et al. (2013) los estudiantes que completaron la experiencia gamificada obtuvieron mejores puntuaciones en las tareas prácticas y en la puntuación general, pero los hallazgos también sugieren que estos estudiantes se desempeñaron mal en las tareas escritas y participaron menos en las actividades de clase, aunque su motivación inicial fue mayor.

Dada la gran cantidad de estudios, han surgido revisiones con el fin de permitir a las universidades de educación superior emplear y explorar sistemas eficientes de aprendizaje y enseñanza gamificados para mejorar la participación, la motivación y el desempeño de los estudiantes como Subhash y Cudney (2018), donde se identifica cómo se pueden utilizar los sistemas de aprendizaje gamificados y los categoriza por su utilidad en la educación superior.

Se debe mencionar que no se pueden olvidar otros aspectos como la sencillez de uso, aunque sea educación superior. En el artículo de Rahman et al. (2018) concluyeron que la facilidad de uso percibida (Perceived Ease of Use) es un mejor indicador de la actitud de los estudiantes de educación superior hacia la gamificación.

### *Educación de adultos y no reglada*

Ya se ha podido observar cómo en los distintos niveles de la educación se está integrando la gamificación, pero ¿es igual en la educación para adultos?, ¿qué conocen los formadores de

adultos acerca de esta metodología? El artículo de Lencastre et al. (2019) intenta dar respuesta a estos interrogantes entrevistando a profesores de enseñanzas de adultos de varios países. En general obtuvo opiniones muy positivas de los profesores sobre la metodología identificando varios beneficios para diferentes aspectos de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunas de las contribuciones en Lencastre et al. (2019) incluyen la participación y motivación de los alumnos animándolos a estudiar, apoyando el aprendizaje y ayudando a los formadores a equilibrar los conocimientos previos de los alumnos y a practicar una evaluación más precisa.

En el caso de formación no reglada se tiene el caso de aplicar la gamificación en un sector concreto como el de la energía eólica. Astiaso-García, Groppi y Tavakoli (2021) buscaban aumentar las habilidades industriales proporcionando un entorno interactivo digital en forma de un nuevo software fácil de usar para capacitar a sus usuarios y contribuir a los contenidos de enseñanza y aprendizaje. Lograron una gestión formativa más dinámica, contribuyendo a una mejora de la competitividad y un paso hacia la excelencia para todo el sector.

Existe relación entre el uso de la gamificación como herramienta de capacitación de los empleados y los resultados de desempeño, así como el compromiso de los empleados en la capacitación y la organización al observar simultáneamente los componentes de juegos efectivos (Ludviga y Ergle, 2017).

La motivación es crucial para los estudiantes de música, especialmente los principiantes, a menudo sufren de falta de motivación e incluso pueden sentirse frustrados si sus habilidades musicales no mejoran mientras practican una y otra vez; mediante la gamificación se puede ayudar a estos alumnos mejorando la motivación y la comprensión general de la representación multimedia (Molero et al., 2020).

### *Educación a distancia*

Con el avance de las nuevas tecnologías la educación a distancia ha ido incrementando sus posibilidades, sin embargo, sigue teniendo factores negativos que la afectan, entre ellos la motivación y la participación. En esto es en lo que puede ayudar la gamificación.

En educación superior a distancia la gamificación puede lograr un impacto positivo en el proceso de aprendizaje, como una mayor satisfacción, motivación y mayor compromiso de los estudiantes, aunque no todos los tipos de elearning son igualmente aceptados, efectivos y eficientes (Urh et al., 2015).

Aunque no es tan común observar en la educación primaria estudios sobre enseñanza a distancia, se encuentra en Alshammari (2020) un estudio con alumnos de primaria que estudian la lengua árabe. Los resultados de Alshammari (2020) indican que la gamificación mejora positivamente el resultado del aprendizaje y la motivación de aprendizaje de los estudiantes.

Un apartado importante de la enseñanza a distancia son los cursos masivos (MOOCs), sin embargo, uno de los mayores problemas es de este tipo de cursos es la elevada tasa de abandono de los estudiantes. En la búsqueda de la motivación y el compromiso muchos de estos cursos han adoptado abundantes diseños de gamificación, como puntos de reputación, recompensas y establecimiento de objetivos. Sin embargo, no todos no logran cumplir los objetivos de aprendizaje (Jen-Wei y Hung-Yu, 2016).

A través de la observación de los factores que lograron el éxito de varios MOOCS, Aparicio et al. (2020) sugieren que, junto con la teoría de los sistemas de información (SI), la gamificación demostró desempeñar un papel crucial en el éxito de los MOOC. Por lo tanto, es posible que si se emplea un correcto diseño la gamificación pueda ser de ayuda en el éxito de un MOOC.

### *Revisión*

La gamificación no puede verse como una solución rápida a la baja participación de los estudiantes, ya que debe planificarse cuidadosamente antes de implementarla; de lo contrario, será un juego sin propósitos didácticos (Huotari y Hamari, 2012).

La investigación sobre gamificación es muy diversa con respecto al enfoque de los estudios, los resultados informados y los enfoques metodológicos, aunque la mayoría de los estudios se dirigen a estudiantes universitarios (Dichev y Dicheva, 2017). El proceso de integrar los principios del diseño de juegos dentro de las distintas experiencias educativas parece desafiante y actualmente no existen pautas prácticas sobre cómo hacerlo de manera coherente y eficiente (Dichev y Dicheva, 2017).

En el 2014 la revisión de Hamari, Koivisto y Sarsa (2014) señalaba lagunas en la literatura existente, indicando que la gamificación proporciona efectos positivos, aunque los efectos dependen en gran medida del contexto en el que se implementa la gamificación, así como de los usuarios que la utilizan. Por lo tanto, es necesario cubrir mediante la investigación los diferentes espectros en los que se desea emplear la gamificación.

Dicheva et al. (2015) indican algunos obstáculos y necesidades importantes tras la revisión de artículos sobre gamificación, tales como la necesidad de un apoyo tecnológico adecuado, de estudios controlados que demuestren resultados positivos o negativos confiables, del uso de elementos específicos del juego en contextos educativos particulares, etc. Aunque la mayoría de los artículos que revisaron informan resultados prometedores, se necesita una investigación empírica más sustancial para determinar si la gamificación puede influir en la motivación extrínseca y en la intrínseca de los alumnos.

Solo un trabajo empírico sistemático teórico y riguroso continuo en diferentes entornos de gamificación y en diferentes contextos permitirá establecer una comprensión práctica, integral y metódica de los beneficios de aplicar la gamificación en contextos educativos (Dichev y Dicheva, 2017).

Recientemente, Nacke y Deterding (2017, p. 2) señalaron que la investigación de gamificación está madurando, pasando de ser fundamentalmente preguntas del tipo "¿qué?" ¿y por qué?" a preguntas más diferenciadas sobre la implementación de la gamificación: "¿cómo?", "¿cuándo?" y "¿cómo y cuándo no?".

Un número creciente de estudios reportan evidencias empíricas de la efectividad de la gamificación en el contexto educativo, pero, al mismo tiempo, un creciente cuerpo de resultados reportados está respaldado por evidencia no concluyente e insuficiente para hacer afirmaciones válidas sobre la eficacia de la gamificación en la educación. Ello se debe, posiblemente, a haber utilizado una pregunta de investigación demasiado amplia basada en evidencia de apoyo limitada (Dichev y Dicheva, 2017). Este mismo aumento de hallazgos positivos sobre la

efectividad de la gamificación y la cantidad de resultados mixtos notable es reflejado en la revisión de Koivisto y Hamari (2019).

Dichev y Dicheva (2017) recomiendan que el enfoque se limite a preguntas del tipo: ¿los elementos de diseño del juego G son efectivos para los estudiantes del tipo L que participan en la actividad del tipo A? Otra área gris que merece atención es cómo evitar escenarios de gamificación que pueden dañar el aprendizaje.

Tras una revisión de 819 estudios, Koivisto y Hamari (2019) proponen 15 futuras trayectorias separadas en tres grupos.

Agenda temática:

- explorar las posibilidades de enfoques cooperativos y colectivos de gamificación.
- diversificar el uso de las posibilidades de juego y, al mismo tiempo, desarrollar una comprensión de lo que constituye y crea experiencias de juego.
- ampliar su perspectiva temática con respecto a los dominios que se están investigando.
- explorar los posibles efectos negativos, adversos o no preferibles de la gamificación y cómo mitigarlos
- considerar la gamificación no sólo como una innovación de la interacción humano-ordenador o del sistema de información, sino también como prácticas organizativas e individuales que recuerdan las que se pueden observar en los juegos.

Agenda teórica:

- prestar más atención a los pre-determinantes / requisitos del éxito de la gamificación, en lugar de solo a la efectividad de la gamificación para aquellos usuarios que ya han optado por adoptarla.
- tener en cuenta el papel del usuario, sus objetivos (dentro del sistema de información) y sus atributos individuales.
- incorporar los contextos en los que la gamificación se despliega e investiga con más fuerza en los modelos de investigación.
- prestar más atención a los diferentes tipos de retroalimentación, los tipos de posibilidades de gamificación que están mejor equipados para entregarlos y el efecto que la retroalimentación tiene en los usuarios del sistema.
- reconocer la naturaleza dinámica y cíclica de la gamificación.

Agenda metodológica:

- apuntar a la coherencia en los instrumentos de medición y modelos de investigación, así como a profundizar en los análisis para ir más allá de una mera descripción de datos.
- emplear cada vez más métodos de investigación experimentales controlados, con el fin de obtener conocimientos sobre los efectos reales de la gamificación.
- controlar los efectos de las prestaciones individuales utilizadas en una implementación de gamificación determinada. Además, al investigar los efectos de las prestaciones, también se deben tener en cuenta las características contextuales del entorno.
- ser lo suficientemente grandes para aumentar el rigor metodológico, así como para amplificar la transferibilidad y el poder explicativo de los resultados. Además, los períodos de tiempo de los estudios deberían ser lo suficientemente largos para permitir que se minimicen los efectos de novedad en los datos.

- prestar atención a la presentación de informes claros y completos de la investigación.

Esta tesis busca ampliar la investigación en algunas de estas trayectorias.

## 2.6 LCMS Moodle

Al software informático encargado de crear un entorno de trabajo para la creación y administración de contenidos se le denomina Sistema de Gestión de Contenidos (CMS, Content Management System). Estas aplicaciones se diseñan con el fin de facilitar la gestión de contenidos digitales (García-Cuerda, 2004).

Al software que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación a distancia de una institución u organización se le denomina Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS, Learning Management System). Entre sus tareas está la de presentar la información de forma ordenada, gestionar los recursos usuarios y posibilitar la comunicación entre profesores y alumnos (Cañellas-Mayor, 2014).

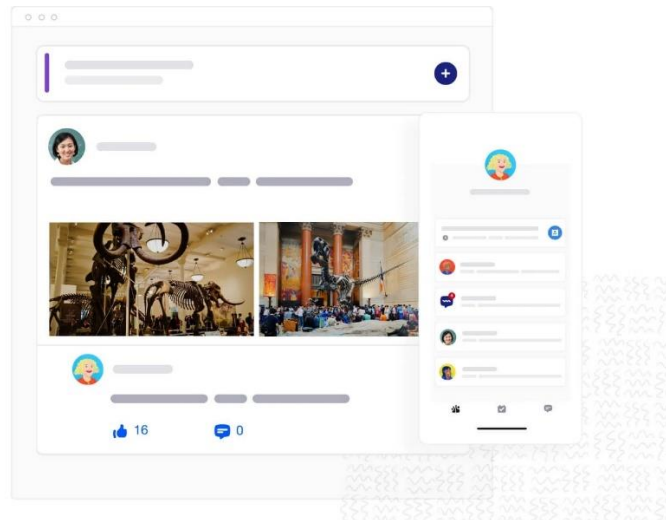
A la combinación de los conceptos CMS y LMS se le denomina Sistema de Gestión de Contenidos de Aprendizaje (LCMS, *Learning Content Management System*). Este software ofrece las opciones de gestión de contenidos a la vez que posibilita la gestión de cursos de enseñanza (Cañellas-Mayor, 2014).

Moodle es una herramienta para la gestión del aprendizaje LCMS, diseñada para crear y gestionar espacios online adaptados a las necesidades de profesores y alumnos. El punto fuerte de esta plataforma es que se distribuye bajo la licencia GPL (General Public License) como software libre y de código abierto. Por lo tanto, cualquier persona o institución puede utilizarlo y adaptarlo a sus necesidades.

### 2.6.1 Alternativas

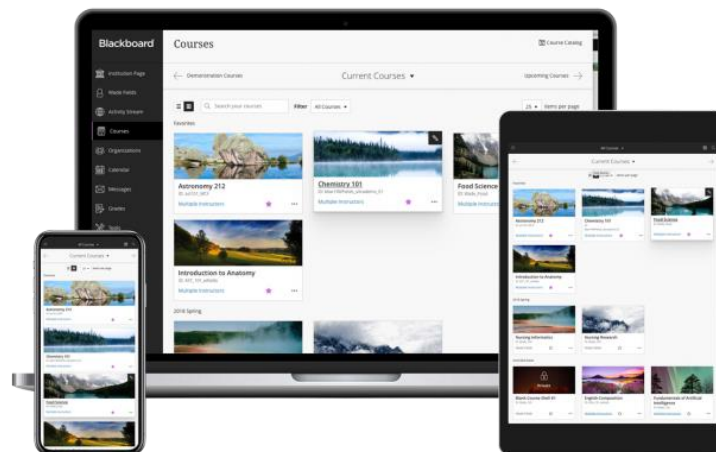
Existen muchas plataformas empleadas en la educación, pero quizás las más conocidas sean Moodle, Edmodo y Blackboard. Según el estudio de Capterra eran las más populares en 2018 (Capterra, 2018). También hay que mencionar Google Classroom que ha duplicado los usuarios diarios a 100 millones desde principios de marzo de 2020 (De Vynck y Bergen, 2020) debido a la pandemia de COVID-19.

**Edmodo:** La red Edmodo permite a los maestros compartir contenido, distribuir cuestionarios, tareas y administrar la comunicación con estudiantes, colegas y padres. Su funcionamiento es similar al de una red social, es de uso gratuito, aunque ofrece servicios premium.



Edmodo (Edmodo, 2020)

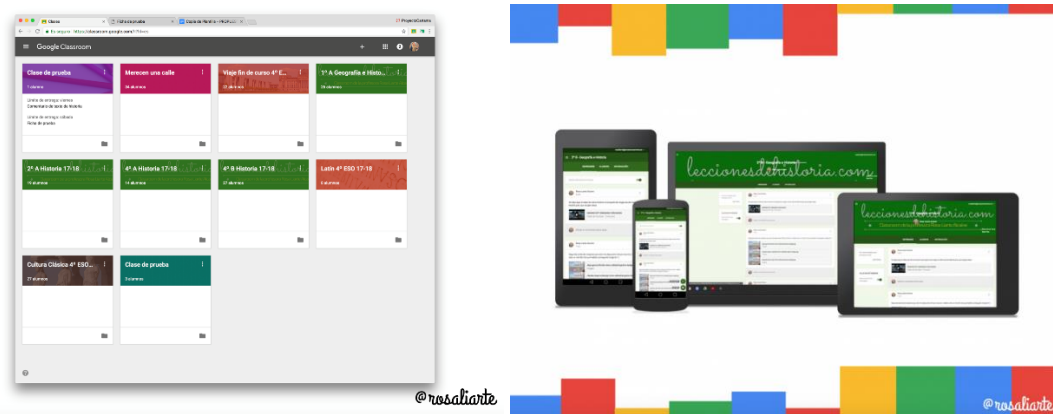
**Blackboard:** Es una Plataforma educativa de pago utilizada a nivel mundial por distintas instituciones educativas. Es un ecosistema virtual personalizable en el que los profesores pueden crear cursos, subir material de estudio, asignar tareas y evaluarlas y los estudiantes pueden acceder al material, ver las tareas pendientes y sus calificaciones.



Blackboard (Blackboard, 2020)

**Google classroom:** Es un servicio web educativo gratuito que forma parte del paquete G Suit for education desarrollado por la compañía Google. Desde una página principal se van creando aulas con los diferentes alumnos, en cada aula el profesor puede asignar tareas con textos, audios, fotos y vídeos. Al mismo tiempo puede poner avisos, crear encuestas o recibir respuestas de los alumnos.





Google classroom (Google classroom, 2020) imágenes obtenidas de rosaliarte.com

### 2.6.2 Datos sobre Moodle

La primera versión de Moodle fue lanzada en 2002 y, a partir de esa fecha, se ha ido actualizando con el paso de los años. Actualmente cada 2 meses aproximadamente se lanzan evoluciones menores y cada 6 meses evoluciones principales. Las últimas versiones LTS (Long Term Support) han sido la 3.1 (Mayo, 2016), 3.5 (Mayo, 2018) y la actual 3.9 (Junio, 2020), que tienen un año de soporte general y tres años de soporte de seguridad. Es aconsejable ir actualizando la plataforma con la salida de nuevas versiones LTS.

Cada versión va puliendo fallos y mejorando los distintos módulos del sistema. Para conocer los posibles cambios en las futuras versiones se puede consultar el plan de desarrollo (Plan de desarrollo Moodle, 2020). Aparte la plataforma Moodle permite ampliar sus posibilidades mediante plugins que o bien se instalan manualmente o se descargan de su repositorio oficial (PLugins Moodle, 2020).

Moodle es una de las plataformas para educación más extendidas. Según los datos oficiales a fecha de enero de 2021 (Moodle stats, 2020) Moodle cuenta con 208.000 webs registradas de 251 países diferentes con un total de 33 millones de cursos y 250 millones de usuarios. En total hay subidos 267 millones de recursos, 571 post en foros y 3.625 millones de preguntas de tipo test. La versión 3.9 está instalada en el 51,3% de los sitios registrados. Según sus datos, España es el segundo país con más sitios registrados con un total de 14.022. Hay que tener en cuenta que estos datos son de webs registradas, por lo que es posible que estos números sean mayores contando sitios no registrados.

### 2.6.3 Características de Moodle

Moodle es una plataforma en la que el administrador crea cursos en los que el profesor genera actividades y se matricula a los alumnos. Moodle permite añadir diferentes elementos, los distingue entre:

- Actividad: Acciones que propone el profesor al alumno. Pueden ser individuales, grupales o de interacción como los foros. Las actividades que permiten las últimas versiones son: bases de datos, chat, consulta, contenido interactivo, contenido remoto, cuestionario, elección de grupo, encuesta, foro, glosario, lección, paquete SCORM, taller, tarea y Wiki

- Recurso: Material que añade el profesor para enriquecer el aprendizaje; a diferencia de las tareas no implica interacción. Los recursos generales que permite incluir son: archivo, carpeta, etiqueta, libro, página, paquete IMS y URL.
- Bloques: Son elementos que se sitúan en los laterales de la pantalla que se pueden añadir para complementar el curso.
- Plugins: Son complemento que añaden funcionalidades extra a la plataforma.

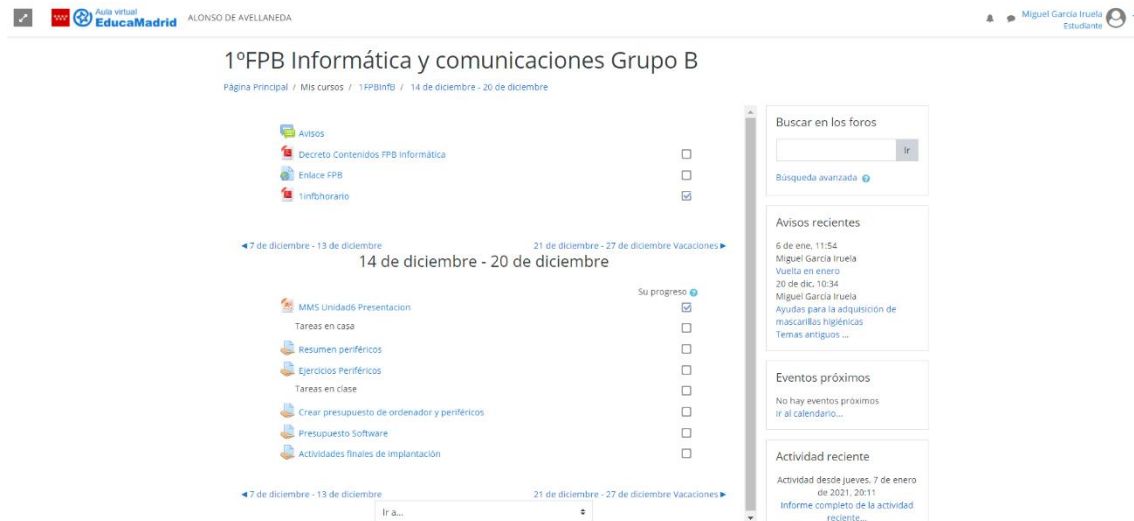


Figura 52.

Moodle. Ventana principal curso 1º FP Básica IES Alonso Avellaneda curso 2020-21.

#### 2.6.4 Análisis de actividad en Moodle

En esta tesis la actividad a la que se hace referencia es la cantidad de interacciones que realiza el alumnado en el aula o en la plataforma virtual. Los alumnos interactúan en clase con los compañeros y con los profesores por lo que medir este número de interacciones en clases presenciales resulta complicado. Sin embargo, en una plataforma LMS es bastante sencillo. Al acceder a estos sistemas con su cuenta personal, la actividad de cada alumno se registra en un archivo de registro. El sistema Moodle permite no sólo guardar información sino que los complementos de este LMS proporcionan un análisis rápido y preciso de las estadísticas de entrenamiento.

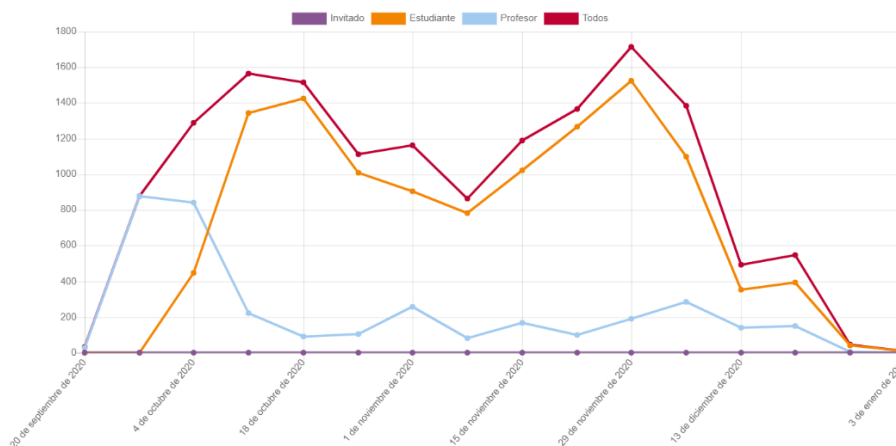
Moodle almacena información de cada interacción que se realiza sobre la plataforma. Almacena la dirección IP, usuarios afectados, usuario que realiza la acción y el evento. De esta manera se dispone de información detallada de lo que ocurre en la plataforma. La propia plataforma permite consultar los logs y, si se activa, el módulo de estadísticas integrado permite observar la gráfica de sucesos por curso y tipo de usuario.

## 1ºFPB Informática y comunicaciones Grupo B

[Página Principal](#) / [Mis cursos](#) / [1FPBInfB](#) / [Informes](#) / [Estadísticas](#)

Curso:  Tipo de informe:  Período de tiempo - último:

### 1FPBInfB - Toda la actividad (todos los roles)



Estadísticas dentro de la plataforma Moodle IES Alonso Avellaneda. 1º FP Básica IES Alonso Avellaneda curso 2020-21

Figura 53.

La introducción de nuevos enfoques y herramientas de evaluación, tales como la analítica del aprendizaje (Learning Analytics), ayudan a los profesores a comprender mejor las interacciones en línea de los estudiantes. Detectar si un alumno ha dejado de acceder a la plataforma o si accede a determinadas hora puede ser de utilidad para conocer el mejor momento para realizar avisos o proporcionar determinado feedback a los alumnos. Estos enfoques y herramientas de análisis de aprendizaje también se han integrado en Moodle (Dyckhoff et al., 2012; Romero, 2010; Siemens et al., 2012).

---

## *Capítulo 3*

*Primer nivel de experimentación en  
Gamificación y Juegos Serios desarrollado*

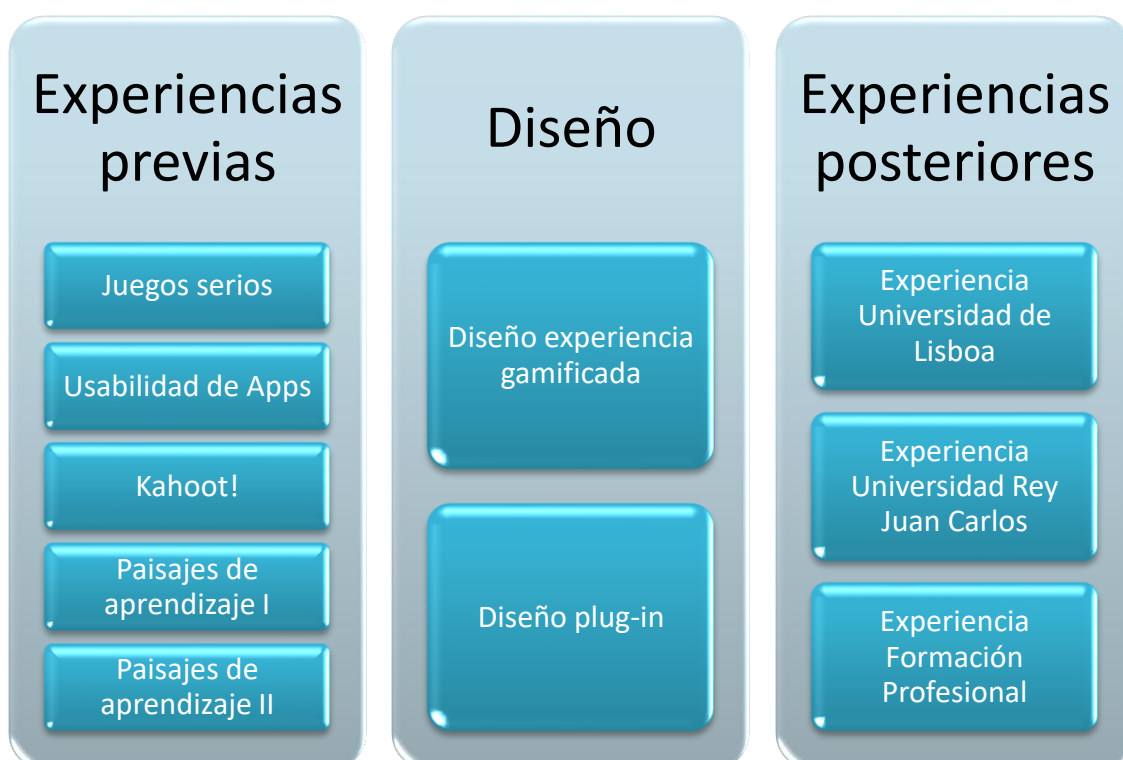


### 3 Primer nivel de experimentación en Gamificación y Juegos Serios desarrollado

En los capítulos 3, 4 y 5 se va a describir el estudio realizado a lo largo de los años empleados en el programa de doctorado, que ha dado como resultado varias publicaciones (García-Iruela e Hijón-Neira, 2017a, 2017b, 2017c, 2018a, 2018b, 2020; García-Iruela et al. 2019, 2020a, 2020b). Se van a exponer los diferentes niveles de experimentación de esta tesis en los tres capítulos:

- El primer capítulo estudia experiencias iniciales con aplicaciones móviles, juegos serios, el empleo de kahoot! en el aula y la prueba inicial de la gamificación en formación profesional.
- El segundo expone por un lado el análisis de las aplicaciones disponibles para la aplicación de la gamificación y plantea el diseño de una experiencia para alumnos de formación profesional. Y, por otro, explica cómo se plantea el diseño e implementación de un plugin para Moodle que permite implantar de forma sencilla los elementos más comunes de la gamificación en la plataforma.
- El tercer capítulo expone la creación de tres experiencias de cursos gamificados en Moodle en distintos contextos para probar el uso de los elementos de la gamificación. La primera es con los alumnos de informática de primer curso de la Universidad de Lisboa, la segunda con alumnos de primer curso de la Universidad Rey Juan Carlos y la tercera un curso completo con alumnos de Formación Profesional.

En la figura 54 se ve cómo se organiza este capítulo (izquierda) y los dos siguientes (centro y derecha).



Organización de experiencias y análisis realizados.

Este capítulo 3 se centra en el trabajo inicial realizado con el fin de analizar la situación y ampliar el conocimiento acerca del empleo de aplicaciones móviles, juegos serios y gamificación en alumnos de los primeros cursos de la universidad y de formación profesional. Los estudios llevados a cabo en este apartado sirven para averiguar si se puede llegar a obtener resultados positivos con el empleo de la gamificación, además de probar de primera mano opciones disponibles como las aplicaciones para móviles, los juegos serios y los diseños gamificados como Kahoot!

### 3.1 Experiencia utilización de Juegos Serios en el Aula

El objetivo de este estudio (Figura 55) es determinar los efectos que puede tener el empleo de los Juegos serios en la formación profesional. Para ello, se llevó a cabo un análisis cuantitativo y otro cualitativo, ambos complementarios. El primero mide la eficacia educativa del empleo de los Juegos Serios, y el segundo mide el grado de motivación y mejora en el rendimiento de los estudiantes.



Empleo de Juegos serios dentro de las Experiencias previas en la organización de experiencias y análisis realizados.

#### 3.1.1 Descripción de las aplicaciones empleadas

Utilizando 5 aplicaciones de enseñanza de la programación en Java específicamente desarrolladas por el grupo LITE ([www.lite.etsii.urjc.es](http://www.lite.etsii.urjc.es)) para la plataforma Android tanto para móvil como tablet, se plantea esta experimentación para evaluar la eficacia educativa de todas ellas. A continuación, se explica brevemente cada una de ellas:

1. "FunJava" disponible en (FunJava, 2020)
2. "GoJavaGo" (GoJavaGo, 2020)
3. "Programa tu robot" (Programa tu robot, 2020)
4. "SmartJava" (SmartJava, 2020)
5. "HC" (HC, 2020)

Todas las aplicaciones se centran en la enseñanza de la introducción a la programación en Java y cuentan con los siguientes contenidos: 1- Elementos básicos, 2- Instrucciones estructuradas, 3- Subprogramas, 4- Recursividad, 5- Arrays y 6- Ficheros. Cada una de las aplicaciones tenía un diseño diferente, algunas contaban con apartados teóricos con explicaciones teóricas, mientras que otras sólo tenían apartados prácticos, o una combinación de ambas funcionalidades. Como elemento común tienen cuestionarios o juegos con preguntas verdadero o falso, tipo test o de desarrollo, por lo tanto, permiten evaluar el aprendizaje de los alumnos. Sólo una de las aplicaciones no incluye algún tipo de juego para gamificar el aprendizaje.

### FunJava

Esta aplicación (FunJava, 2020) tiene dos apartados de contenido bien diferenciados: por una parte, la clase de teoría (Figura 56 arriba) y por otra el apartado concurso (Figura 56, abajo). En “la clase” se puede elegir entre diferentes temarios el contenido al que se desea acceder y entonces un agente-profesor (“Enrique”) lo explica apoyándose de una pizarra.

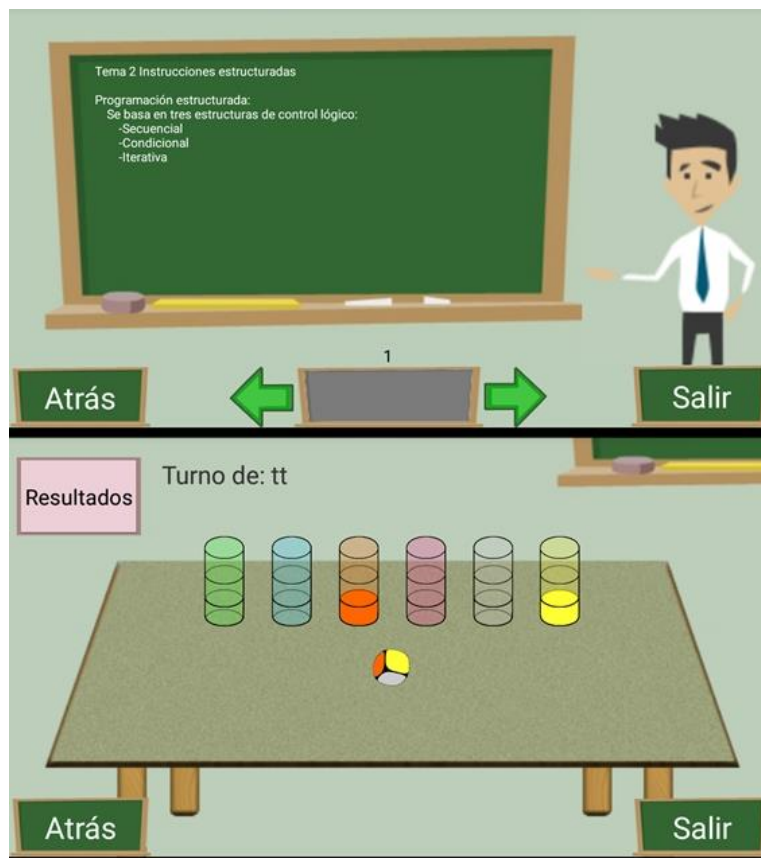


Figura 56.

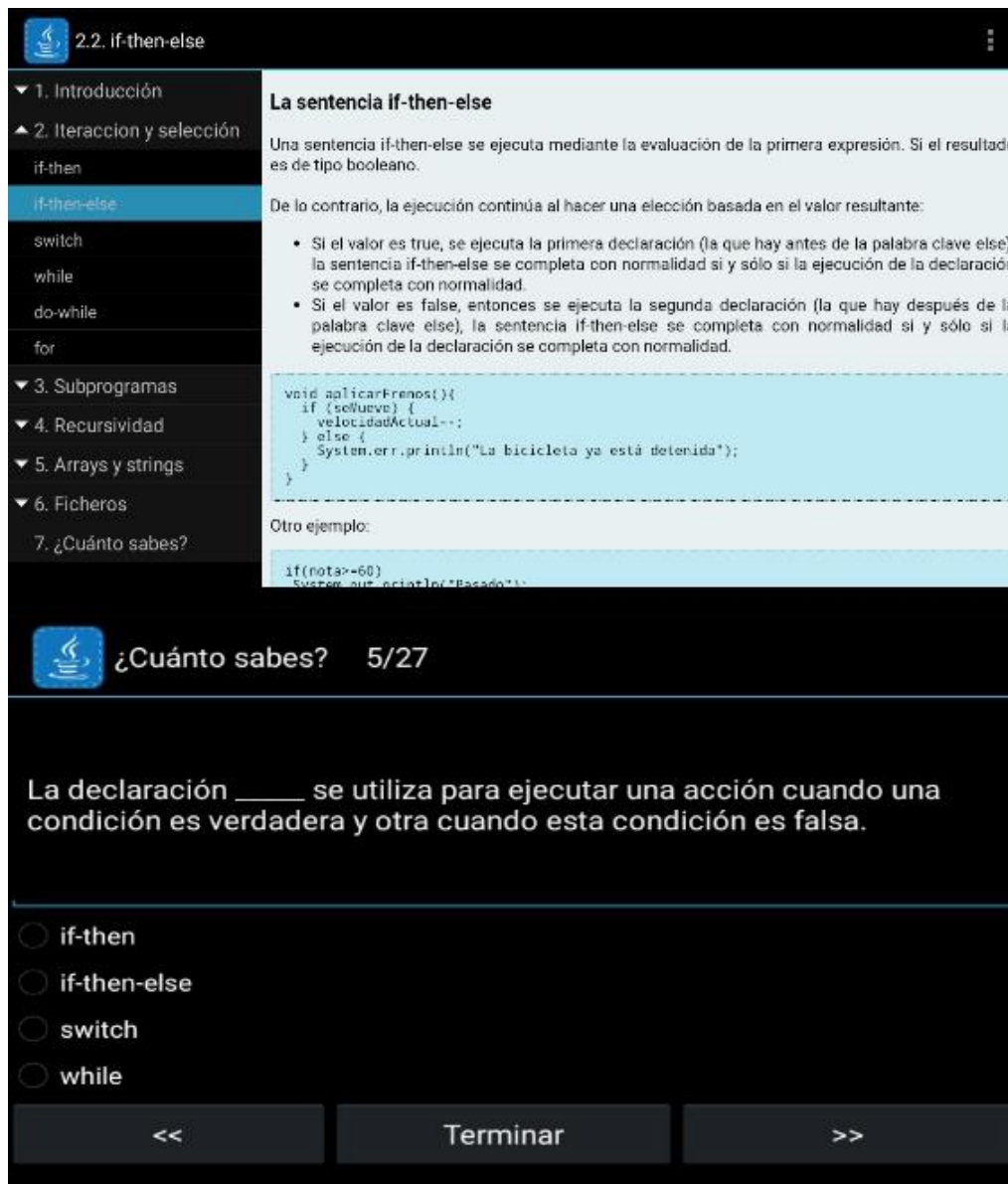
Aplicación FunJava. (arriba pantalla del agente, debajo modo concurso)

En el apartado de concurso se emplea una dinámica parecida al juego “Trivial” uno o varios jugadores tienen que contestar a preguntas relacionadas con la programación Java. El jugador lanza un dado virtual con 6 caras con 6 colores diferentes. Cada color indica un tipo de pregunta a responder. El juego termina cuando el jugador consigue contestar correctamente al menos a tres preguntas de cada uno de los 6 temas.



### GoJavaGo

A diferencia de las demás aplicaciones empleadas en el estudio, ésta (GoJavaGo, 2020) se presenta a modo de libro electrónico, con un temario muy completo sobre la programación Java. A la derecha en la figura 57 se puede seleccionar en el menú el contenido a consultar que, aparte de exponer la teoría aporta ejemplos prácticos en cada tema. Adicionalmente, permite al usuario autoevaluarse mediante la realización de un test final de cada tema. En la parte inferior de la figura 57 se observa un ejemplo de las preguntas que se pueden encontrar, en este caso es la pregunta 5 de las 27 existentes en el test y se tiene que seleccionar una de las 4 opciones como respuesta válida.

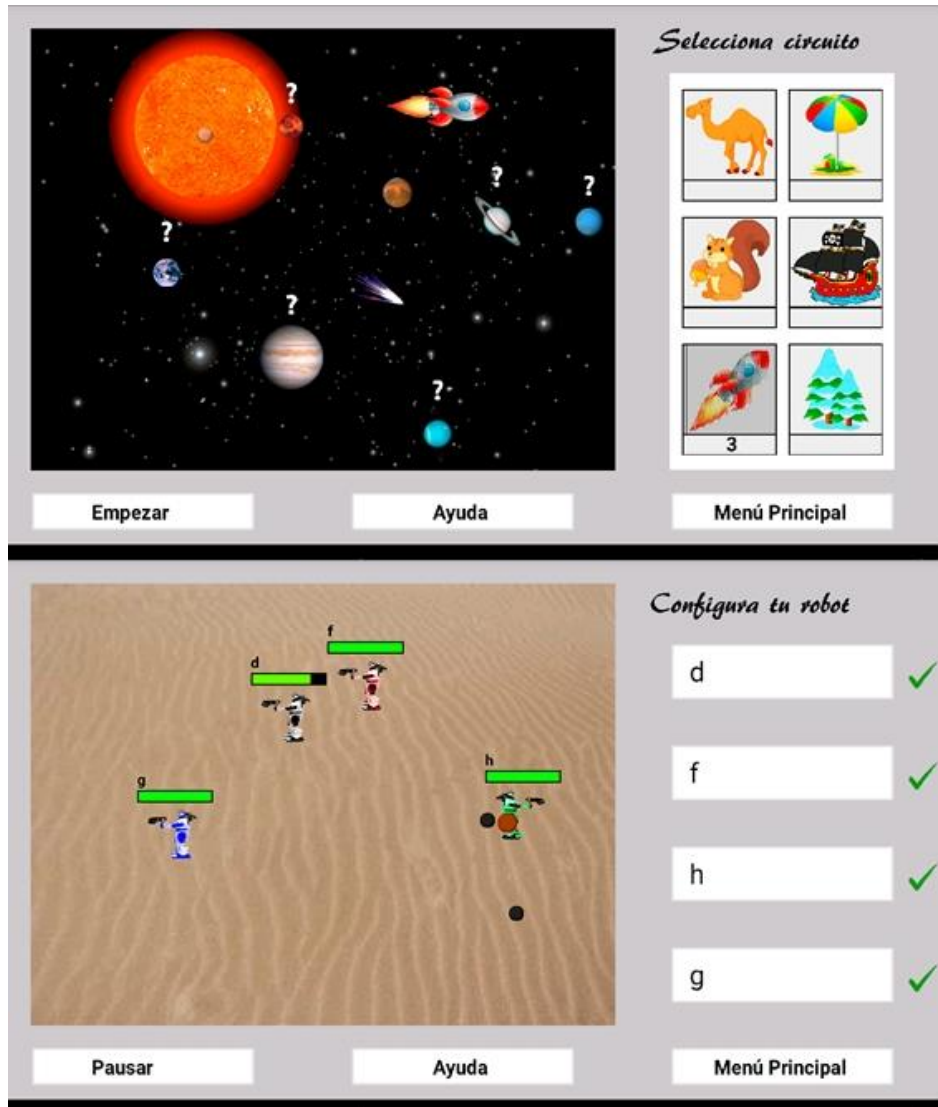


Aplicación GoJavaGo. (arriba pantalla teoría, abajo pantalla test)

### Programa tu robot

Esta aplicación (Programa tu robot, 2020) no contiene un apartado de explicación teórica. Tiene una primera parte en la que se elige entre varios mapas/paisajes el tema a tratar. En cada uno

el usuario “juega” y avanza contestando preguntas sobre programación Java. En la parte superior de la figura 58 se ve un mapa del universo con varios signos de interrogación, al seleccionar uno de los signos se realizará una pregunta, para completar el mapa hay que resolver todas las interrogantes.



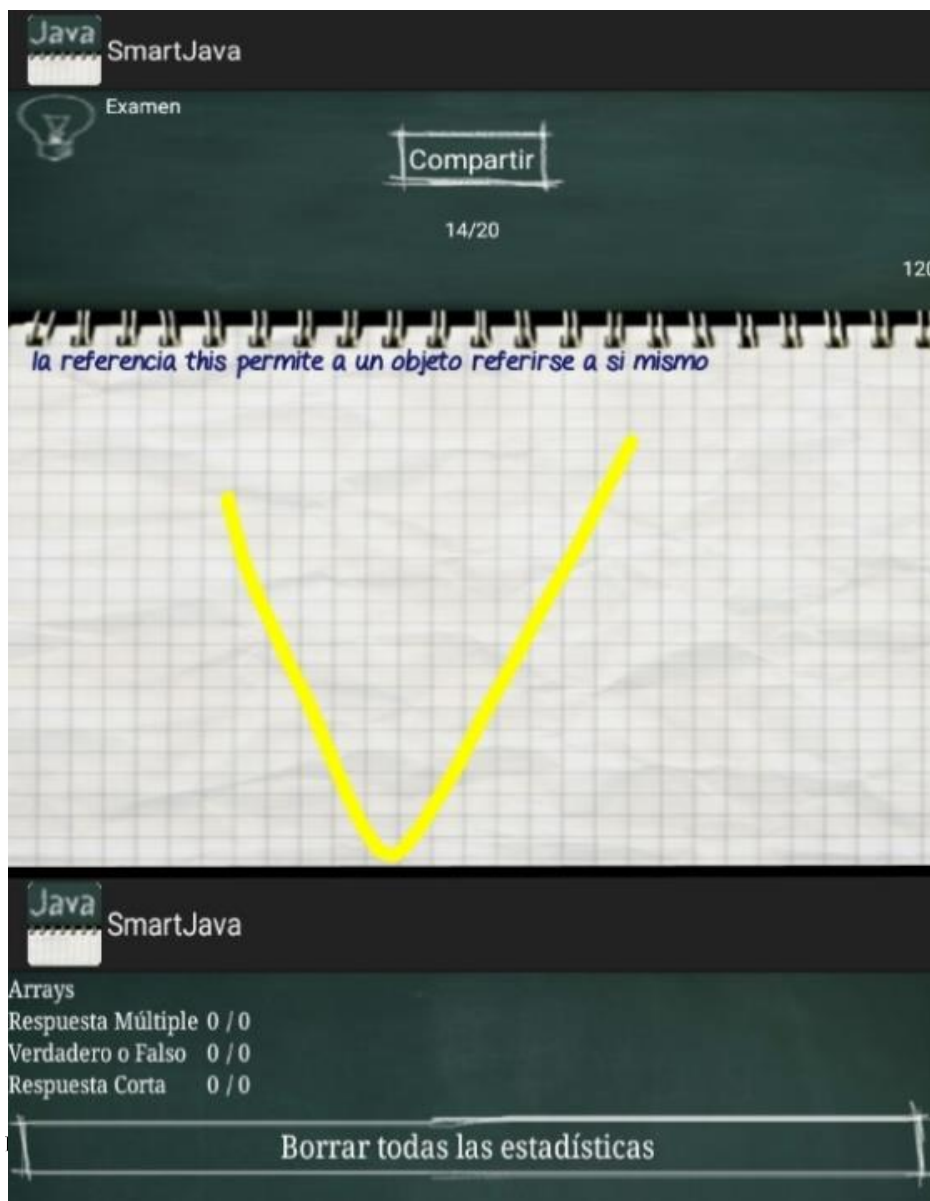
Aplicación Programa tu Robot. (Arriba un paisaje de preguntas abajo batalla de robots)

La segunda parte de la aplicación es la batalla de robots que da nombre a la aplicación. Permite configurar hasta 4 robots, en cada uno de los cuales hay que programar sus movimientos y el tipo de ataque de manera detallada, tras lo cual se simula la lucha entre los robots de forma automática sin intervención del usuario. En la parte inferior de la figura 58 se puede observar una batalla entre cuatro robots. Los círculos que se observan son los disparos y la barra superior de cada robot indica la vida que le queda.

### SmartJava

SmartJava (2020) es una aplicación que contiene preguntas que abarcan el temario mencionado anteriormente. El usuario selecciona un tema y el tipo de preguntas: verdadero/falso, respuesta múltiple o respuesta corta. La aplicación no permite el acceso a todo directamente, sino que hay

que desbloquear contenidos según se van realizando los diferentes test. En la figura 59 se ve como el fondo simula una pizarra y la respuesta a la pregunta de verdadero falso se debe contestar en un cuaderno marcando de manera táctil una V o una F.



Aplicación SmartJava. (arriba pregunta de ejemplo, abajo pantalla de estadísticas)

La aplicación también muestra en un apartado las estadísticas del usuario en cuanto a respuestas acertadas vs intentadas por tema para tener un seguimiento de los intentos. Además, incluye un apartado que permite solicitar ayuda con algunas preguntas en redes sociales, en concreto Facebook y Twitter.

### HC

Esta aplicación (HC, 2020) permite crear varios usuarios con su contraseña. Está basada en el tablero del juego de la "Oca" en el que el usuario tira un dado para avanzar (Figura 60). En función de la casilla se realizan preguntas, se avanza o se retrocede. El objetivo es llegar a la

meta tras recorrer el tablero. Permite guardar las partidas para continuarlas más adelante. Guarda un ranking con el “Top 10” de los mejores jugadores.



Figura 60. Aplicación HC. (izquierda juego de la Oca, derecha pregunta de ejemplo)

### 3.1.2 Comparación de las aplicaciones

Para comparar las aplicaciones se han tenido en cuenta varios aspectos, como se puede ver en la tabla III. En la primera fila se identifica si las aplicaciones cuentan con un apartado de conceptos teóricos y si exponen ejemplos prácticos de código. En este caso sólo “FunJava” y “GoJavaGo” tienen estos apartados. Todas las aplicaciones del estudio cuentan con preguntas tipo test acerca de programación. “SmartJava” y “HC” van más allá y permiten preguntas de desarrollo. HC, además, incluye un apartado para importar preguntas nuevas para retroalimentar la aplicación.

Un elemento importante a la hora de la gamificación es el empleo de paisajes (Loon, Evans y Kerridge, 2015), por ejemplo, en la aplicación de “Programa tu robot” existe un apartado de mapas en el usuario selecciona el mapa e irá avanzando mientras resuelve las preguntas que se le proponen. Otro elemento también estudiado y que en otras experiencias ha dado buenos resultados son los agentes (García-Gaitero, Carrascal-Domínguez y Renobell-Santaren, 2016); en este sentido “FunJava” emplea un agente que hace las funciones de profesor para transmitir la información al alumno.

Una diferencia observada entre las aplicaciones es el tipo de juego empleado, en algunos casos se permitía el modo multijugador, como en el trivial, Oca o la batalla de robots que implica la participación de varios jugadores. En el caso del trivial y la Oca también permitían jugar de manera individual. “SmartJava” planteaba un concepto diferente de juego individual basado en la realización de exámenes de resistencia (contestar máximo número de preguntas sin fallar) y

exámenes contrarreloj (acertar el máximo de respuestas en dos minutos), pues en esta aplicación se busca una mejora contra sí mismo del jugador conforme va jugando.

Otro aspecto analizado es la posibilidad de guardar partidas. Tres de las aplicaciones permiten a los usuarios guardar su progreso y continuar más adelante con la actividad y de esta manera no tener que volver a comenzar desde el principio.

Uno de los elementos típicos de la gamificación es la tabla del líder: el elaborar un ranking de estadísticas que permite al usuario ver su avance y estimular cierta competitividad del jugador al comparar los resultados con los de otros compañeros (Hamari, 2017; Hamari et al., 2016; y Deterding et al., 2011). El caso más claro de la tabla del líder se produce en “HC” donde establece un ranking de los 10 mejores jugadores, como en las típicas máquinas recreativas. “SmartJava” muestra las respuestas acertadas del usuario en la aplicación pudiendo repetirlas para una mejor profundización en el tema. En “FunJava” se ve la cantidad de fichas que acumula el jugador mientras juega y por lo tanto sirve para controlar el progreso para finalizar el juego.

También en la comparación se ha querido añadir un apartado que refleja si las aplicaciones están en varios idiomas (inglés y español) y si cuentan con una guía o instrucciones sobre su funcionamiento dentro de la propia aplicación.

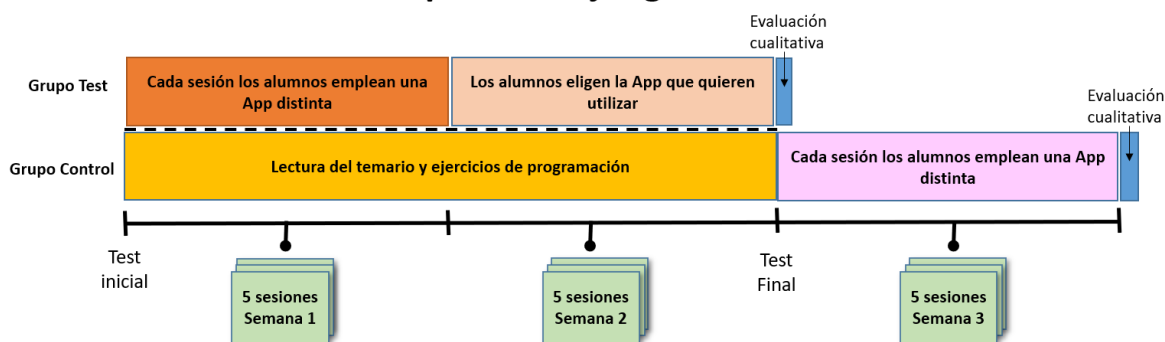
Tabla II. Comparativa de las aplicaciones evaluadas en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

Características	Aplicaciones				
	<i>SmartJava</i>	<i>FunJava</i>	<i>GoJavaGo</i>	<i>HC</i>	<i>Programa tu robot</i>
Temas teoría		X	X		
Ejemplos prácticos		X	X		
Preguntas Multiple choice					
Pregunta Verdadero o Falso	X	X	X	X	X
Preguntas desarrollo	X			X	
Importar preguntas				X	
Paisaje					X
Agente		X			
Juego multijugador		X		X	X
Juego individual	X	X		X	
Guardar partida		X		X	X
Incentivos	X	X		X	
Ayuda manejo APP		X			X
Multidioma	X	X		X	X

### 3.1.3 Método

Durante las tres semanas de la experiencia se realizaron 15 sesiones, 5 cada semana. En las dos primeras semanas se evaluó la eficacia educativa del empleo de la gamificación; durante la primera semana el grupo test utilizó una aplicación cada día y en la segunda eligieron emplear su tiempo en las que más les gustaron. Durante las dos primeras semanas el grupo control realizó lectura del temario y ejercicios de programación en papel. En la tercera semana se realizó la evaluación cualitativa por parte del grupo de control sobre las distintas aplicaciones empleadas, utilizaron cada aplicación durante una sesión. En la figura 61 se puede observar el esquema temporal de la experiencia.

## Experiencia juegos serios



Esquema temporal de la experiencia de juegos serios en el aula

### Muestra

El estudio se realizó durante tres semanas en un Instituto de Formación Profesional con 15 alumnos de segundo curso del Ciclo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma. Dichos alumnos ya contaban con conocimientos sobre programación. La edad de los alumnos era de entre 19 y 38 años, siendo la mayoría menores de 25. Los alumnos fueron separados en dos grupos aleatoriamente, el grupo de control tenía 8 alumnos y el grupo test los 7 restantes. En ambos grupos había componentes de ambos géneros, aunque la mayoría eran varones.

### 3.1.4 Eficacia educativa de la gamificación en el aula

#### Proceso

Para medir la eficacia educativa se emplearon dos semanas. En la primera semana los 7 alumnos del grupo test utilizaron las 5 aplicaciones, 1 en cada sesión y en la segunda semana eligieron libremente las aplicaciones a utilizar en cada una de las 5 sesiones. Durante estas dos semanas los 8 alumnos del grupo de control realizaron ejercicios y leyeron documentación teórica proporcionada por el profesor.

En ambos grupos se planteó un test inicial para contrastar los conocimientos previos de los alumnos y un test final para evaluar la adquisición de conocimientos. Los dos test contenían un apartado de preguntas teóricas y un apartado de preguntas prácticas. La diferencia entre ambos tests es que en el final las preguntas eran de mayor dificultad.

No se detectaron incidencias en el grupo de control, posiblemente por emplear una metodología a la que están acostumbrados. Los alumnos se limitaron a escuchar al profesor e ir realizando las tareas. El problema detectado es quizás una falta de interés: los alumnos no realizaron las tareas voluntarias, simplemente se limitaron a completar las exigidas por el profesor.

El comportamiento de los alumnos en el grupo test fue más dispar que en el de control, en función de la aplicación se involucraron más o menos según sus gustos. Emplearon un mínimo de 2 horas cada aplicación (semana 1), pero luego continuaron trabajando de forma voluntaria con las que se veían más cómodos (semana 2).

#### Resultados

Los resultados obtenidos en el test inicial y final se han observado diferenciando dos apartados, por un lado, las preguntas de carácter teórico y por otro los ejercicios prácticos.

En la tabla III se muestran los resultados obtenidos en la parte teórica en el test inicial y final del grupo de control y del grupo test. El grupo de control obtuvo mejor calificación en la parte teórica del test inicial. Sin embargo, ambos grupos obtuvieron calificaciones similares en la parte teórica del test final. La media del grupo test en el apartado teórico sube entre el test inicial y el final, mientras que en el grupo de control baja.

La variancia entre los valores obtenidos en el grupo test se mantiene entre el test inicial y final, pero en el caso del grupo de control se detecta un valor más alto de varianza en el test inicial y un descenso en el valor de la varianza en el test final. En el coeficiente de asimetría se ve que en el test final del grupo test la mayoría de los valores están por encima de la media, mientras que en el resto la mayoría de las calificaciones se encuentran por debajo de la media.

Tabla III. Resultados test inicial/final en teoría en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

Grupos		Test teóricos		
		Media	Varianza	Coefficiente de asimetría
Test	Test Inicial	4,286	2,466	-0,434
	Test Final	6,5	2,857	1,236
Control	Test Inicial	7,292	3,95	-0,733
	Test Final	6,562	0,777	-0,237

En la tabla IV se ven los resultados de la parte práctica. La media del grupo test en la parte práctica se mantiene en los mismos valores entre el test inicial y el final, en cambio la del grupo control sube ligeramente. La variancia se incrementa notablemente entre el test inicial y el final ampliamente, por lo que los resultados son muy dispares en ambos grupos en el test final en comparación con el inicial. Los coeficientes de asimetría son bajos, por lo que los valores están igualados, se nota que en ambos grupos en el examen inicial había ligeramente más valores por encima de la media y que en el test final hay ligeramente más valores por debajo.

Tabla IV. Resultados test inicial/final en práctica en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

Grupos		Test prácticos		
		Media	Varianza	Coefficiente de asimetría
Test	Test Inicial	7,143	2,551	0,174
	Test Final	7,143	6,694	-0,974
Control	Test Inicial	5,625	13,672	0,036
	Test Final	5,75	17,437	-0,409

En la figura 62 se muestran dos diagramas de cajas y bigotes representando en azul las calificaciones de la prueba práctica del test inicial y en rojo las calificaciones del test final. El diagrama de la izquierda muestra las calificaciones en la parte teórica y el de la derecha las calificaciones de la parte práctica. Al igual que en la parte teórica, en la parte práctica el test final era de mayor dificultad que en el inicial.

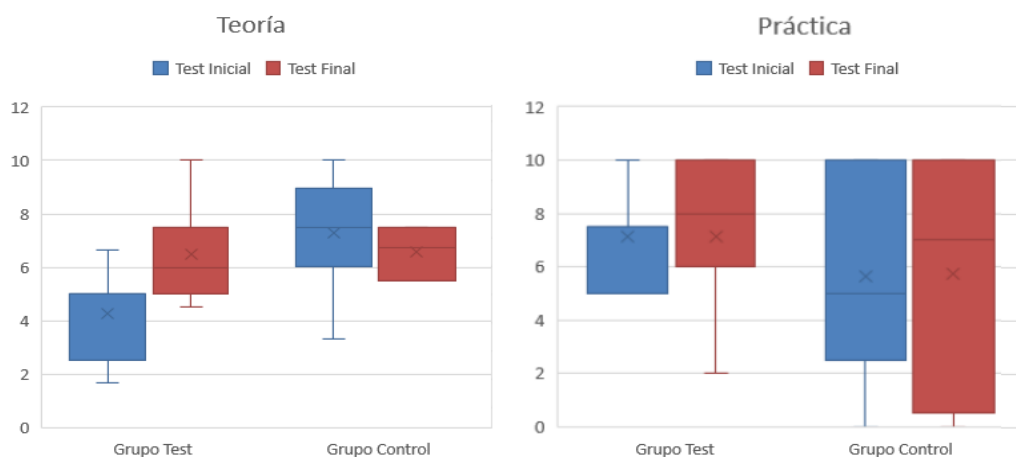


Figura 62. Diagrama puntuaciones pruebas teóricas/prácticas en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

Los alumnos del grupo test mejoraron notablemente en la parte teórica mientras que las calificaciones del grupo de control fueron inferiores. Al ser un test de mayor dificultad se puede decir que el grupo test refleja una gran mejora mientras que el de control no mejoró en la parte teórica.

En la parte práctica los alumnos del grupo test mejoraron ligeramente al igual que el grupo de control. Hay que mencionar que en esta parte ambos grupos respondieron de manera similar y las medias de las calificaciones fueron casi iguales en el test inicial como en el final para ambos grupos. Al incrementarse la dificultad se puede decir que ambos grupos mejoraron en el aspecto práctico.

### 3.1.5 Análisis cualitativo de la gamificación en el aula.

#### *Proceso.*

En la tercera semana tuvieron lugar 5 sesiones presenciales en las que los alumnos del grupo de control utilizaron una aplicación en cada ellas, al igual que hizo el grupo test en la primera semana. Al finalizar la tercera semana se les paso un cuestionario a todos los alumnos del grupo test y del grupo de control para obtener las impresiones sobre las aplicaciones.

#### *Resultados.*

Se realizaron varias preguntas a los alumnos, los resultados se pueden ver en la figura 63. Cuando se les preguntó cuál era la aplicación más amena, los alumnos más familiarizados con los videojuegos eligieron "Programa tu robot", contestaron que preferían realizar batallas y concursos; los alumnos de mayor edad eligieron "FunJava" y la razón que indicaron era su interfaz de aprendizaje en la que se emplea un agente. A la pregunta sobre qué aplicación les parecía más útil la mayoría coincidía en "GoJavaGo", sin embargo, la que más recomendarían es "Programa tu robot".



Se preguntó a los alumnos en que situaciones utilizarían las aplicaciones. La aplicación considerada más útil se prefería utilizar en clase, frente a programa tu robot que al ser más amena la utilizarían en su tiempo libre para jugar. En cuanto a FunJava y SmartJava los alumnos contestaron que de utilizarlas las utilizarían en clase. Finalmente, HC no fue muy popular, la mayoría no la utilizaría. En la figura 63 se observan las respuestas de los alumnos.

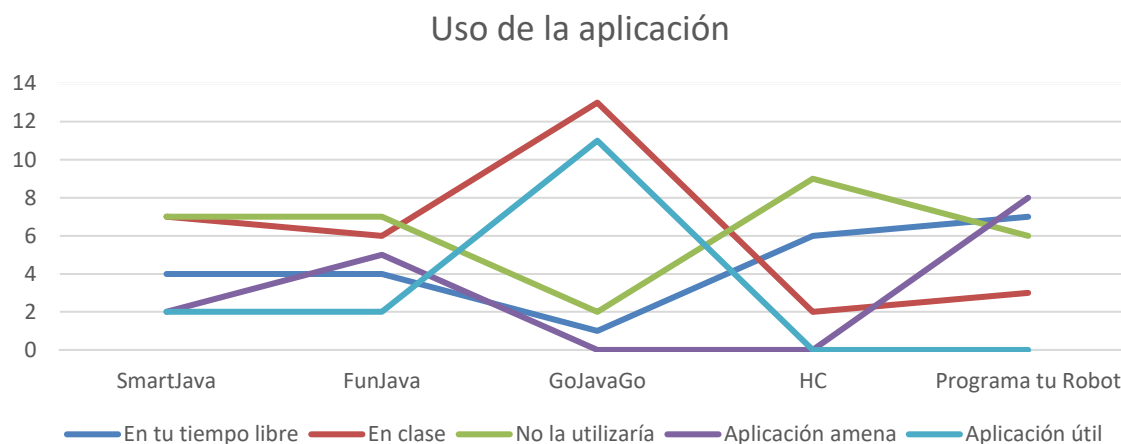


Gráfico valoración/uso de las aplicaciones en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

Figura 63.

Aparte de las preguntas anteriores, los alumnos tuvieron que decir cuales les parecían los puntos fuertes y cuales los puntos débiles de cada una de las aplicaciones. A continuación, se muestran las respuestas obtenidas en cada caso:

*SmartJava* destacaba por tener gran cantidad de actividades test, la posibilidad de mostrar estadísticas, su sencillez a la par que un diseño creativo, sin embargo, los alumnos consideraron que le faltaba contenido multimedia, no estaba lo suficientemente adaptada para emplearse en móviles, resultaba repetitiva y no resolvía dudas en cuanto a los test realizados.

*FunJava* se valora que cuente con modo multijugador, la combinación tanto de preguntas sencillas como preguntas más complejas, pese a tener una interfaz infantil es bastante agradable y fácil de usar. Por el contrario, se echó en falta que tuviera más contenidos, las preguntas generalmente eran de hacer cálculos, la interfaz era mejorable en cuanto a empleo de menús, adaptabilidad al móvil y lentitud a la hora de mostrar el contenido.

*GoJavaGo* los alumnos consideraron que lo mejor era su amplitud de contenidos y su estructuración. El no contar con un menú principal bien organizado y su falta de interactividad con el usuario son tareas que le quedan pendientes.

*HC*: el empleo del juego de la Oca es su principal acierto que la hace entretenida, además es sencilla y algunos consideraron el empleo de usuario y contraseña un punto a su favor. Los aspectos mejorables de la aplicación sería mejorar la interfaz, incrementar la dificultad, mejorar la gestión de usuarios, reducir la cantidad de opciones, ya que algunas son más de administrador que de usuario, y eliminar de alguna manera la obligación de registrarse o simplificarla, para reducir los pasos a dar para comenzar el juego.

*Programa tu robot* es considerada la aplicación más entretenida principalmente por su modo batalla de robots, aunque también gustó el apartado de mapas de preguntas. La aplicación se consideró interactiva y permite gran personalización en la batalla de robot. Su interfaz retro gustó a algunos alumnos, aunque a otros no les gustó nada. Daba muchas opciones en la batalla, pero eso implicó que era muy complejo su uso. La pantalla de la batalla de robots era muy reducida. Faltaba avisar de fallos y aciertos, a la vez que explicar las respuestas.

En la siguiente tabla V se muestra el resumen sobre los puntos fuertes y débiles de las aplicaciones:

Tabla V. Puntos fuertes vs Puntos flacos de las APP en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

App	Respuestas generales	
	Puntos fuertes	Puntos flacos
SmartJava	Muchas actividades, estadísticas, sencilla, diseño creativo.	Sin contenido multimedia, mal adaptada a móviles, repetitiva, sin explicaciones de las preguntas
FunJava	Modo multijugador, preguntas sencillas y difíciles, interfaz agradable y fácil de usar.	Falta de contenidos teóricos, preguntas del mismo estilo, mal adaptada a móviles, interfaz y fluidez mejorable
GoJavaGo	Gran cantidad de contenidos bien estructurados.	Falta menú principal, poco interactiva.
HC	Juego de la Oca, entretenida, sencilla, perfiles de usuarios.	Interfaz mejorable, preguntas demasiado fáciles, mejorar gestión de usuarios, eliminar opciones poco útiles, simplificar el acceso.
Programa tu robot	Entretenida, batalla de robots, mapas de preguntas, interactiva, personalización de los robots, interfaz retro.	Muy compleja de usar, pantalla de la batalla pequeña. No informa de fallos ni aciertos, falta incluir explicaciones de las soluciones.

También se consultó a los alumnos sobre la usabilidad y la interfaz de las aplicaciones. En la tabla VI se puede ver el resumen de las respuestas:

Tabla VI. Valoración interfaces y la usabilidad de las APP en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

App	Respuestas	
	Interfaz	Usabilidad
SmartJava	Sencilla, mejorable, intuitiva, original	Buena, lisa, poco agradable, fácil de usar
FunJava	Sencilla, buena, intuitiva, educativa.	Buena, fácil de usar, demasiados pasos por tema.
GoJavaGo	Sencilla, mejorable, e-book, sosa.	Buena, fácil de usar, mucho texto, sin guía
HC	Poco agradable, sencilla, intuitiva, buena, sosa, poco completa, infantil	Buena aunque mejorable, fácil de usar, opciones poco útiles.
Programa tu robot	Poco agradable, mejorable, intuitiva, original, retro.	Buena aunque mejorable, muy compleja.

Los alumnos destacaron de *SmartJava* la interfaz sencilla, intuitiva y original, aunque era mejorable. La aplicación era fácil de usar, aunque en algunos aspectos resulta liosa y poco agradable.

*FunJava* en general tenía una buena interfaz, intuitiva sencilla y bien orientada al tema educativo. Buena usabilidad, muy fácil de usar, aunque podría mejorar en la parte en la que el agente expone el contenido, ya que está dividido en secciones demasiado pequeñas.

*GoJavaGo* era sencilla, con un estilo e-book, considerada como con una interfaz un poco “sosa” y mejorable. Muy fácil de usar, pero con demasiado texto y carece de una guía del funcionamiento.

*HC* también era sencilla, un poco “sosa”, poco completa, demasiado infantil y poco agradable. La mayoría de los alumnos opinó negativamente, aunque a algún alumno le ha parecido una buena interfaz.

*Programa tu robot* su estilo retro ha sido positivo en algunos casos y en otros negativo. Interfaz intuitiva y original, aunque poco agradable y mejorable. En cuanto a usabilidad se ha considerado por casi todos como muy compleja.

A la pregunta de qué mejoras implementarían en las aplicaciones los alumnos contestaron mejorar la interfaz en todas, en la tabla VII se ve el resumen de las respuestas.

Tabla VII. Mejoras en las APP en la experiencia de utilización de juegos serios en el aula

App	Mejoras
SmartJava	Adaptarla mejor a móviles, mejorar la interfaz, añadir explicaciones de las preguntas, añadir apartado de programar, añadir apartado teórico
FunJava	Adaptarla mejor a móviles, mejorar la interfaz, añadir más test y juegos, mejorar el contenido
GoJavaGo	Mejorar la interfaz, añadir más test y juegos, añadir una pantalla inicial, hacer más amena, añadir foro de preguntas
HC	Mejorar la interfaz, mejorar las preguntas, eliminar opciones poco útiles, mejorar fluidez, hacer más dinámica.
Programa tu robot	Mejorar la interfaz, mejorar las preguntas, añadir explicaciones de las preguntas, mejorar fluidez, añadir botón turbo en la batalla de robots

*SmartJava* la adaptarían mejor para móviles, añadirían un apartado con teoría, otro para programar en Java y sobre todo añadir la explicación de la solución de las preguntas.

*FunJava* también la adaptarían mejor a móviles, ampliarían la cantidad de test, incluirían más juegos y mejorarían el contenido teórico.

*GoJavaGo* principalmente detectan la falta de una pantalla inicial a modo de menú, la harían más amena añadiendo juegos y más preguntas para solucionar la falta de interacción. Incluso se les ha ocurrido añadir un foro para preguntas.

*HC* eliminarían opciones que consideran poco útiles, la harían más dinámica y fluida. Finalmente mejorarían la batería de preguntas.

*Programa tu robot*, al igual que en otras aplicaciones, añadirían explicaciones a las respuestas de las soluciones, mejorarían la fluidez y la batería de preguntas. En relación con la batalla de robots pondrían un modo turbo para que las batallas no se alargaran tanto.

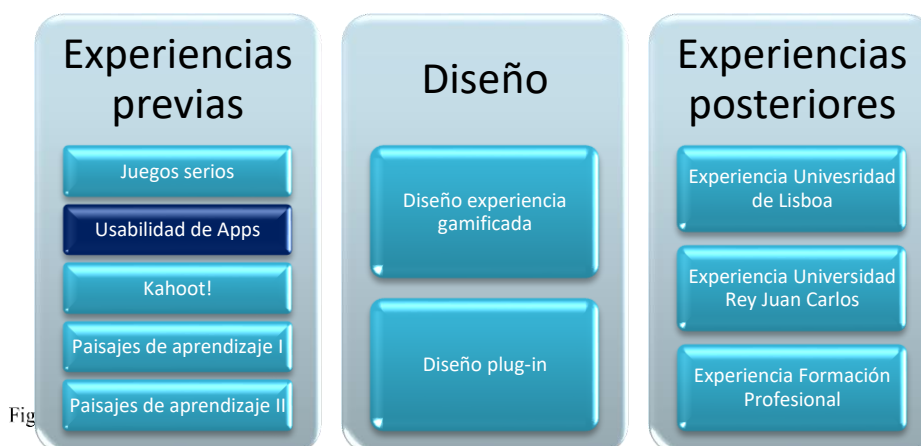
### 3.1.6 Conclusión

El empleo de las aplicaciones tuvo un efecto positivo entre los alumnos, provocando un mayor aumento en la realización de un mayor número de tareas e incluso el uso de las aplicaciones en su tiempo libre. Los datos obtenidos acerca del uso de las aplicaciones indican una mejora significativa en el grupo test en cuanto al apartado teórico y no reflejaron efectos adversos en el apartado práctico.

Las aportaciones de los alumnos acerca de los puntos fuertes y débiles, valoración de las interfaces y usabilidad y recomendación de mejoras son útiles para poder establecer unas pautas en el desarrollo de aplicaciones para este tipo de alumnado.

## 3.2 Comparación usabilidad dos aplicaciones

De las aplicaciones de la experiencia anterior se propuso hacer un estudio de usabilidad en dos de ellas para contrastarlo con un estudio de 2013 realizado en La Universidad de Lisboa que aparece dentro del grupo de experiencias previas en la figura 64.



Fig

Usabilidad de Apps dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

### 3.2.1 Análisis de las aplicaciones utilizadas en el estudio

En esta experiencia se plantea evaluar la usabilidad y la aceptación del uso de dos de las aplicaciones del apartado 3.1. La elección de estas aplicaciones se debe a que se cuenta con un estudio previo de ambas realizado en 2013 por la tutora de la tesis con el que se pueden contrastar los hallazgos. Se busca obtener conclusiones cualitativas acerca de la usabilidad y la motivación de las aplicaciones educativas en un centro de Formación Profesional español en el año 2017 y en la Universidad de Lisboa (Portugal) en el año 2013.

Se han usado las aplicaciones “GoJavaGo” (GoJavaGo, 2020) y “SmartJava” (SmartJava, 2020), que se pueden utilizar en smartphones y tablets con sistema operativo Android. Como se ha mencionado en la experiencia anterior, ambas aplicaciones versan sobre la programación Java

y subdividen el temario en: 1- Elementos básicos, 2- Instrucciones estructuradas, 3- Subprogramas, 4- Recursividad, 5- Arrays y 6- Ficheros. Pese a tener el temario en común su interfaz es bastante diferente.

### *Descripción detallada de las aplicaciones*

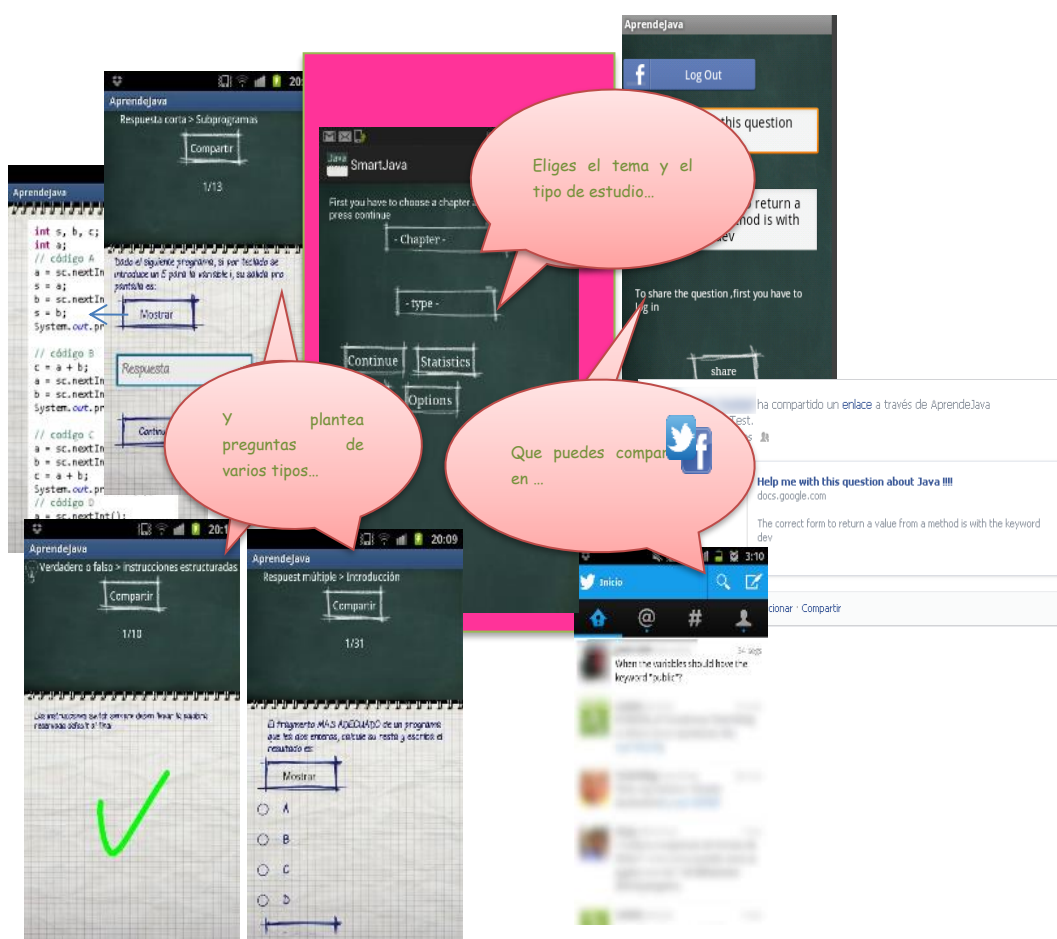
GoJavaGo (Figura 65) presenta su pantalla inicial a modo de libro electrónico con un menú desplegable a la derecha que permite navegar por sus distintos apartados. Tiene varios apartados donde explica la programación Java mediante conceptos teóricos y ejemplos, adicionalmente permite al usuario autoevaluarse mediante la realización de test al final de cada tema.

Cuando se consulta la teoría, se oculta el menú, lo que permite observar el contenido a pantalla completa, como si de un libro se tratase. A la parte de test se accede desde el menú de la derecha en el apartado 7 (¿Cuánto sabes?). Una vez dentro del apartado, se despliega un menú con varias opciones de distintas temáticas sobre programación y el usuario elegirá una e irá contestando las preguntas de ese tema en tipo test y verdadero/falso. Al terminar el test podrá revisar las preguntas y sus respuestas; las que estén bien simplemente se mostrarán, mientras que las que haya contestado mal se pondrá en rojo la respuesta errónea y en verde la opción correcta. La aplicación se muestra en español si el dispositivo Android tiene configurado ese idioma; en otro caso, optará siempre por el inglés.



Aplicación GoJavaGo.

*SmartJava* (Figura 66) muestra un formulario en que se pueden consultar las estadísticas de los test realizados (respuestas acertadas vs intentadas por tema), acceder a las opciones (vibración, cambiar idioma, etc.), continuar hacia un test seleccionando tema y, en algunos casos, seleccionar el tipo de pregunta. La selección del tema es: 1- Formulario previo, 2- Introducción, 3- instrucciones estructuradas, 4- Subprogramas, 5- Recursividad, 6- Arrays, 7- Introducción a POO, 8- Examen Contrarreloj, 9- Examen Resistencia, 10- Preguntas falladas, 11- Formulario posterior. El apartado 1 es un formulario previo, de 2 al 7 son preguntas sobre la temática elegida, el 8 es un examen en el que debe contestarse el máximo número posible de preguntas en dos minutos, el 9 es un examen de resistencia que finaliza cuando se falla una pregunta, el 10 muestra las preguntas falladas para poder volver a intentarlas y el 11 el formulario final. El tipo de preguntas que permite seleccionar son: 1- verdadero o falso, 2- respuesta múltiple o 3- respuesta corta. Las preguntas de verdadero o falso se contestan empleando la funcionalidad táctil del dispositivo dibujando una “V” de verdadero o una “F” de falso. En las preguntas existe la posibilidad de pulsar “compartir” y de esta manera publicar la pregunta en Facebook o en Twitter; pulsando la bombilla de la parte izquierda superior se enlaza con una web embebida con información relacionada (Figura 66). Para desbloquear contenidos hay que ir realizando los primeros test.



Aplicación SmartJava.

### *Comparación de las aplicaciones*

Para una mejor comparación de las aplicaciones se ha elaborado una tabla (Tabla VIII) con distintos aspectos a tener en cuenta. Lo primero comprobar si las aplicaciones cuentan con un

apartado de conceptos teórico y si exponen ejemplos prácticos de código. En este caso sólo “GoJavaGo” tiene estos apartados; “SmartJava” permite en ciertas preguntas acceder a una web embebida con información relacionada.

Las dos aplicaciones cuentan con preguntas tipo test y verdadero/falso acerca de programación Java, “SmartJava” va más allá y permite preguntas de respuesta corta.

“SmartJava” cuenta con más opciones, por ejemplo, juegos individuales, que motivan al usuario como el examen contrarreloj y el de resistencia, incluye la opción que muestra estadísticas, persiguen un efecto motivador, para ir mejorando y superar las marcas anteriores. “SmartJava” establece una nota de corte mínima para acceder a los test siguientes y permite publicar las preguntas tanto en Facebook como en Twitter. Se puede decir que “SmartJava” emplea la gamificación. Las dos aplicaciones permiten revisar las preguntas, por un lado “GoJavaGo” revisa el test entero mostrando las soluciones y “Smartjava” almacena el listado de preguntas falladas para verlas de nuevo en el apartado “preguntas falladas” y poder enfrentarse a ellas en un nuevo test. “GoJavaGo” tiene la opción adicional de elegir el idioma español o inglés. “GoJavaGo” carece de esta opción y se adapta automáticamente al idioma del dispositivo.

Tabla VIII. Comparativa de las aplicaciones de la experiencia usabilidad Apps

Características	Aplicaciones	
	SmartJava	GoJavaGo
Temas teoría		X
Ejemplos prácticos		X
Consultar web embebida	X	
Pregunta Verdadero o Falso	X	X
Preguntas respuesta corta	X	
Juego individual	Examen contrarreloj y examen de resistencia	
Incentivos	Visualiar estadísticas	
Multidioma	Inglés /Español	Inglés/Español <sup>a</sup>
Compartir preguntas en las redes sociales	Facebok, Twitter	
Recuperación preguntas falladas	X	
Revisar preguntas		X
Niveles nota de corte	X	
Imágenes de apoyo en las preguntas	X	
Examen web	Examen inicial y final enlazados con Moodle	
Alimentar contenidos	Ficheros XML en res/layout o por código	

<sup>a</sup> El idioma se cambia automáticamente al que tenga configurado el móvil

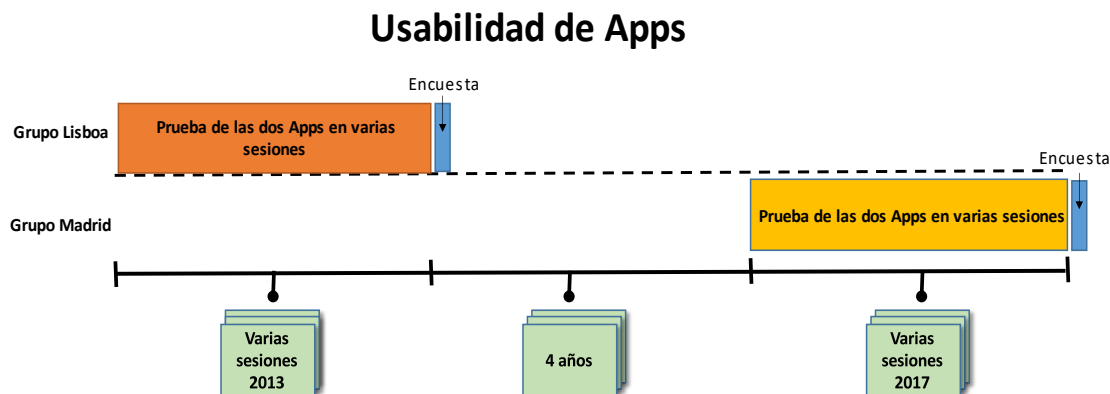
### 3.2.2 Método

El experimento realizado tiene dos partes: la experiencia en la Universidad de Lisboa (Portugal) en 2013 en la que las dos aplicaciones se probaron durante varias sesiones y la experiencia en un Instituto de Formación Profesional de la Comunidad de Madrid (España) en 2017 mencionada en la experiencia anterior.

#### Muestra

La experiencia en la Escuela Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Lisboa (2013), contó con 12 alumnos, 11 hombres y una mujer, con un rango de edad entre 23 y 51

años. Cuatro años más tarde, la experiencia en el Ciclo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma se extendió en varias sesiones durante 3 semanas de clase para el aprendizaje de la programación en Java. Participaron 14 alumnos, 11 hombres y 3 mujeres con edades entre 19 y 38 años. En la figura 67 se puede ver un esquema temporal de la experiencia.



Esquema temporal de la experiencia usabilidad de Apps

#### Figura 67 *Presentación del análisis realizado*

Los análisis realizados de las siguientes aplicaciones siguen las indicaciones aportadas por Hassenzahl et al. (2000) y Hassenzahl (2004) para la evaluación de productos interactivos de modo que, para evaluar una aplicación, se aconseja tener en cuenta la calidad ergonómica (simplicidad, controlabilidad...), la calidad hedónica (novedad, originalidad...), el aspecto (beauty) y la satisfacción (goodness). Los datos recolectados son valores cuantitativos, que se complementan con las aportaciones cualitativas proporcionadas por los comentarios de los participantes, como se recomienda en Hassenzahl (2004).

Tras la experiencia, los alumnos de ambos grupos completaron una encuesta acerca de las dos aplicaciones con diez preguntas, valoradas de 1 a 7, con un último apartado para añadir comentarios. De las diez preguntas, las cuatro primeras se refieren a cualidades pragmáticas, las cuatro siguientes a cualidades hedónicas, la novena a la apariencia y la décima a la satisfacción. El cuestionario está directamente relacionado con otros previos empleados en varios estudios dirigidos a valorar la usabilidad de productos interactivos (Cardoso y Freixo Nunes, 2015; Muir y Hawes, 2013). La tabla IX muestra las preguntas (realizadas en inglés).

Tabla IX. Preguntas analizadas en la experiencia usabilidad de Apps

Tipo	Valoración	
	1	7
Pragmatic Quality	Confusing	Structured
	Impractical	Practical
	Unpredictable	Predictable
	Complicated	Simple
Hedonic Quality	Dull	Captivating
	Tacky	Stylish
	Cheap	Premium
	Unimaginative	Creative
Beauty	Ugly	Beautiful
Goodness	Bad	Good



### 3.2.3 Resultados

Las valoraciones obtenidas por parte de los alumnos de Lisboa indican un mejor pragmatismo en “GoJavaGo” pero una mejor puntuación en la cualidad hedónica por parte de “SmartJava”. En cuanto a aspecto la valoración es similar y en satisfacción “SmartJava” es la mejor valorada. Los datos se reflejan en la figura 68.

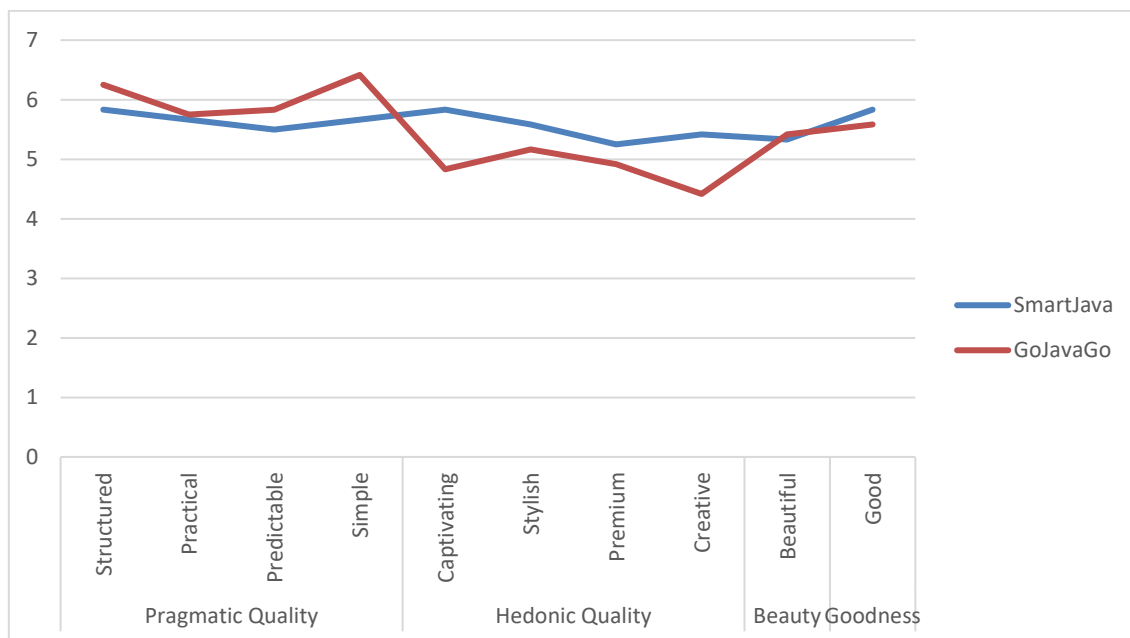
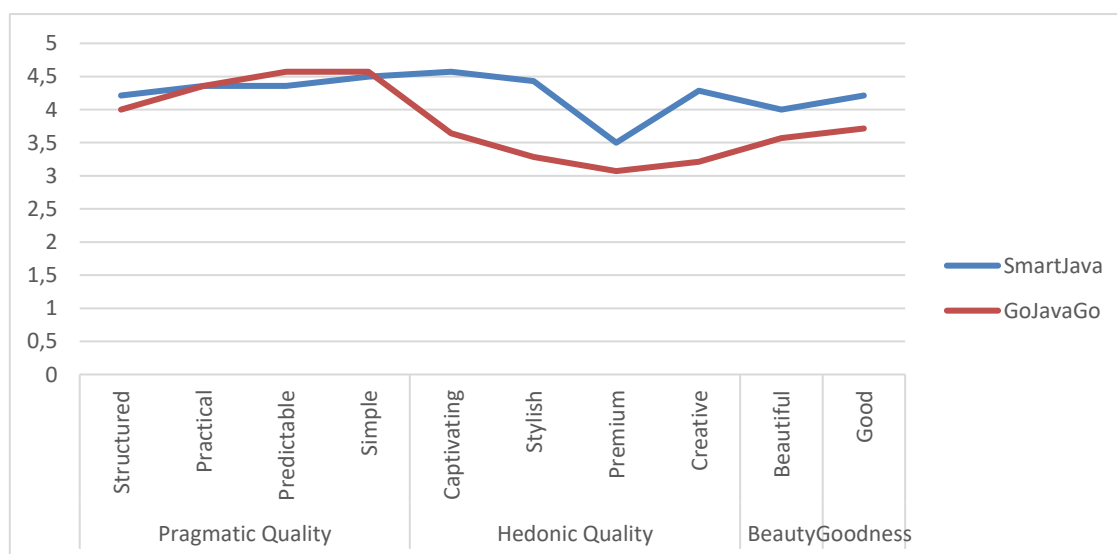


Figura 68. Valoración obtenida de la experiencia en Portugal en la usabilidad de Apps

En España las puntuaciones fueron más bajas en general, pero conservando cierto parecido a Lisboa; en el aspecto pragmático ambas obtenían puntuaciones similares, mientras que “GoJavaGo” también obtenía peor puntuación que “SmartJava” en la cualidad hedónica. La apariencia preferida en este caso era la de “SmartJava” al igual que su satisfacibilidad, que obtuvo mayor puntuación (Figura 69).

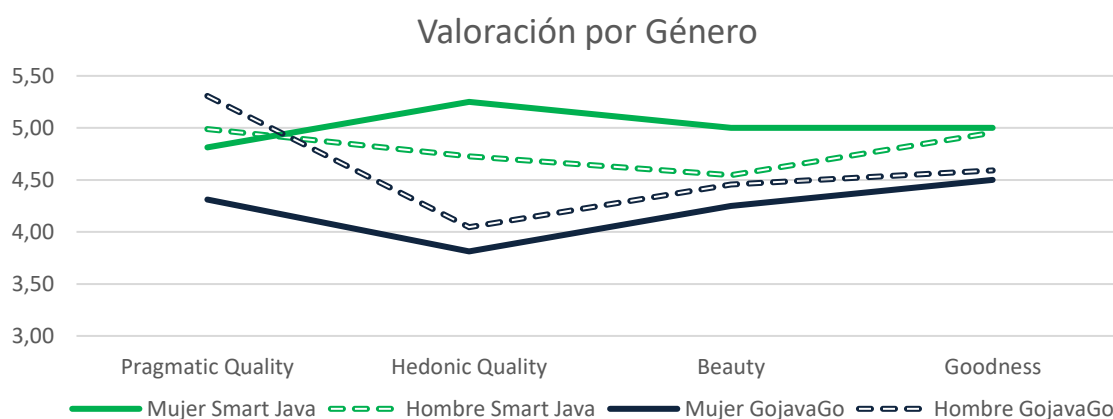


Valoración obtenida de la experiencia en España en la usabilidad de Apps

Si se observa el resultado global de ambos grupos “GoJavaGo” es más valorada pragmáticamente debido al empleo de una interfaz a modo libro electrónico, más sencilla que la de la otra aplicación, pero “SmartJava” es más puntuada en el apartado hedónico. En el apartado de apariencia y calidad vuelve a ganar “SmartJava” gracias al empleo de elementos relacionados con el aula como un cuaderno, una pizarra como fondo y trazos de tiza para el texto y los botones, que han conseguido una apariencia mejor valorada, lo que también se traslada a una mayor satisfacción de los usuarios.

Observando las figuras 68 y 69 se ve que el dibujo de las gráficas es similar, pero como si se hubiera desplazado la primera hacia abajo, obteniendo peor valoración las aplicaciones en todos los apartados. Esto es debido a que la primera es una experiencia en 2013 y la segunda de una experiencia en 2017 por lo que se puede considerar que, con el tiempo, la valoración baja al estar acostumbrados a la mejora continua de las aplicaciones.

Si se presta atención a las diferencias entre los valores dados por hombres y por mujeres en la aplicación “GoJavaGo” son muy similares; únicamente a los hombres le ha gustado más el apartado pragmático. SmartJava ha sido mejor valorada por las mujeres, en los apartados “hedonic”, “beauty” y “goodness”, debido a los elementos ya mencionados que se han empleado para hacer más agradable la apariencia (Figura 70).



Valoración por género y aplicación en la experiencia usabilidad de Apps  
(línea discontinua hombres y continúa mujeres, color verde SmartJava y color azul oscuro GoJavaGo).

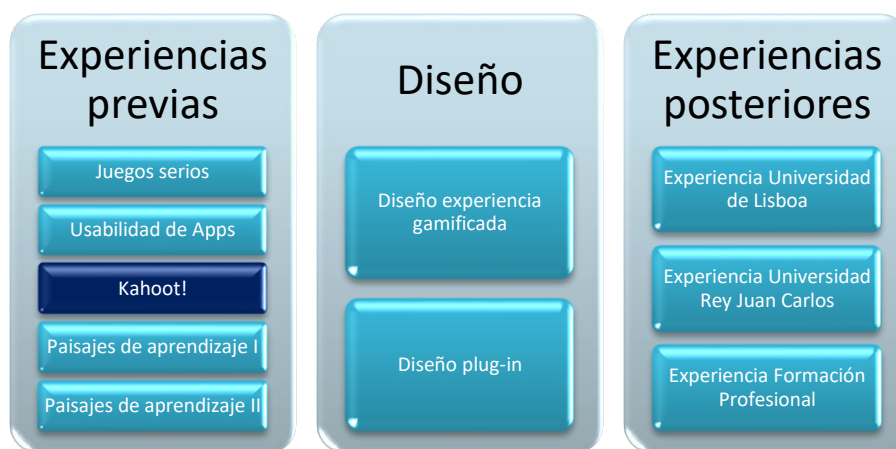
“SmartJava” es claramente mejor valorada en cuanto al aspecto hedónico, y ligeramente mejor en la satisfacción y aspecto. Por contra, “GoJavaGo” saca cierta ventaja en el aspecto pragmático, destacando sobre todo por su simplicidad.

### 3.2.4 Conclusión

El estudio de usabilidad de estas dos aplicaciones refleja unas valoraciones proporcionalmente similares en los distintos apartados entre alumnos universitarios y de formación profesional de distintos países. Sin embargo, se detecta un descenso en todos los puntos, posiblemente debido a que la primera encuesta fue realizada cuatro años antes que la segunda y por lo tanto se produce un efecto de obsolescencia de las aplicaciones que se refleja en las valoraciones del alumnado.

### 3.3 Kahoot!

Se planteó el uso de Kahoot! entre alumnos de Formación Profesional como parte de las experiencias previas (figura 71).



Kahoot! dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

#### 3.3.1 Diseño.

Kahoot! es una aplicación web gratuita que permite elaborar cuestionarios. La definición según la web oficial es la siguiente: “Kahoot! is a free game-based learning platform for teachers of awesome, classroom superheroes and all learners. Play, learn, have fun and celebrate together!” (Kahoot!, 2020).

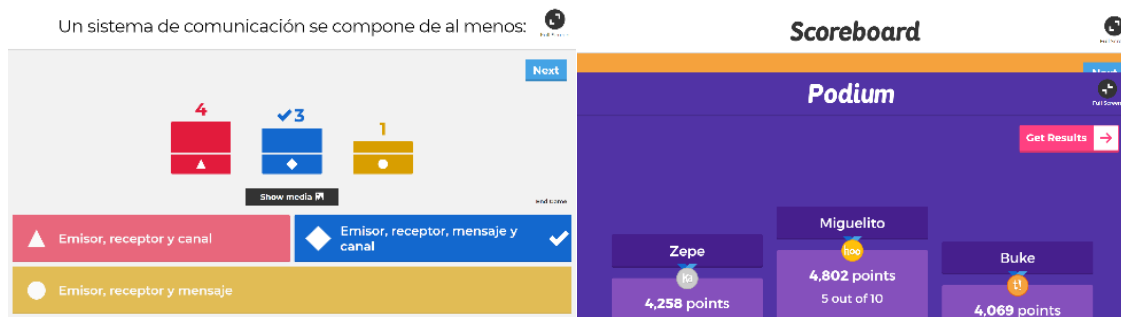
En la página web [www.kahoot!.com](http://www.kahoot!.com) el profesor crea un cuestionario para la actividad con diferentes preguntas tipo test. A cada pregunta le asigna un tiempo máximo de respuesta. En la clase el profesor entra en la web desde un ordenador conectado a un proyector y activa el test. Los alumnos entran en [www.kahoot!.it](http://www.kahoot!.it) e ingresan un código que les ha proporcionado el profesor para acceder al cuestionario como se puede observar en la figura 72. Una vez que están todos logueados el profesor arranca la actividad.



A la izquierda la pantalla inicial en la que se muestran los usuarios logueados antes de empezar. A la derecha una pregunta del test realizado. (En la experiencia Kahoot!)

La actividad consiste en que se va mostrando en el proyector las distintas preguntas del cuestionario y los alumnos van contestando desde su ordenador, tablet o smartphone a las preguntas. Cada pregunta tiene un tiempo límite para ser contestada; una vez que se termina el tiempo se muestra la solución y las respuestas que han dado los alumnos además de la

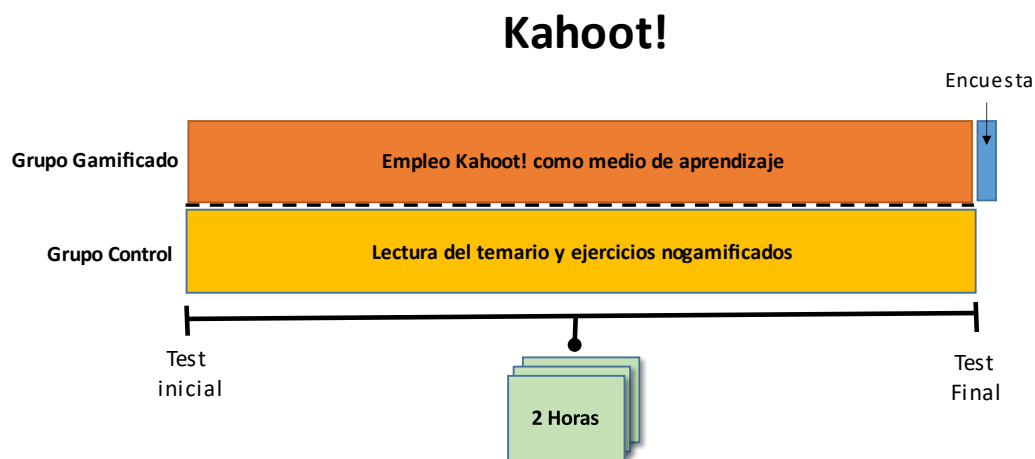
clasificación por puntos (Figura 73). Los puntos otorgados en cada pregunta dependen del tiempo que se haya tardado en contestar y la penalización por fallar es bastante alta. Las preguntas se van realizando de forma consecutiva y se va mostrando la clasificación actualizada por cada respuesta. Al final se muestra la clasificación general de los alumnos.



A la izquierda la pantalla con las respuestas a una de las preguntas. A la derecha la clasificación final de un test. (En la experiencia Kahoot!)

### 3.3.2 Método

Para examinar el impacto del empleo de la gamificación en el aprendizaje de los alumnos se establecieron dos grupos. El grupo de control trabajó sin los elementos de la gamificación durante una sesión de 2 horas. El grupo test empleó Kahoot! como medio de aprendizaje en ese periodo de tiempo. Se realizó un test previo a todos los alumnos y test posterior a la experiencia para comparar la evolución de los dos grupos. Una vez terminado el post-test el grupo de control también empleó Kahoot! Finalmente, los alumnos realizaron una encuesta para reflejar sus impresiones. En la figura 74 se muestra el esquema temporal de la experiencia.



Esquema temporal de la experiencia Kahoot!

### Muestra

La experiencia realizada con Kahoot! se elaboró dentro de la asignatura de Fundamentos Hardware de primer curso del ciclo de Formación Profesional de Administración de Sistemas Informáticos en Red. Los alumnos provenían de diversos ámbitos: bachillerato, otros ciclos de FP, universidad y mercado laboral. El total de alumnos que participaron fue de 24, 21 de ellos eran hombres y 3 mujeres. La edad de los alumnos era muy dispar, desde los 18 a los 42 años,

el promedio era de 25 años con una desviación estándar de 5,75. La mayor parte de los alumnos tenía una edad cercana a los 20 años.

### 3.3.3 Resultados

Los resultados estadísticos del pre-test y el post-test de ambos grupos se muestra en la tabla X. El grupo de control partía con una media de calificaciones inferior al del grupo gamificado. Pese a que el grupo de control tenía mayor margen de mejora los resultados muestran que apenas mejoraron. El grupo gamificado muestra una notable mejoría en los resultados del post-test. La desviación estándar es similar en ambos grupos tanto en el pre-test como el post-test, siendo en este último más reducida en ambos grupos.

Tabla X. Resultados pre-test y post-test en la experiencia Kahoot!

Grupo	Media Pre-test	SD Pre-test	Media Post-test	SD Post-test
Control	6,54	1,85	6,57	1,41
Gamificado	7,55	1,75	8,27	1,49
Global	7	1,84	7,32	1,66

Para obtener las impresiones de los alumnos se les formularon 5 preguntas que valoraron de 1 a 7 puntos y un apartado para expresar su opinión. En la tabla XI se pueden ver los resultados en porcentaje. Salvo en algún caso puntual los alumnos valoraron positivamente la experiencia. Kahoot! les pareció interesante y se divertieron. Respecto al aprendizaje consideraban que habían aprendido y que estaban preparados. La mayoría repetiría la experiencia. Respecto a la pregunta abierta, varios alumnos se quejaron del escaso tiempo para responder, algo que puede modificarse sin problema. Les pareció un método entretenido y divertido de aprender.

Tabla XI. Respuestas a las preguntas en la experiencia Kahoot!

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Avg
¿Te ha parecido interesante Kahoot?	5%	5%	0%	0%	10%	40%	40%	5,85
¿Te lo has pasado bien?	0%	0%	10%	0%	10%	40%	40%	6
¿Has aprendido algo?	5%	0%	0%	10%	25%	40%	20%	5,5
¿Repetirías la experiencia?	5%	0%	0%	11%	21%	16%	47%	5,79
¿Estás ahora más preparado en la asignatura?	5%	5%	10%	5%	20%	30%	25%	5,2

### 3.3.4 Conclusión

En general la valoración del empleo de Kahoot en el aula por parte de los alumnos fue muy positiva. En este estudio se puede observar una mejora en los resultados entre los alumnos que emplearon Kahoot!, por lo que alienta a continuar investigando en esta línea.

### 3.4 Experiencias paisajes de aprendizaje I

Los paisajes aportan una apariencia visual al contenido gamificado que resulta de interés en esta tesis, se planteó su análisis en las experiencias previas (figura 75).



Paisajes de aprendizaje I dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

Figura 75.

#### 3.4.1 Diseño

Los paisajes de aprendizaje son una representación visual del contenido de una asignatura, permiten atender a la diversidad mediante la creación de escenarios en mundos simbólicos fomentando la imaginación, la motivación y la autonomía de los alumnos. Este estudio se centra en analizar qué aspectos de la motivación de los alumnos evoca el uso de paisajes en alumnos de formación profesional.

Empleando la herramienta genial.ly (genial.ly, 2020) se han diseñado dos presentaciones. La primera para la asignatura de Sistemas de Gestión Empresarial se compone de tres paisajes que se pueden ver en la figura 76.

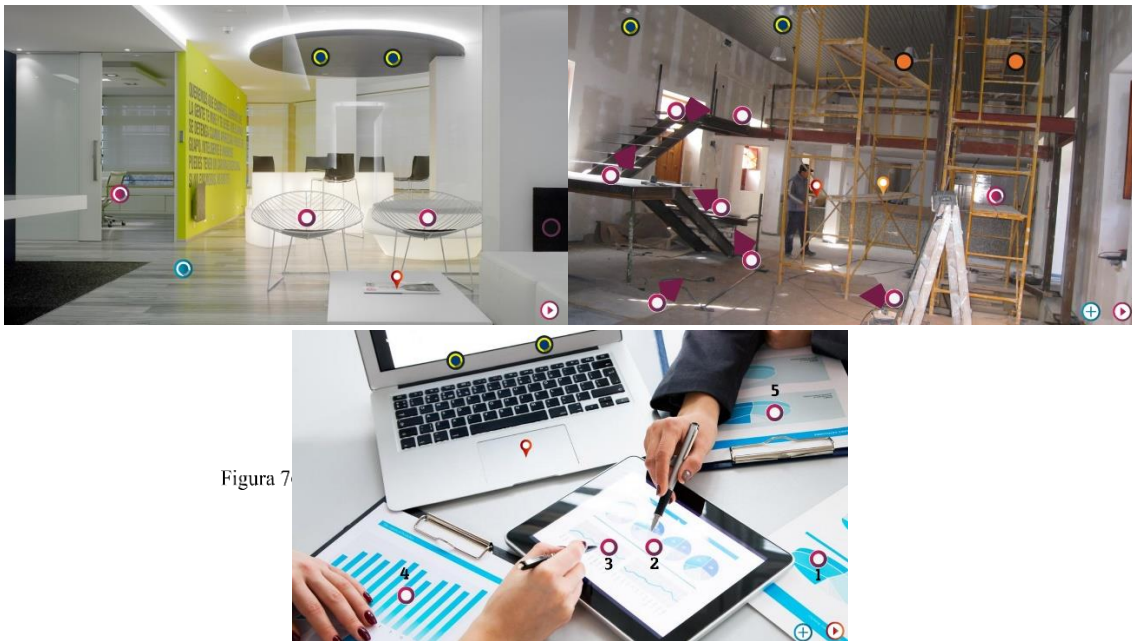


Figura 76.

Paisaje Sistemas de Gestión Empresarial

El primero trata el contenido inicial de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning). Se muestra una imagen de una entrada de una empresa y los elementos interactivos se encuentran dispuestos en las sillas (tareas), la mesa (teoría), en el suelo (encuesta) y el techo (tareas empleando redes sociales).

El segundo paisaje de esta presentación muestra una obra, se identifica con el contenido al versar sobre la instalación e implantación de un sistema ERP. En este caso las flechas que indican la subida de las escaleras sirven para reconocer el orden a seguir en la realización de las tareas obligatorias. Los marcadores del centro dan acceso a contenidos teóricos y los de la parte superior, al igual que en el paisaje anterior, a tareas voluntarias en las que se emplean redes sociales (se emplean los mismos códigos de colores).

Finalmente, el último paisaje trabaja los contenidos relacionados con la introducción y gestión de datos e informes en un ERP. Tanto las imágenes de fondo como la disposición de los elementos se han pensado para guardar relación con el contenido al que hace referencia. El número de los marcadores indica el orden aconsejado en la realización de las tareas.

El color y la forma de los elementos interactivos sirve para identificar en todos los paisajes si es una tarea opcional, una tarea obligatoria, un enlace a teoría o un enlace a un documento de interés. Al pinchar en un elemento del paisaje se accede a una tarea del curso Moodle, a un documento o a una web.

En la figura 77 se puede ver el diseño de la segunda presentación empleada en la asignatura Administración de Sistemas Operativos, que en concreto se trabaja con Linux.

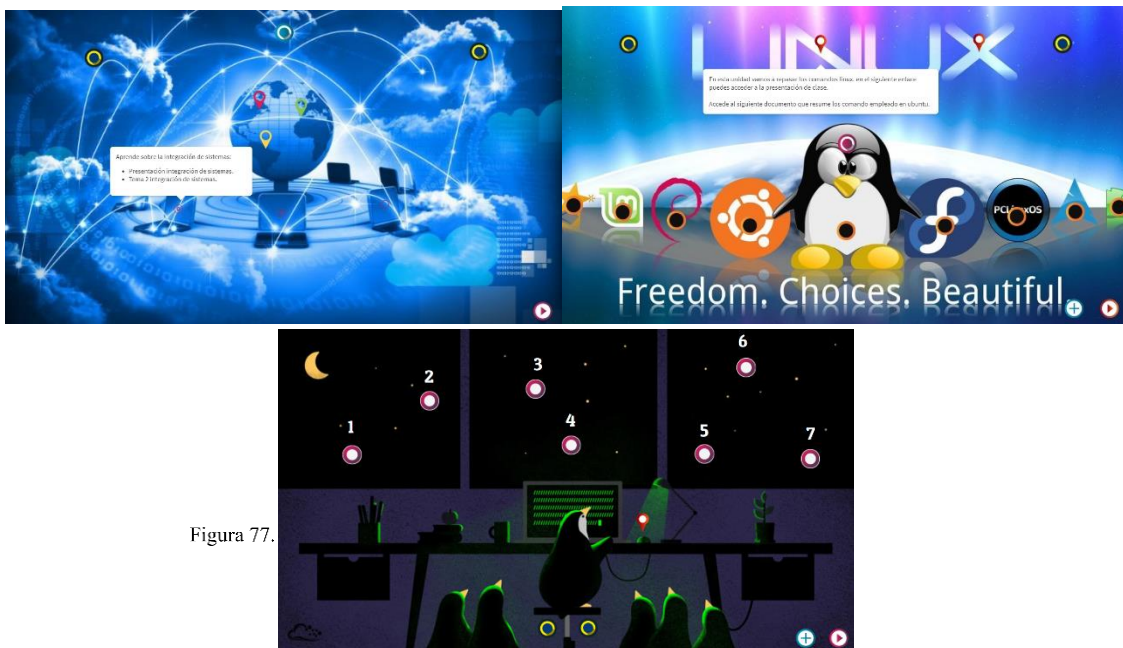


Figura 77.

#### Paisaje Administración de Sistemas Operativos

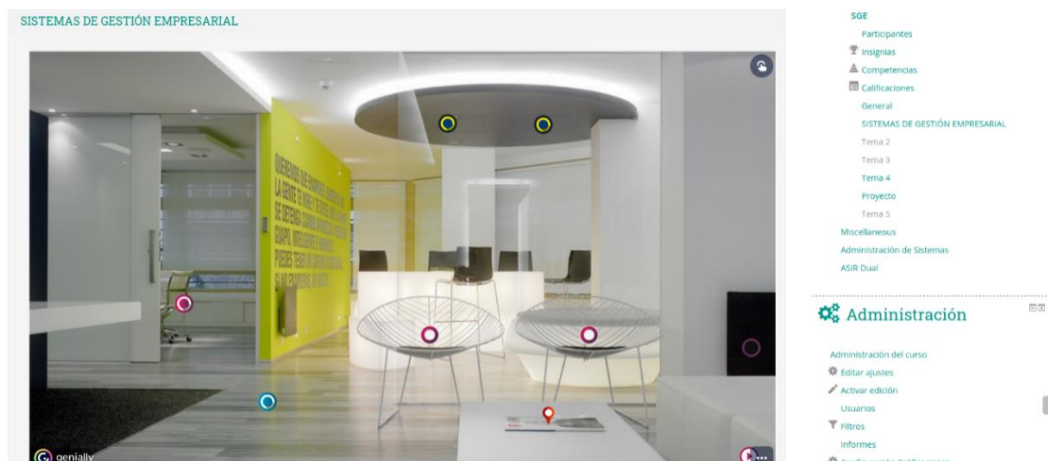
En la imagen superior izquierda, se observa la primera parte en la que los alumnos comienzan su andadura en el mundo de la administración de sistemas. Tienen tres enlaces a contenidos teóricos al clicar en los ordenadores, el botón superior central lleva al formulario de motivación,

los dos botones de los laterales llevan a tareas voluntarias y los marcadores del centro a tareas obligatorias.

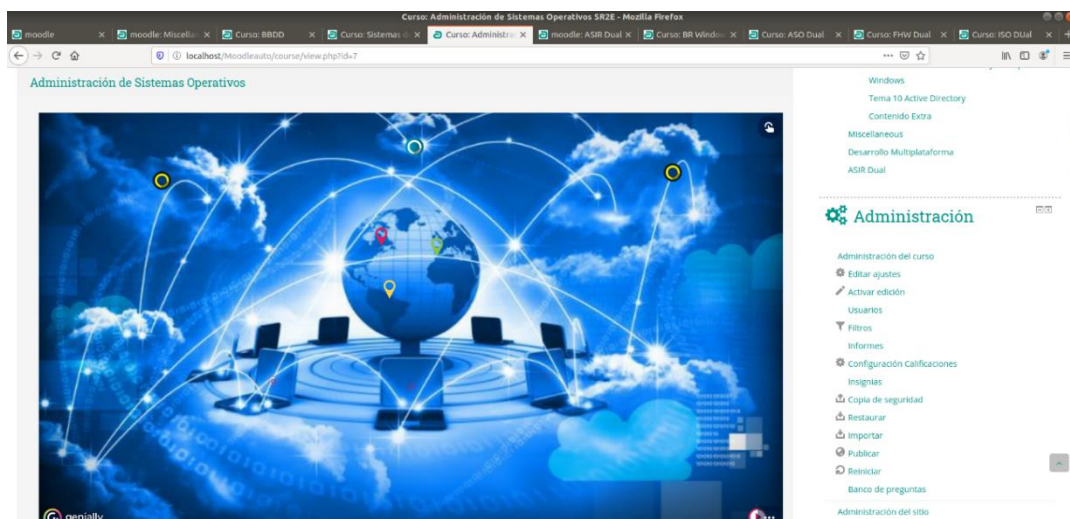
En la imagen superior derecha, los elementos interactivos de la parte inferior son tareas relacionadas con el uso de los comandos en la Shell de Linux, el de la frente del pingüino es una tarea voluntaria. En la parte superior central los marcadores dan acceso al contenido teórico del tema y los de los laterales a las tareas voluntarias relacionadas con las redes sociales.

Finalmente, en la tercera imagen los iconos que aparecen debajo de la silla enlazan con tareas voluntarias relacionadas con las redes sociales, el icono rojo situado en el ratón del ordenador da acceso al contenido teórico y los 7 iconos de las ventanas enlazan con las tareas a realizar (el número indica el orden aconsejado para completar las tareas, empezando por el 1 y terminando en el 7).

Ambas presentaciones se han integrado dentro del curso Moodle de dos asignaturas de segundo curso de ciclo superior; dos paisajes con el fin de proporcionar una experiencia visual motivadora para los alumnos. En las figuras 78 y 79 se ve la apariencia del curso Moodle con las presentaciones.



Apariencia curso Sistemas de Gestión empresarial



Apariencia curso Administración de Sistemas Operativos

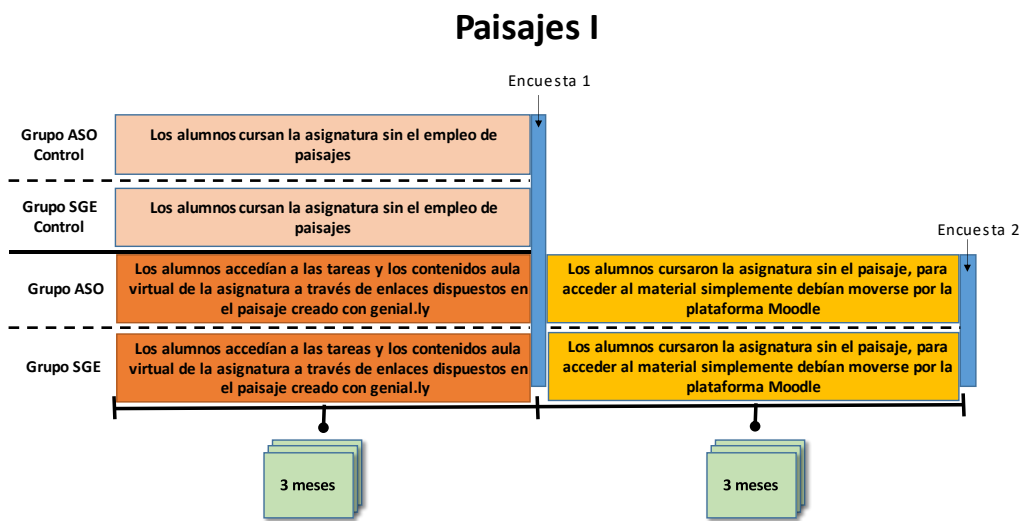


### 3.4.2 Método

Como parte de la asignatura de Sistemas de Gestión Empresarial de segundo curso del ciclo superior de FP “Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma” y en la asignatura de Administración de Sistemas Operativos del ciclo superior de FP “Administración de Sistemas Informáticos en Red” se planteó elaborar un paisaje de aprendizaje para impartir la materia en el primer trimestre del curso 2017-2018. El empleo de paisajes se realizó desde septiembre a diciembre de 2017 en dos de los cuatro grupos de alumnos del estudio. Dos grupos hicieron las veces de grupo de control (Grupo ASO Control y Grupo SGE Control) mientras que los otros grupos fueron grupos test (Grupo ASO y Grupo SGE).

Durante tres meses los grupos test de alumnos accedían al aula virtual de las dos asignaturas de la experiencia y entraban en las tareas y los contenidos de la asignatura a través de enlaces dispuestos en el paisaje creado con genial.ly. Los grupos de control cursaban las asignaturas, pero sin el empleo de paisajes. Tras tres meses se realizó una encuesta sobre motivación a todos los alumnos.

En el segundo trimestre los alumnos de los grupos test cursaron la asignatura sin el paisaje: para acceder al material simplemente debían moverse por la plataforma Moodle. Tras el segundo trimestre los alumnos de los grupos test volvieron a realizar el mismo test de motivación. El tercer y último trimestre del curso los alumnos realizaron prácticas de empresa, por lo que ya no se recogieron datos sobre su progreso. En la figura 80 se ve el esquema temporal de la experiencia.



Esquema temporal de la experiencia paisajes 1

#### Muestra

La experiencia se realizó en cuatro grupos de alumnos, dos grupos cursaban un ciclo enfocado a la programación (SGE), mientras que los otros dos grupos de alumnos cursaba un ciclo enfocado a la administración de sistemas (ASO). Todos los grupos pertenecían al segundo curso de un ciclo superior de formación profesional de informática. Los contenidos a tratar en los grupos de SGE estaban relacionados con la instalación y configuración de sistemas ERP y los contenidos de los grupos ASO con la instalación y gestión de sistemas operativos Linux.

El grupo ASO control se componía de 9 alumnos, el grupo SGE contro de 10 alumnos, el grupo ASO de 11 alumnos y grupo SGE de 14 alumnos. En total participaron 34 alumnos en la experiencia, de los cuales 5 eran mujeres. La edad de todos los alumnos analizados se encontraba en torno a los 20 años, no superando en ningún caso dentro de la muestra los 30 años.

#### *Diseño del test*

El test de motivación de elaboración propia empleado para recoger las impresiones de los alumnos se realizó dos veces al final de la experiencia en diciembre y al final del segundo trimestre en marzo. El test formulaba la pregunta “¿Por qué crees que debes cursar y realizar las actividades de la asignatura?” y los alumnos contestaban en una escala de 1 a 7 (“Likert scale”) a los siguientes puntos:

1. Porque creo que es interesante
2. Por mi propio bien
3. Porque se supone que debo hacerlo
4. Puede que haya buenas razones para realizar esta asignatura, pero yo no veo ninguna
5. Porque disfruto con las actividades
6. Porque creo que es bueno para mi
7. Porque es algo que tengo que hacer
8. La curso, pero no estoy seguro si vale la pena
9. Porque es divertida
10. No lo sé, no veo qué me aporta
11. Porque me siento bien realizando las actividades
12. Porque es importante para mi
13. Porque creo que tengo que hacerlo
14. Hago las actividades, pero no estoy seguro de que sea conveniente continuar con ellas

Pese a encontrar varios estudios que brindan cuestionarios para evaluar la motivación académica (Barca-Lozano et al., 2005; Quevedo-Blasco, Quevedo-Blasco y Téllez-Trani, 2016) se optó por uno de elaboración propia que permite indagar en la motivación en qué era lo que motivaba que los alumnos accedieran al curso y realizaran las actividades.

#### **3.4.3 Resultados**

En la siguiente tabla se muestran los resultados del test en diciembre para el grupo que cursaba Administración de sistemas informáticos (ASO1) y en marzo (ASO2). Los datos de diciembre del grupo que cursaba Sistemas de Gestión Empresarial (SGE1) y los de marzo (SGE2). Los alumnos que participaron de la experiencia pertenecían a ciclos de informática impartidos en el turno de tarde, adicionalmente en el mes de diciembre se pasó la encuesta de valoración a alumnos que cursaban las mismas asignaturas en distinto turno y sin el empleo de paisajes (ASO Control y SGE Control). En la tabla XII se presentan la media y la desviación estándar en cada uno de los 14 puntos descritos en el aparatado anterior.

Tabla XII. Media y desviación estándar de las preguntas del test en paisajes de aprendizaje I

	ASO1		ASO2		SGE1		SGE2		ASO CONTROL		SGE CONTROL	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
1	5,15	1,14	5,62	0,87	2,40	1,58	3,00	2,83	5,11	1,83	4,56	1,81
2	5,85	0,99	5,92	1,32	3,00	1,94	3,00	2,83	6,11	1,05	4,67	1,80
3	4,38	1,76	5,00	1,47	5,80	1,40	7,00	0,00	5,22	1,39	4,89	1,45
4	2,08	1,04	3,15	1,91	5,50	1,51	5,00	2,83	2,78	2,22	2,78	1,86
5	4,62	1,50	4,85	1,07	2,00	1,49	3,50	0,71	4,56	1,94	3,44	1,51
6	5,69	0,95	5,77	0,93	2,90	1,73	2,50	2,12	5,56	1,42	4,22	1,64
7	4,77	1,92	5,31	1,60	5,50	1,90	2,50	2,12	5,38	1,41	4,78	1,20
8	2,46	1,76	2,85	1,77	5,40	1,43	6,00	1,41	3,67	2,00	2,67	1,50
9	4,15	1,14	4,54	1,45	1,70	1,49	3,00	2,83	4,22	1,92	2,67	1,94
10	1,92	1,32	2,77	1,96	5,40	1,71	5,50	2,12	3,22	2,05	2,78	1,99
11	5,00	0,82	5,31	1,03	2,00	1,33	3,00	2,83	4,33	2,12	3,44	1,94
12	5,46	0,66	5,54	1,05	2,10	1,20	2,50	2,12	5,13	1,89	4,22	1,72
13	3,92	2,10	5,00	1,58	4,30	2,54	2,50	2,12	5,00	1,66	4,78	1,30
14	2,38	1,45	2,58	1,78	5,30	1,57	5,50	2,12	3,44	2,07	3,00	1,73

A la pregunta “¿Por qué crees que debes cursar y realizar las actividades de la asignatura?” en el test de diciembre, cuando se empleaba el paisaje, el grupo de ASO valoró más hacerlo por su propio bien y porque creían que era bueno para ellos y valoraron de forma más baja los puntos 4, 8, 10 y 14 relacionadas con el sentimiento de no tener claro si es necesaria la asignatura. En marzo, tras otros tres meses, esta vez sin paisaje, los puntos 4, 8, 10 y 14 seguían siendo bajos y el 2 y el 6 altos. Se detecta una subida de importancia de más de un punto 13 (“Porque creo que tengo que hacerlo”) y en el 4 (“Puede que haya buenas razones para realizar esta asignatura, pero yo no veo ninguna”), no se detecta ninguna bajada en ninguno de los apartados medidos. También se observa que en marzo superan el 5,5 “Porque creo que es interesante” y “Porque es importante para mí”.

Si se observa el grupo SGE en diciembre hay muchos valores inferiores a un tres (1, 5, 6, 9, 11 y 12) relacionados con la diversión, interés, disfrute y sentimiento de importancia. Sin embargo, lo que más les influía eran aspectos como “Porque se supone que debo hacerlo”, “Puede que haya buenas razones para realizar esta asignatura, pero yo no veo ninguna” y “Porque es algo que tengo que hacer”, relacionados con el sentimiento de obligación. En marzo la motivación de este grupo sufre bastantes cambios con una subida destacable en “Porque se supone que debo hacerlo”, “Porque disfruto con las actividades” y “Porque es divertida”; destaca que dos

de estos puntos estén relacionados con la diversión. También hay una bajada mayor a 1 punto en “Porque es algo que tengo que hacer” y “Porque creo que tengo que hacerlo”, relacionadas con el sentimiento de obligatoriedad.

Si se comparan los resultados en diciembre de los grupos que emplearon paisajes frente a los que no, se ve que en la asignatura de Administración de Sistemas Informáticos los alumnos que emplearon paisajes tienen valores un punto por debajo en “La curso, pero no estoy seguro si vale la pena”, “No lo sé, no veo qué me aporta”, “Porque creo que tengo que hacerlo” y “Hago las actividades, pero no estoy seguro de que sea conveniente continuar con ellas”, que muestran que los alumnos que no emplearon paisajes no encuentran mucho sentido a las tareas, parece que el empleo de los paisajes motiva e incita a los alumnos a realizar más las tareas.

Si se observan las diferencias en diciembre entre en los alumnos que cursaron Sistemas de Gestión Empresarial con y sin paisajes hay más diferencias significativas que entre los que cursaron Administración de Sistemas Operativos, independientemente del empleo de paisajes.

Los alumnos que navegaron a través del paisaje en el grupo SGE dieron más valor a “Puede que haya buenas razones para realizar esta asignatura, pero yo no veo ninguna”, “La curso, pero no estoy seguro si vale la pena”, “No lo sé, no veo qué me aporta” y “Hago las actividades, pero no estoy seguro de que sea conveniente continuar con ellas”, mientras que estas mismas cuestiones fueron las peor valoradas entre los alumnos del grupo test de ASO.

En SGE los alumnos con paisaje destacan con valores menores en 1, 2, 5, 6, 11 y 12; relacionados con el disfrute, interés e importancia. Precisamente esas cuestiones son las mejor valoradas entre los alumnos de ASO.

#### 3.4.4 Conclusión

En este estudio se encuentran respuestas muy diferentes entre los alumnos que cursaron SGE y ASO. Se puede decir que las valoraciones en este caso dependen más del grupo de alumnos que de la metodología empleada; es posible que los paisajes sean sólo recomendables para cierto tipo de alumnado o para la impartición de ciertos contenidos.

### 3.5 Experiencia paisajes de aprendizaje II

Aparte de integrar la visualización de un paisaje en Moodle, se planteó estudiar otra alternativa como las webs desarrolladas en Wix (figura 81).



Paisajes de aprendizaje II dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

Figura 81.

#### 3.5.1 Diseño

Este estudio busca analizar si el uso de paisajes de aprendizaje influye en la motivación de los alumnos de formación profesional. En experiencias anteriores se empleó la herramienta genial.ly para crear presentaciones que sirvieran a modo de paisaje de aprendizaje. En esta experiencia se cambia de herramienta y se emplea una web creada en Wix (Wix, 2020) con una temática basada en la película Battle Royale. La elección de estas herramientas se produce debido a que son de uso bastante común en profesores y no requieren de amplios conocimientos informáticos para su implementación (Gamifica tu aula, 2020).

En la figura 82 se puede ver la entrada principal diseñada para la web. Dicha entrada muestra un menú superior que permite acceder a las normas, misiones y vídeos del comienzo.



Página inicio web de la experiencia creada con Wix en paisajes de aprendizaje II

El primer día de la experiencia los alumnos acceden a la web y tras hacer clic en la entrada accede al apartado "comenzamos". Ese apartado contiene dos vídeos con escenas de la película. En la

figura 83 se muestra el apartado comenzamos, la parte superior en la que aparece el primer vídeo y en la inferior en la que se ve el segundo video.

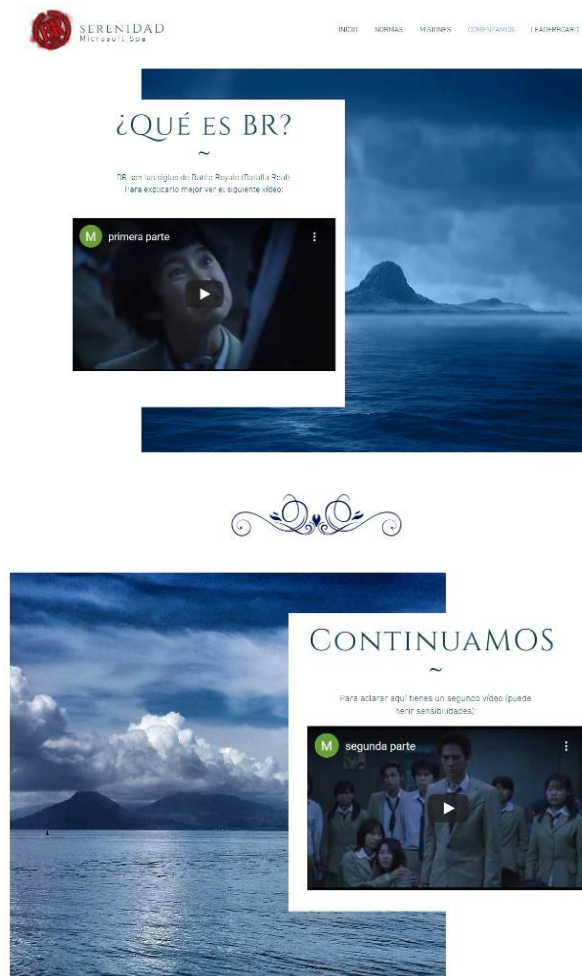


Figura 83.

Apartado comenzamos de la web desarrollada en Wix paisajes de aprendizaje II.

Los dos vídeos de introducción se proyectaron en clase. Tras la visualización el profesor explicó cómo se iba a impartir el tercer trimestre, en el que se iban a emplear 62 horas presenciales usando la web y el aula virtual para el acceso a los contenidos y a las tareas. Adicionalmente se explicaron las reglas establecidas para evaluar la actividad y los trabajos. En la web en el apartado de reglas estaba esta información a disposición de los alumnos como se puede observar en la figura 84.



## INTRODUCCIÓN



Bienvenido a **MS Battle Royale** la clase SR1D1E ha sido seleccionada de manera "aleatoria" para participar en el programa. Tendrás 62 horas lectivas por delante para sobrevivir a lo que te viene. Esto no es un juego, tu futuro depende de superar las distintas misiones y llegar al final victorioso (alguno le bastará con sobrevivir).

Aunque sea un juego, si existirán notas. Todas las pruebas evaluables, a partir de ahora, se llaman misiones. Las hay de dos tipos:

- Mini-misiones individuales: Serán pruebas cortas personales donde demostrareis lo aprendido en el taller o lo trabajado en casa. Serán pruebas de investigación en casa o en el aula, pero sin ayuda de los compañeros.
- Misiones de grupo: Pruebas en las que se podrán forjar alianzas con otros compañeros.

Aquel alumno que no supere las minifases caerá en muerte y se jugará la nota a una prueba "definitiva" escrita. La nota vendrá dada de la división de los puntos conseguidos entre los puntos jugados. Ese porcentaje será la nota de la evaluación. Para poder superar el trimestre al menos deberá haber superado la mitad de las minifases individuales

## OBJETIVO



El objetivo principal es completar las misiones del trimestre y no perecer en el intento. Por cada misión se irán otorgando puntos y cuando se llegue a un momento determinado se desbloquearán diferentes logros. La obtención de puntos depende de el trabajo realizado en clase, la asistencia, entregar las tareas en tiempo, etc...

### Negativos:

- Puntualidad. (-1 por llegar tarde)
- Asistencia. (-3 por falta de asistencia injustificada)
- Falta de respeto a compañeros o al profesor (-5)
- Maltrato al material (-2)
- No recoger material (-1)
- Alterar el orden de la clase (-1)

### Positivos:

- Buena actitud de la clase en general y los grupos de forma continuada (varios días).
  - Buena actitud. (+1)
  - Dedicar cada momento a la tarea que toca, sin distracciones. (+1)
  - Trabajo extra y superación personal. (+1)
- Trabajo en equipo. (+1)

Cada reto o misión llevará otorgados diferentes puntos en función de su dificultad y su extensión (Penalizará la entrega fuera de tiempo).

- Se sumarán puntos si se hace al profesor alguna propuesta buena para el juego y se incorpora.
- Se sumarán puntos si se supera con éxito una mini-misión individual.
- Se suman puntos con la misiones de grupo pero cada una de manera diferente.
- Se suman puntos si se acumulan 5 anotaciones positivas.
- Se suman puntos por acabar primeros las fases de grupo.

### Vidas:

Tod@s l@s jugadores parten con 5 vidas.  
El objetivo es mantener el mayor número de vidas al final del trimestre.  
Se pierden vidas si:

- Se acumulan tres anotaciones negativas (Puntualidad, falta de asistencia, etc.).
- Cuando se fracasa en una mini-misión individual.
- Cuando se fracasa en misión de grupo.

Cuando un jugador llega a final de trimestre con 5 vidas suma un punto a su nota de evaluación.  
Cuando un jugador llega a final de trimestre con 0 - 1 - 2 vidas, resta un punto a su nota de evaluación.

Fig

Reglas de la experiencia que emplea la web creada en Wix en paisajes de aprendizaje II.

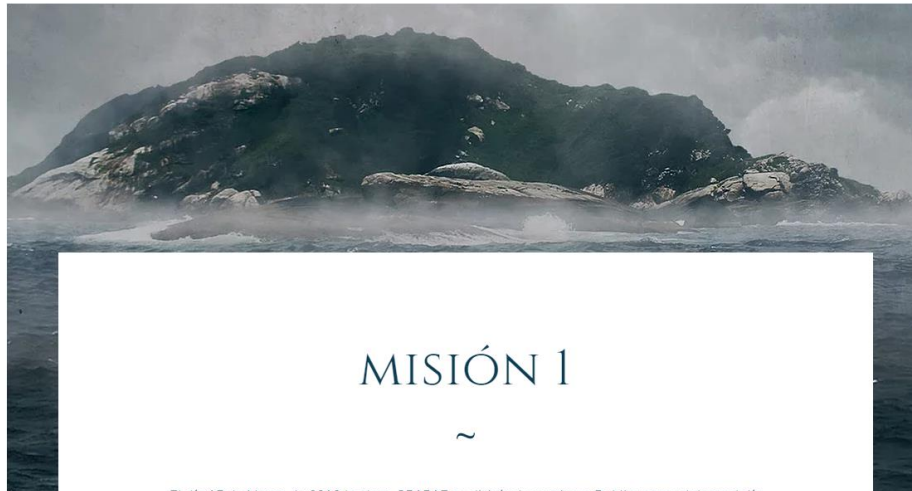
Tras los vídeos y la explicación de las normas los alumnos comenzaron a trabajar en 6 misiones. Las misiones se irían desbloqueando con el paso de los días y, para poder acceder a ellas, los alumnos entraban en el apartado misiones y seleccionaban la que querían visualizar. En la figura 85 se puede ver el aspecto de la primera misión, el resto de las misiones tenían un aspecto

similar. Tenían una parte narrativa, acceso al contenido teórico y finalmente el resumen de lo que tenían que realizar los alumnos.



SERENIDAD  
Microsoft Spa

INICIO NORMAS MISIONES COMENZAMOS LEADERBOARD



El día 17 de Marzo de 2018 la clase SR1D1E se dirigía de camino a Dublín para celebrar el día de San Patricio. El avión despegó sin problemas de Barajas todo era felicidad, hasta que poco a poco todos los pasajeros se quedaron dormidos...

Unas horas más tarde despiertas en una sala rodeado de militares. Miras a ambos lados desorientado sin saber que lugar tan extraño es ese. Poco a poco te vas despejando y te das cuenta de que a tu lado están todos tus compañeros de clase, algunos de ellos aún siguen aparentemente dormido.

Levantas la cabeza y delante tuya se encuentra el profesor, al que la mayoría de los alumnos llevaba sin ver varios días, puesto que no asististeis a clase. El profesor comienza a hablar

[Ver explicación](#)

Te dan tu mochila y sales corriendo como un rayo hasta un edificio abandonado. Abres tu mochila y encuentras un cuaderno con varias direcciones de Internet apuntadas y varias palabras sueltas también encuentras un ordenador y un DVD.

Pulsas el botón de encendido y el ordenador arranca pero no llega a cargar el SO. En la negra pantalla solo ves tu reflejo. En ese momento te viene una idea a la cabeza, coges el cd y lo introduces en la unidad lectora. Apagas el ordenador y lo vuelves a encender no lee el DVD. Recuerdas las fantásticas clases de las primeras semanas del curso y se te ocurre poner en la BIOS el DVD como unidad de arranque...

#### MISIÓN 1:

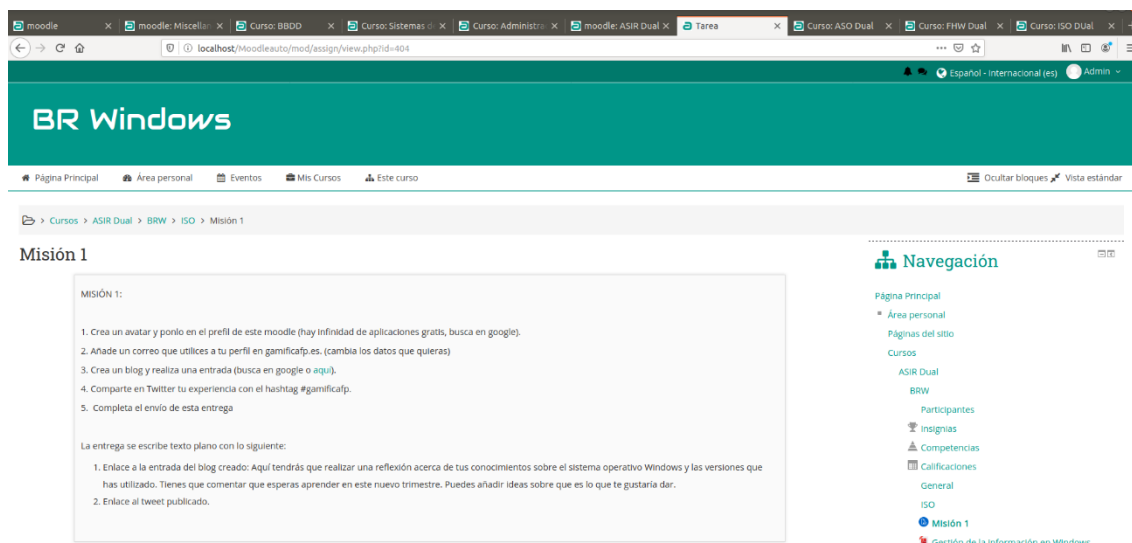
1. Entra en la [tarea](#) de Gamificafp.es, lee las instrucciones.
2. Instala el sistema operativo del DVD (en una máquina virtual).
3. Crea una entrada en el blog.
4. Comparte en Twitter con el hashtag #gamificafp.

Aspecto misión 1 en la web creada con Wix en paisajes de aprendizaje II.

Aunque la web mostraba la información, para recolectar las tareas generadas de los alumnos y evaluarlas se empleó la plataforma Moodle. La web estaba integrada con tareas y contenidos



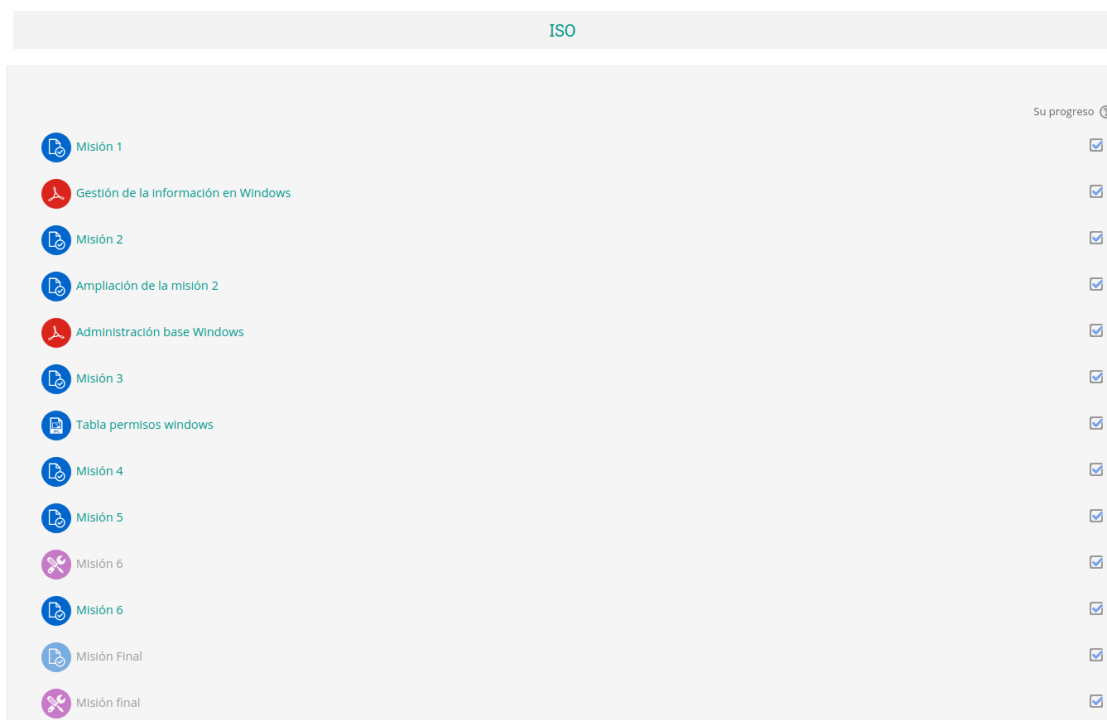
dispuestos en un curso Moodle. El aspecto de la tarea de la primera misión se puede observar en la figura 86.



Apariencia de la misión 1 de la experiencia en Moodle en paisajes de aprendizaje II

Figura 86.

Como se puede observar en la figura 87 las 6 misiones estaban integradas dentro de un apartado de un curso Moodle y el acceso a dicho material se hacía a través de enlaces en la web creada en Wix.



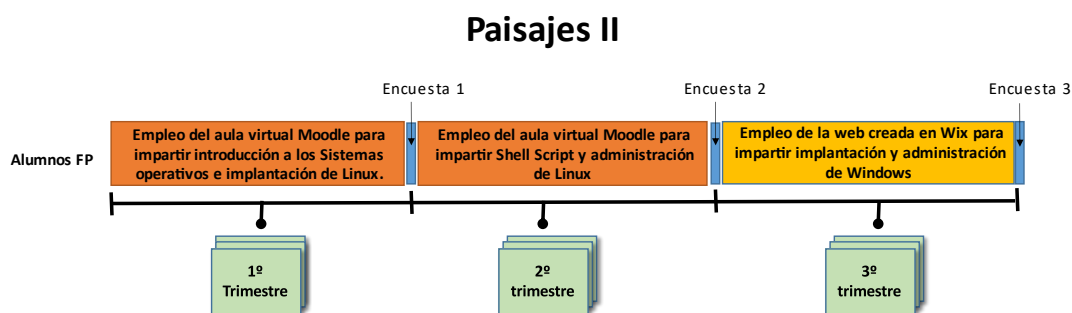
Apariencia de las misiones de la experiencia en Moodle en paisajes de aprendizaje II

### 3.5.2 Método

El estudio se realizó en el bloque de Sistemas Operativos del ciclo superior de Formación Profesional de Administración de Sistemas Informáticos en Red. Dicho bloque trata contenidos sobre Implantación y Administración de Sistemas Operativos, en concreto Linux y Windows.

La idea de este estudio es comprobar la evolución de diferentes aspectos relacionados con la motivación de los estudiantes. Para medir la evolución de la motivación los alumnos contestaron el mismo test en tres fechas distintas, al final de cada trimestre (diciembre, marzo y mayo).

En el primer trimestre, Figura 88, (septiembre a diciembre) se impartió la parte de introducción a los sistemas operativos y se trabajó en la implantación de Linux, en el segundo trimestre (enero a marzo) se trabajó Shell Script y administración de Linux. En los dos primeros trimestres se empleó un aula virtual Moodle para su impartición. En el tercer trimestre (marzo a mayo) se impartieron los contenidos de implantación y administración de Windows; dichos contenidos se trabajaron empleando una web a modo de paisaje con la temática basada en la película Battle Royale.



Esquema temporal de la experiencia paisajes II

#### Muestra

La experiencia se realizó a lo largo de un curso completo en un grupo de alumnos que cursaba el primer curso dual de un ciclo superior de formación profesional enfocado a la administración de sistemas. El grupo se componía de 25 alumnos, de los cuales 4 eran mujeres. La edad de la mayoría de los alumnos analizados se encontraba en torno a los 20 años de edad, 4 de ellos superaban los 30 años de edad. Los alumnos analizados provenían de grado medio de formación profesional, bachillerato y de estudios universitarios.

#### Diseño del test

El test de motivación empleado para recoger las impresiones de los alumnos se realizó tres veces. Al igual que en la experiencia del apartado “3.4 Experiencias paisajes de aprendizaje I” se ha empleado el test de 14 preguntas a contestar con una valoración de 1 a 7 (“Likert scale”) elaborado para conocer la motivación de los alumnos para acceder al curso y que realizaran las actividades.

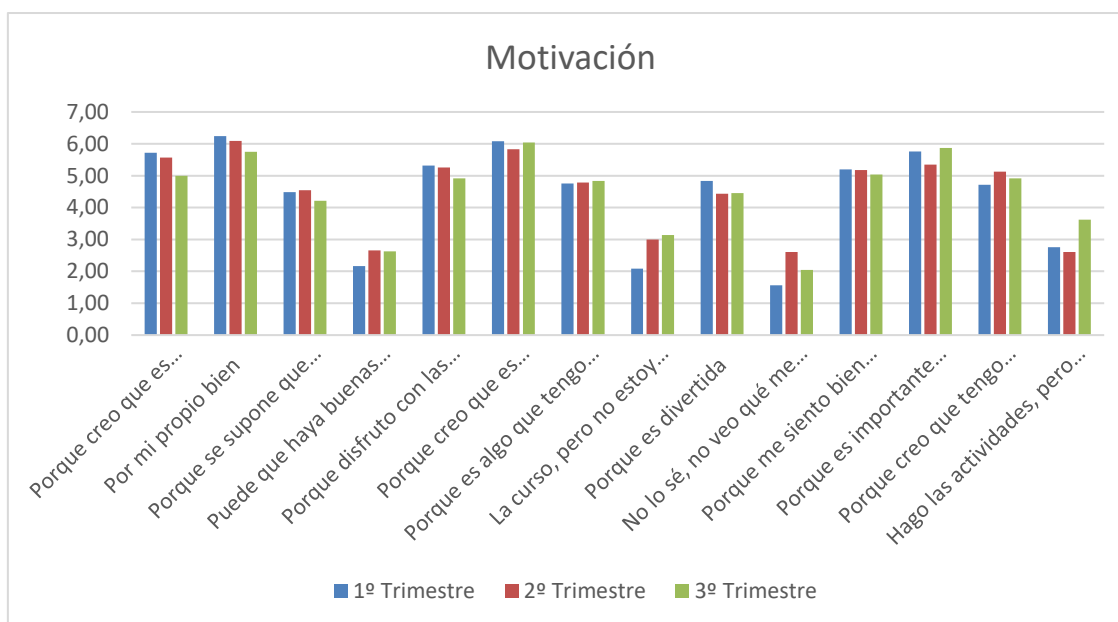
### 3.5.3 Resultados

En la siguiente tabla se muestran los resultados del test en el primer, segundo y tercer trimestre. En el primer y segundo trimestre la metodología fue la misma, mientras que en el tercer trimestre se empleó la web Wix. En la tabla XIII se presentan la media y la desviación estándar en cada uno de los 14 puntos descritos en el apartado anterior.

Tabla XIII. Resultados de los test en los tres trimestres en paisajes de aprendizaje II

	1º Trimestre		2º Trimestre		3º Trimestre	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
1	5.72	1.10	5.57	1.16	5.00	1.06
2	6.24	03	6.09	0.95	5.75	0.99
3	4.48	1.81	4.55	1.47	4.21	1.89
4	2.17	1.61	2.65	1.67	2.63	1.56
5	5.32	1.57	5.26	1.29	4.92	1.35
6	6.08	1.38	5.83	1.11	6.04	0.86
7	4.76	1.56	4.78	1.38	4.83	1.63
8	2.08	1.66	3.00	1.91	3.14	1.67
9	4.84	1.34	4.43	1.65	4.45	1.53
10	1.56	0.87	2.61	1.67	2.04	1.08
11	5.20	1.26	5.17	1.44	5.04	1.46
12	5.76	0.97	5.35	1.50	5.88	0.90
13	4.72	1.74	5.13	1.46	4.92	1.64
14	2.76	2.07	2.61	1.78	3.63	1.86

A la respuesta de la pregunta “¿Por qué crees que debes cursar y realizar las actividades de la asignatura?” los alumnos aportaron valores más altos a “Por mi propio bien” y “Porque creo que es bueno para mi” en los tres trimestres independientemente del contenido y de la metodología. Los valores más bajos también fueron similares en los tres trimestres destacando “Puede que haya buenas razones para realizar esta asignatura, pero yo no veo ninguna”, “No lo sé, no veo qué me aporta”, “La curso, pero no estoy seguro si vale la pena” y “Hago las actividades, pero no estoy seguro de que sea conveniente continuar con ellas”; aunque estos dos últimos aspectos tuvieron una mejor valoración en el tercer trimestre. Se puede visualizar esta información en la figura 89.



Resultados de motivación en paisajes de aprendizaje II

Se puede observar un comportamiento similar en la gráfica en los 14 aspectos evaluados en el formulario completado por los alumnos.

### 3.5.4 Conclusión

Los valores obtenidos en las tres encuestas realizadas reflejan pocos cambios en los distintos aspectos medidos a lo largo del curso, independientemente del empleo del paisaje creado en la web Wix o del empleo del aula virtual Moodle.

## 3.6 Conclusión experiencias previas

El fin de todas las experiencias realizadas en este apartado era tener un primer contacto con la investigación y establecer un enfoque para la investigación de la gamificación en alumnos de educación superior, en concreto se trabajó sobre alumnos de Formación Profesional.

En la primera experiencia de este apartado se probaron cinco aplicaciones distintas para ver su funcionamiento en un caso real dentro de un aula de Formación Profesional. Los alumnos que emplearon aplicaciones mostraron mayor interés por la materia y realizaron mayor cantidad de actividades voluntarias, este grupo de alumnos empleó mucho más tiempo, e incluso tiempo libre fuera de las sesiones, para trabajar con las aplicaciones. Los datos cuantitativos obtenidos indican que grupo gamificado consiguió mejorar significativamente en el apartado teórico y obtuvo también una mejora similar al grupo de control en la parte práctica. Esto alentó a continuar investigando la gamificación en futuras experiencias.

La segunda experiencia se centró en el estudio de la usabilidad de dos de las aplicaciones empleadas en la primera experiencia. En este caso los alumnos de la muestra eran del primer curso universitario de informática y de grado superior de formación profesional del área informática. En este caso la nacionalidad y la diferencia de enseñanza no influyeron significativamente en la valoración de las aplicaciones. Lo que destaca de los datos es que, en los tres/cuatro años transcurridos entre la experiencia con alumnos universitarios y los alumnos

de formación profesional, la puntuación de las dos aplicaciones disminuye en todos los campos, es decir sufren una obsolescencia, posiblemente porque los usuarios exigen más, en consonancia con la evolución de las tecnologías y el mercado de las aplicaciones. Lo que puede sacarse en claro es que, para mantener la calidad y el atractivo de las aplicaciones, es necesario añadir continuas mejoras en la interfaz y en la usabilidad con el trascurso del tiempo.

Los consejos que se pueden extraer de los dos primeros estudios acerca de aplicaciones enfocadas a la enseñanza son:

- El empleo de agentes está bien visto por los alumnos.
- Presentar el contenido de una forma amena y completa intentando evitar la saturación.
- Tener en cuenta la usabilidad de la aplicación evitando una excesiva complejidad para el usuario objetivo.
- Si se emplean preguntas o test es importante la variedad y su adaptación al nivel del alumno.
- Añadir juegos individuales y multijugador pueden lograr captar la atención y “enganchar” al alumno con el fin de lograr una mayor motivación y profundización en los contenidos.
- Se aconseja el uso de una interfaz sencilla del estilo de “GoJavaGo” y unos elementos que resulten atractivos y familiares a los usuarios, como los trazos de tiza, el fondo de pizarra, etc. empleados en “SmartJava”, porque crean un paisaje que envuelve al usuario.
- Evitar la obsolescencia mejorando continuamente el aspecto y el contenido de la aplicación.

La tercera experiencia buscaba evaluar los posibles efectos de la gamificación en una pequeña experiencia con el empleo de Kahoot!. Los resultados de esta experiencia demuestran que este tipo de estudiantes lograron una mejora notable en poco tiempo gracias al uso de componentes de Gamificación como Kahoot!. En este caso la metodología de gamificación ha funcionado mejor que la metodología convencional en este grupo de formación profesional. Debido al corto periodo de tiempo y a la pequeña muestra analizada es necesario seguir investigando en esta línea, con periodos más largos y con diseños más elaborados en un mayor número de alumnos.

Finalmente, las dos últimas experiencias del apartado se centraron en un componente concreto de la gamificación como son los paisajes. La idea de estos estudios era analizar si el empleo de un paisaje afecta a la motivación de los alumnos.

En los datos obtenidos en la cuarta experiencia, en el grupo de Administración de Sistemas Informáticos se detecta que no usar los paisajes produjo un incremento en valores negativos como la obligación (“Porque creo que tengo que hacerlo”) y un sentimiento de no encontrar mucho sentido a la materia (“Puede que haya buenas razones para realizar esta asignatura, pero yo no veo ninguna”, “La curso, pero no estoy seguro si vale la pena”, “No lo sé, no veo qué me aporta”, “Porque creo que tengo que hacerlo” y “Hago las actividades, pero no estoy seguro de

que sea conveniente continuar con ellas”). Sin embargo, estos datos cambian radicalmente al observar el grupo que estudió Sistemas de gestión empresarial. Emplear paisajes en esos alumnos produjo el efecto contrario, un sentimiento de no encontrar sentido, mientras que sin emplear paisajes se evocaron sentimientos de disfrute, interés e importancia. Estos datos reflejan que los paisajes pueden no ser beneficiosos para todos los alumnos o por lo menos en ciertas materias, aunque en algunos casos su uso es alentador.

Los datos contradictorios de la segunda experiencia (Paisajes I) son respaldados por los obtenidos en la quinta (Paisajes II). Aunque en el tercer trimestre se empleó una metodología diferente, que requirió de gran esfuerzo por parte del profesor con el fin de integrar de una forma gráficamente atractiva el contenido, no se detectó diferencia significativa alguna en los aspectos evaluados de la motivación. Por lo tanto, el uso de paisajes no garantizaba una alteración de la motivación del alumnado.

Con estos datos obtenidos en las cinco experiencias se continuó la investigación hacia el diseño de una experiencia gamificada para alumnos de ciclos superiores de formación profesional y de primer curso universitario de informática.



---

## *Capítulo 4*

### *Diseño*





## 4 Diseño

### 4.1 Diseño de una experiencia gamificada

Tras las experiencias realizadas, se plantea diseñar una experiencia gamificada para alumnos de la misma etapa educativa. Lo primero que se hizo es un análisis de las herramientas disponibles para la elaboración de cursos gamificados. Tras el análisis se procedió a la realización de la propuesta de gamificación como se observa en la Figura 90.



Figura 90. Diseño experiencia gamificada dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

#### 4.1.1 Análisis

Se han distinguido varios tipos de aplicaciones entre las estudiadas:

- Plataformas empleadas para la gamificación.
- Aplicaciones para la creación de paisajes y/o presentaciones interactivas.
- Aplicaciones para la creación de insignias.
- Aplicaciones para la creación de avatares.
- Aplicaciones para la creación de cuestionarios.

#### *Análisis de Plataformas*

La gamificación es el empleo de mecánicas del juego en entornos no lúdicos, por lo que las plataformas que se buscan tienen que ofrecer la posibilidad de añadir dichas mecánicas. El Plan del Héroe (El Plan del Héroe, 2020) es un manual que sirve como inspiración para crear propuestas gamificadas enfocadas, diferentes y memorables, mediante un método ágil.

Un ejemplo claro de plataforma que emplea la gamificación es Ribbon Hero 2 (Ribbon Hero 2, 2020) que es un videojuego desarrollado por Microsoft con el fin de enseñar a trabajar con Microsoft Office. En estas plataformas se van planteando problemas y retos en los que emplear Office. Estos juegos pueden ser muy útiles si se busca enseñar ofimática.

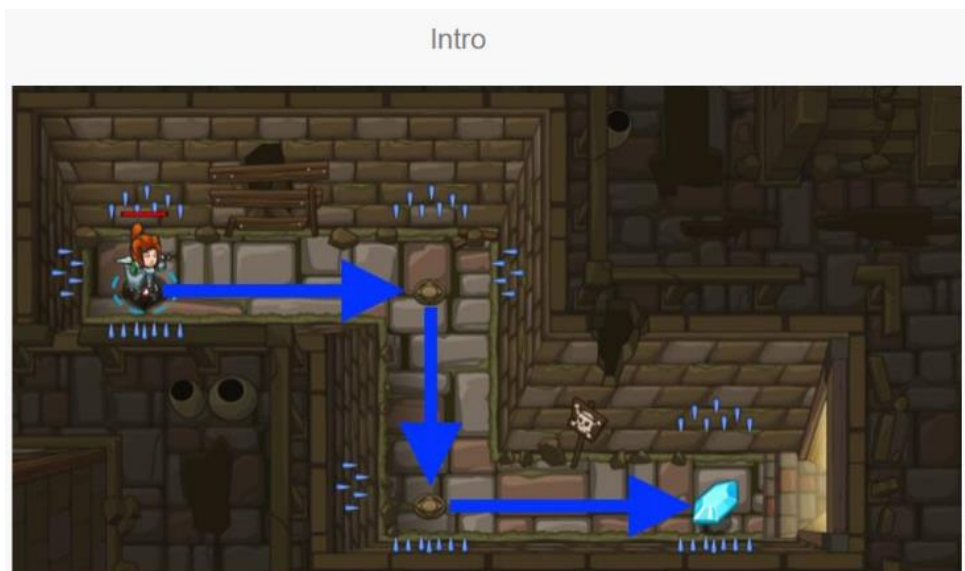
Chore Wars (Chore Wars, 2020) es una aplicación que sirve para gamificar los hábitos de los usuarios. Es una plataforma en la que, tras registrarse, se crea y personaliza el personaje. Se pueden establecer puntos por cada tarea (enfocado a tareas del hogar) y los objetivos a cumplir. Los usuarios pueden ver las puntuaciones y el avance de otros miembros de la familia. Puede ser una idea divertida para distribuir las tareas del hogar.

Otra aplicación que permite otorgar puntuación a tareas es HabitRPG (HabitRPG, 2020). Desde un Smartphone se pueden organizar nuestras tareas y según se van completando se obtendrán puntos de experiencia mientras que, en caso de no completar una tarea, se perderán puntos de vida. El enfoque es parecido al de Chore Wars.

En el sector empresarial se encuentra Badgeville (Badgeville, 2017) que permite establecer un sistema de recompensas a los usuarios de un sitio web. Mediante la interacción en la web se va monitorizando a los usuarios y concediendo las recompensas según su actividad.

Userinfuser (Userinfuser, 2020) es una plataforma que también busca ampliar la interacción en las páginas web mediante la integración de elementos de la gamificación. Se distingue de Badgeville al incluir insignias, puntos, notificaciones en vivo y tablas de clasificación. También facilita la posibilidad de analizar la participación de los usuarios.

Dentro del área de la informática Code Combat (Code Combat, 2020) permite aprender programación en varios lenguajes. Los profesores se registran, seleccionan el lenguaje de programación, la edad, el nivel de enseñanza y añaden a los alumnos; de esta manera tan sencilla se crean las clases. En la figura 91 se puede observar la apariencia de un ejercicio de Code Combat en el que se tiene que modificar/introducir líneas de código para configurar los movimientos del héroe para guiarlo hasta la gema.



Code Combat

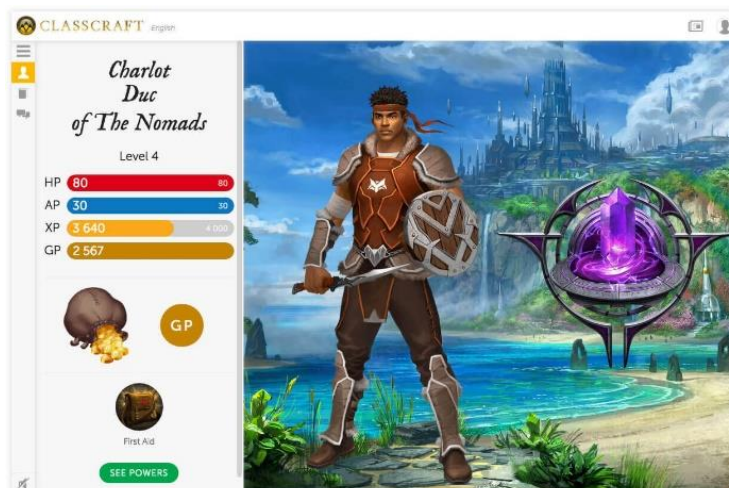
Una aplicación para gestionar el comportamiento, bastante extendida sobre todo entre alumnos de corta edad, es Class Dojo (Class Dojo, 2020). Para comenzar solo requiere crear una clase y añadir a los alumnos. Cada alumno personalizará su avatar entre las opciones disponibles. Según se vayan realizando las clases el profesor otorgará puntos positivos y negativos a los alumnos en función de su comportamiento. La aplicación lleva un conteo general de la puntuación de cada alumno. También es posible permitir a los padres registrarse y observar la evolución de sus hijos. En la figura 92 se tiene un ejemplo de apariencia que tiene la aplicación.



Class Dojo

Goalbook (Goalbook, 2020) es una aplicación integrada con Facebook y Twitter centrada en el seguimiento de los alumnos. El profesor establece una meta y hace un seguimiento del progreso del alumno. Permite enviar SMS y correos electrónicos a los usuarios, aunque el acceso se realiza mediante una web. El mayor inconveniente para la implantación de la aplicación es la necesidad de pagar una licencia anual por cada alumno registrado.

ClassCraft (ClassCraft, 2020) es una aplicación de pago que permite de manera gratuita utilizar parte de sus componentes. Es un LMS (Learning Management System) gamificado que sirve para gestionar analíticas y mensajería del alumnado. Los alumnos crean un personaje de manera similar a los juegos RPG. Al igual que en los juegos de rol los personajes tienen habilidades, magia y vida que pueden ir mejorando según se adquieren puntos de experiencia. En la figura 93 se ve un ejemplo de personaje.



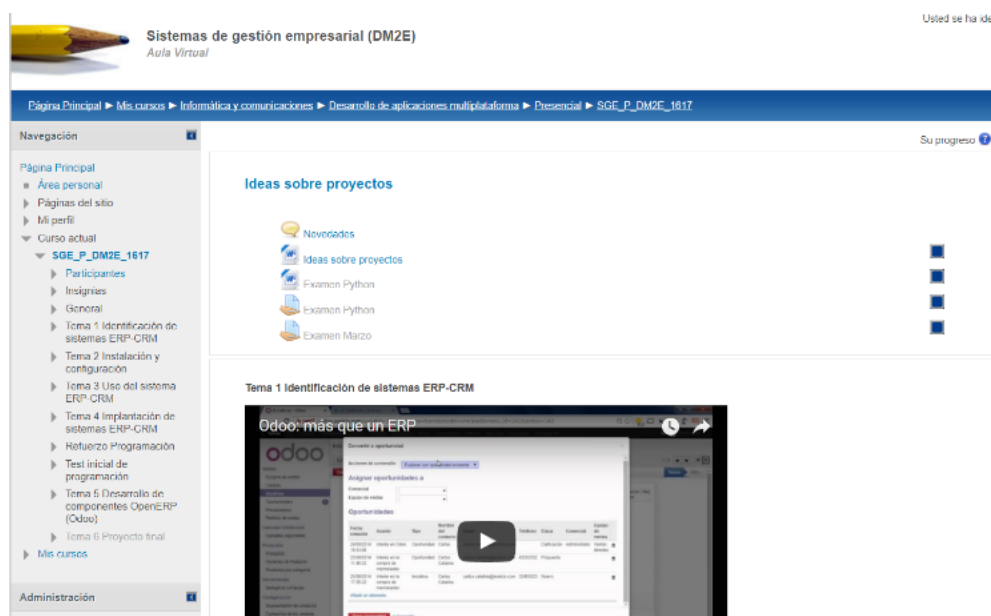
Classcraft

Existen también opciones gratuitas, como por ejemplo Playbrighter (Playbrighter, 2017). No permite crear paisajes de aprendizaje personalizados para cada alumno y estableciendo tareas según sus necesidades. Simplemente hay que seleccionar el tipo de juego y las preguntas para

crear una nueva tarea. Su mayor ventaja es su banco de preguntas disponible sobre ciertas materias, el único problema es que dichas preguntas son en inglés.

Si se presta atención a qué plataformas son las más empleadas en la educación, Moodle (Moodle, 2020) destaca considerablemente. Es un LCMS (Learning Content Management System) de código abierto que tiene una gran cantidad de plugins para ampliar sus funcionalidades y su personalización. Se pueden subir archivos, crear tareas a entregar, dar insignias a los alumnos, generar cuestionarios, mantener un foro, realizar encuestas, integrar una wiki, etc. Resulta de gran utilidad para gestionar y analizar el progreso de los alumnos.

Es posible crear un curso en una de las webs de internet o se puede optar por instalar un servidor propio sobre el que tener el control total sobre su personalización, instalación de plugins y su actualización a nuevas versiones. Varias comunidades autónomas y universidades disponen de sus propios servidores personalizados para su uso como apoyo a la educación presencial. En la figura 94 se muestra un ejemplo de curso empleado en la asignatura de Sistemas de Gestión Empresarial en segundo curso de un Ciclo de Grado Superior de Formación Profesional integrado en el servidor de EducaMadrid.



Moodle

Una opción interesante son las redes sociales como Edmodo (Edmodo, 2020) que está adaptado a educación generando un entorno cerrado a modo de microblogging. Edmodo facilita la comunicación entre profesor, alumno y familia; permite compartir archivos, enlaces, el calendario de la clase, proponer tareas y gestionarlas. Al ser una red social con sus propios servidores no es necesario instalar ningún tipo de aplicación, simplemente hace falta registrarse para comenzar a usarla.

Una de las diferencias del Moodle gestionado por las universidades y comunidades autónomas y Edmodo es que es una red social gestionada por un tercero, por lo que la política de protección de datos puede impedir su uso en algunos ámbitos. Al igual que Moodle, permite la creación y gestión de insignias de manera muy sencilla. En la figura 95 se puede ver un ejemplo de microblog.



Edmodo

La web “Gamifica tu aula” sirve como punto de encuentro entre profesores interesados en la gamificación. En su web (Gamifica tu aula, 2020) se puede ver una buena cantidad de ejemplos de gamificación desarrollados con Wix (Wix, 2020). Una de las razones del uso de Wix es porque crear una web de esta manera es gratuito y no requiere apenas de conocimientos informáticos. Los ejemplos que se encuentran contienen diferentes elementos de la gamificación como: Historia, Niveles, Misiones y Tablas del lider. Wix estaría en la categoría de otras herramientas para el desarrollo de webs como Wordpress o Joomla. Su inclusión en este análisis se debe a su extendido uso entre la comunidad de profesores interesados en la gamificación.

En la Tabla XIV se presenta una comparativa de los apartados que cubre cada una de las plataformas y aplicaciones mencionadas en el apartado. Se incluyen varias filas con la variedad de contenido que se puede integrar cómo vídeos, imágenes, archivos y wikis. En cuanto a la gestión de la comunicación entre profesor y alumnos se valora la inclusión de foros, envío de SMS, envío de e-mail y mensajería interna. Los cuestionarios, preguntas precargadas, encuestas, calificaciones, tareas, seguimiento de tareas y analíticas sirven para controlar la evolución del aprendizaje del alumnado. Quizás los apartados más interesantes, si se está pensando en emplear la gamificación, sean la tabla del líder, los puntos de experiencia, los avatares, las insignias y la integración de las redes sociales, que son elementos muy empleados a la hora de gamificar.

Tabla XIV. Comparativa de plataformas en diseño experiencia gamificada

Características	Aplicaciones											
	<i>Ribbon Hero</i>	<i>CodeCombat</i>	<i>Chore Wars</i>	<i>HabitRPG</i>	<i>Badgeville</i>	<i>Userinfuser</i>	<i>GoalBook</i>	<i>ClassCraft</i>	<i>Playbrighter</i>	<i>Moodle</i>	<i>Edmodo</i>	<i>Wix</i>
Foro										X		
Cuestionarios									X	X	X	
Preguntas precargadas									X			
Encuestas									X	X		
Insignias	X	X	X	X	X	X	X	X		X		

Características	Aplicaciones											
	<i>Ribbon Hero</i>	<i>CodeCombat</i>	<i>Chore Wars</i>	<i>HabitRPG</i>	<i>Badgeville</i>	<i>Userinfuser</i>	<i>GoalBook</i>	<i>ClassCraft</i>	<i>Playbrighter</i>	<i>Moodle</i>	<i>Edmodo</i>	<i>Wix</i>
Puntos experiencia	X	X	X	X	X	X		X				
Niveles	X	X	X	X	X	X		X				
Avatares		X	X	X				X				
Tabla de lider			X	X	X	X		X				
Calificaciones									X	X		
Tareas/misiones	X	X	X	X	X		X		X	X	X	
Seguimiento de tareas		X	X	X	X		X		X	X	X	
Integrar Vídeos										X	X	X
Integrar Imágenes							X			X	X	X
Integrar Archivos										X	X	X
Wiki									X			
Envío de SMS							X					
Envío e-mail		X					X			X	X	
Mensajería			X	X	X		X			X	X	
Conectar con redes sociales	X				X	X	X					
Analíticas					X	X				X		

Observando los datos de la tabla se ve que Moodle es la única que integra los foros. Edmodo, al igual que Moodle y PlayBrighter, permite generar cuestionarios para los alumnos: La diferencia es que los dos últimos, además, incluyen la opción de realizar encuestas. De las tres aplicaciones con cuestionarios, PlayBrighter cuenta con una batería de preguntas precargadas de diferentes áreas que se pueden emplear.

Edmodo, Wix y PlayBrighter son las únicas aplicaciones que no contemplan en su diseño el empleo de insignias, aunque con un poco de trabajo adicional sería posible utilizarlas también en estos casos. Las insignias no son el único elemento de la gamificación integrado en las aplicaciones. Ribbon Hero, Code Combat, Chore Wars, HabitRPG, Badgeville, UserinfUser y ClassCraft incluyen puntos de experiencia y niveles a modo de recompensa.

Code combat, Classcraft, Chore Wars y HABitRPG permiten la selección de un personaje a modo de avatar para generar una inmersión por parte del usuario. Otro elemento interesante, como la tabla del líder, aparece en ChoreWars, HabitRPG, ClassCraft, Badgetville y Userinfuser. Este elemento sirve para observar el avance de los compañeros y fomentar la competitividad. Edmodo y Moodle permiten mostrar las calificaciones de forma nativa, aunque no sea un ranking de puntuación.

Otra opción única de Moodle entre las aplicaciones del análisis es la integración de una Wiki. Con el fin de interactuar con los usuarios GoalBook permite el envío de mensajes SMS o emplear el correo electrónico, esta segunda opción también está disponible en CodeCombat, Moodle y Edmodo.

La penúltima fila de la tabla muestra que algunas aplicaciones permiten interactuar con redes sociales como Facebook y Twitter y la última fila que Moodle, Userinfuser y Goalbook permiten estudiar analíticas de los usuarios, algo muy interesante para evaluar la participación.

*Paisajes y presentaciones*

Otro punto importante en el diseño de la experiencia es buscar la manera en la que se expone la información al alumno. En las experiencias anteriores en las que se integraban paisajes en Moodle se empleó Genial.ly (Genial.ly, 2020) que permite crear infografías y presentaciones interactivas. Se establece una imagen de fondo y se van añadiendo elementos interactivos y permite crear varias pantallas. Se puede emplear para presentar de una forma gráfica las tareas y otros elementos de clase.

EDpuzzle (EDpuzzle, 2020) permite presentar de una forma original los conceptos teóricos y los materiales elaborados por el profesor para atraer la atención de los alumnos. La aplicación ofrece la posibilidad de añadir comentarios en vídeos, pausarlos y pedir a los alumnos contestar preguntas. Otras aplicaciones como Educanon (Educanon, 2020) y Vizia (Vizia, 2020) también permiten enriquecer vídeos con preguntas y anotaciones.

Si se busca una apariencia diferente Pixton (Pixton, 2020) ofrece la posibilidad de elaborar comics digitales de una manera sencilla. Se pueden realizar comics de forma colaborativa, se tiene la opción de caracterizar los personajes, los fondos, los objetos, los cuadros de diálogo, etc. Si la apariencia de comic no convence, se puede elaborar un periódico digital con sus secciones y artículos con Paper.li (Paper.li, 2020). La manera en que se presenta la información es similar a la de un periódico.

Una aplicación que facilita el diseño de mapas mentales es Popplet (Popplet, 2020). Museum box (Museum box, 2017) organiza y visualiza información mediante una caja virtual que se puede compartir con otros usuarios. PowerPoint es muy conocido para realizar presentaciones, pero existen Emaze (Emaze, 2020) y Prezi (Prezi, 2020) que cambian la manera tradicional de las presentaciones convirtiéndolas en más dinámicas y ofrecen la posibilidad de compartirlas a través de la red. En la tabla XV se muestran las posibilidades que ofrecen las distintas aplicaciones mencionadas en el apartado.

Tabla XV. Comparativa de aplicaciones de paisajes y presentaciones en diseño experiencia gamificada

Características	Aplicaciones									
	<i>Genial.ly</i>	<i>EDpuzzle</i>	<i>Educanon</i>	<i>Vizia</i>	<i>Pixton</i>	<i>Paper.li</i>	<i>Popplet</i>	<i>MuseumBox</i>	<i>Emaze</i>	<i>Prezi</i>
Comentar Videos		X	X	X						
Integrar Imágenes	X				X		X		X	X
Integrar Vídeos									X	X
Integrar preguntas		X	X	X						
Animaciones	X									
Integrar enlaces	X						X			
Colaborativa					X	X		X		
Presentación									X	X
Archivos								X		



EDpuzzle, Educanon y Vizia dan la opción de editar vídeos con comentarios y preguntas. La mayor parte de las aplicaciones permiten integrar imágenes en la presentación y Emaze y Prezi también permiten incluir vídeos. De las analizadas genial.ly es la única que integra animaciones. Tanto Poplet como Genial.ly pueden incluir enlaces a otros contenidos y además con ambas aplicaciones se pueden crear presentaciones interactivas. Un elemento importante en las metodologías activas es el trabajo colaborativo que se integra en Paper.li y Museum Box, en esta última se pueden almacenar archivos.

### *Creación de insignias*

Las insignias son un elemento muy utilizado en la gamificación y existe una gran variedad de aplicaciones que simplifican la manera en la que se crean las insignias. Es posible emplear cualquier aplicación para el diseño de logos como por ejemplo AAA logo (AAA logo, 2020) que, aunque está pensada para editar el logo de una empresa, puede servir para editar nuestras insignias en unos pocos pasos. Canva (Canva, 2020) dentro de las grandes posibilidades que ofrece también puede servir para creación de logos e insignias. Si se utiliza Wordpress el plugin Captain Up (Captain Up, 2020), permite gamificar nuestras aplicaciones web mediante insignias, niveles y puntuaciones.

Para la creación expresa de insignias Makebadges (Makebadges, 2020) simplifica el proceso a partir de la configuración de unos pocos parámetros. Un sistema parecido tiene Credly (Credly, 2020), pero requiere registrarse previamente. Una iniciativa de Mozilla, más completa que las anteriores, es Open Badges (Open Badges, 2020)- La herramienta Open Badge Designer permite la creación online de insignias.

Bokzuy (Bokzuy, 2017) sirve para crear insignias, pero todas ellas tendrán una forma de chapa. La aplicación permite otorgar insignias con los eventos semanales, para lo cual es necesario crear un grupo de usuarios. Bokzuy podría ser una red social en la que interactúan los usuarios y obtienen insignias. En la tabla XVI se recogen los aspectos mencionados sobre las aplicaciones a modo resumen.

Tabla XVI. Comparativa de aplicaciones de insignias en diseño experiencia gamificada

Características	Aplicaciones						
	<i>AAA Logo</i>	<i>Canva</i>	<i>Makebadges</i>	<i>Credly</i>	<i>Openbadges</i>	<i>Captain Up</i>	<i>Bokzuy</i>
Registro requerido		X		X			X
Requiere instalación	X					X	
Sencilla de usar			X	X	X		X
Completa	X	X			X		
Gestión de Niveles						X	
Gestión de Puntos						X	
Interacción entre alumnos							X

La mayoría de las aplicaciones mencionadas se pueden utilizar de manera online en el navegador salvo AAA Logo, que es un programa que necesita instalarse en el equipo, y Captain Up, que es un plugin que ha de añadirse a una web Wordpress.

La sencillez de uso de las aplicaciones puede ser interesante para no tener que emplear mucho tiempo en el aprendizaje sobre el manejo de la aplicación. Makebadges, Credly, Openbadges y Bokzy no requieren de gran destreza para su uso. Captain Up requiere mayores conocimientos al integrarse dentro de un Wordpress. AAA logo y Canvas, aunque no son muy complicadas de usar, si requieren de cierto aprendizaje para la creación de insignias.

Como punto positivo Canvas, Openbadges y AAA logo permiten gran variedad de diseños y ofrecen una gran libertad para la edición del diseño, ofreciendo muchas opciones de personalización.

Captain Up ofrece funcionalidades añadidas, como gestionar niveles y puntos de los usuarios, además de las insignias. Bozkuy tiene un enfoque diferente en cuanto a poder crear un grupo de amigos y, según vayan pasando las semanas, otorgar insignias, y permite la interacción entre los usuarios a diferencia de las demás aplicaciones que están enfocadas a generar una imagen que sirva de insignia.

### *Creación de avatares*

Uno de los elementos que gustó a los alumnos en las aplicaciones analizadas en las experiencias previas era el avatar. Los avatares son identidades virtuales creadas para representar a los usuarios en una aplicación o web. En educación los avatares se pueden emplear para representar al alumno, al profesor o a un personaje imaginario que actúa como compañero de viaje de los alumnos en el aprendizaje. Los avatares pueden incluir movimientos del personaje o voz.

Para este análisis se han seleccionado nueve aplicaciones disponibles en la red: Voki (Voki, 2020), Veeme (Veeme, 2017), Doppelpme (Doppelpme, 2020), Pocoyize (Pocoyize, 2020), Framiq (Framiq, 2020), Chatterpix (Chatterpix, 2020), Morfo (Morfo, 2020), Tellagami (Tellagami, 2020) y Powtoon (Powtoon, 2020).

En la tabla XVII se analizan las distintas características de las aplicaciones mencionadas, como la facilidad de uso que se centra en la dificultad para elaborar contenidos o la posibilidad de generar contenidos variados, como poder añadir movimientos, sonidos, decidir el nivel de personalización del avatar, el uso de fotos de los usuarios para la creación, la posibilidad de integrarse en presentaciones. Un apartado también considerado es si los avatares permiten temáticas de personajes como vampiros, superhéroes, piratas, etc.

Tabla XVII. Comparativa de aplicaciones de avatares en diseño experiencia gamificada

Características	Aplicaciones								
	<i>Voki</i>	<i>Veeme</i>	<i>Doppelpme</i>	<i>Pocoyize</i>	<i>Framiq</i>	<i>Chatterpix</i>	<i>Morfo</i>	<i>Tellagami</i>	<i>Powtoon</i>
Video	X	X				X	X	X	X
Sonido	X	X				X	X	X	X
Facilidad de uso	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Personalización	X	X							
Presentación									X
Fotos						X	X		
Varias temáticas	X				X				

Una característica común a todas las aplicaciones es su facilidad de uso. Pocoyize, Doppelme y Framiq son las más simples, ofreciendo sólo la posibilidad de crear el personaje. Por el contrario, tanto Framiq como Voki permiten crear personajes de varias temáticas que pueden servir para apoyar una narrativa concreta.

Powtoon es la única que permite integrar los avatares dentro de presentaciones y de esta manera introducir las tareas o los contenidos de una forma animada. Morfo, Chatterpix y Tellagami permiten simular una conversación del avatar. Morfo lo hace a partir de una imagen, Chatterpix desde una foto tomada con el móvil y Tellagami a partir de un avatar creado previamente. Morfo, Chatterpix y Tellagami están disponibles para iOS pero Veeme está enfocado al uso en dispositivos Android.

Como punto positivo todas las aplicaciones comparadas en esta sección son gratuitas. Voki y Powtoon tienen una opción gratuita, pero si se desea emplear algunas opciones avanzadas es necesario recurrir a la versión de pago.

### Creación de cuestionarios

En una de las experiencias previas detalladas en el capítulo anterior (Sección 3.3) se empleó Kahoot! (Kahoot!, 2020), una herramienta que sirve para crear cuestionarios gamificados. En esta línea existen, además de esta, aplicaciones para crear cuestionarios, como son: Plikers (Plikers, 2020), Quizizz (Quizizz, 2020), Mentimeter (Mentimeter, 2020), Flipquiz (Flipquiz, 2017), Brainly (Brainly, 2020), Wizer.me (Wizer.me, 2020), Socrative (Socrative, 2020) y Pear Deck (Pear Deck, 2020).

La tabla XVIII muestra los diferentes puntos analizados de las aplicaciones. Se tiene en cuenta las opciones posibles para generar un tipo de pregunta (adjuntar imagen, vídeo, preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta, limitación de tiempo), las posibilidades de visualización (estadísticas), gestión de los resultados (autocorrector), la no necesidad de dispositivos electrónicos, el empleo de avatares y el uso de una clasificación o tabla del líder (ranking).

Tabla XVIII. Comparativa de aplicaciones de cuestionarios en diseño experiencia gamificada

Características	Aplicaciones								
	<i>Kahoot!</i>	<i>Plikers</i>	<i>Quizizz</i>	<i>Mentimeter</i>	<i>Socrative</i>	<i>Flipquiz</i>	<i>Brainly</i>	<i>Wizer.me</i>	<i>PearDeck</i>
Video	X		X		X	X		X	
Imagen	X		X		X	X		X	
Pregunta test	X	X	X	X	X			X	X
Respuesta corta	X				X	X	X	X	
Autocorrector	X		X		X	X		X	
Establecer tiempo	X		X		X	X			
Estadísticas	X	X	X	X	X	X		X	X
No necesita dispositivos		X							
Ranking	X		X		X	X			
Avatares			X						

De las aplicaciones analizadas, Mentimeter y Pear Deck son las más peculiares al permitir lanzar preguntas a mitad de una presentación y que los alumnos las contesten en tiempo real a través de sus dispositivos móviles. Plikers difiere del resto al no ser necesario el empleo de dispositivos por los alumnos, el profesor realiza una pregunta y los alumnos mostrando un cartel con un código bidi contestan al profesor, que lee las respuestas empleando la cámara de su móvil.

En Kahoot! y Quizizz el profesor crea un cuestionario y los alumnos acceden a él a través de la web mediante un código que proporciona el profesor. Según se va contestando a las preguntas se ve el resultado de las respuestas en tiempo real. Aunque el funcionamiento no es igual, Socrative también permite conocer los resultados de los cuestionarios en tiempo real.

Para utilizar Flipquiz se tiene que crear una tabla de preguntas (o se modifican unas existentes). Para hacerlo, simplemente se pone la pregunta y se añade la respuesta. La aplicación establece un tiempo determinado para que los alumnos vayan contestando a las preguntas.

De Wizer.me se puede destacar la posibilidad de crear una amplia gama de tipos de preguntas como preguntas de respuesta corta, de relacionar, de completar, etc... Brainly, más que una aplicación, es una plataforma que funciona de forma colaborativa entre los usuarios para resolver cuestiones empleando mecánicas típicas de los juegos (gamificación) para incentivar la colaboración entre los usuarios. De todas las aplicaciones de este apartado Quizizz es la única que permite a los alumnos crear un avatar.

#### 4.1.2 Propuesta

En educación, la diversidad del alumnado supone un reto para los profesores pues lo que funciona con uno no tiene porqué funcionar con otro. Existe un gran número de variables como, por ejemplo, el tipo de enseñanza, la edad o el entorno social. Para proponer un diseño para la experiencia gamificada lo primero que lo que se necesita es conocer la muestra de alumnos, sus necesidades y las capacidades materiales de las que se dispone. En función de todos esos factores se decidirá qué aplicaciones o recursos son los más adecuados.

Se han analizado varias aplicaciones con distintas funcionalidades. En este caso concreto se busca un diseño para alumnos de Formación Profesional y primer curso de Universidad. En concreto los alumnos de Formación Profesional serán de ciclos de grado superior donde los alumnos tienen una edad superior a 17 años, con una media de edad que puede superar los 20 años, similar a la de los primeros cursos universitarios.

La idea principal de este diseño es plantear una opción real que puedan poner en práctica los profesores de Formación Profesional. El empleo de aplicaciones OpenSource o de uso gratuito facilitará en gran medida este objetivo. El diseño tiene que ser capaz de adaptarse a la materia, a los alumnos y a los profesores y, a la vez no debe requerir un largo proceso de aprendizaje, que desalentaría el uso por parte del profesorado.

Por el perfil del doctorando que presenta esta tesis, los estudios en los que se implantará la experiencia serán del área informática o de materias relacionadas. Esto no quiere decir que este diseño no se pueda emplear en otros campos, sino que las pruebas se realizarán en materias de la citada área.

El primer paso y el más importante es elegir la plataforma sobre la que se trabajará. Ribbon Hero y Code Combat son muy útiles, pero la primera sólo permite la enseñanza de ofimática y la segunda de programación, por lo que no permite personalizarlas para otro tipo de contenidos.

Ambas no sirven en este caso, pero pueden ser interesantes para materias que impartan esos contenidos.

Chore Wars, Habit RPG, GoalBook y Class Dojo pueden servir en las clases para establecer metas o tareas e ir otorgando puntos a los alumnos, de esta manera puede intentar influenciar en el comportamiento de los alumnos. Son unas plataformas sencillas de emplear, que se pueden adaptar al contenido que se desee.

En este caso concreto se desea integrar y gestionar la clase completa para gamificar el curso, las aplicaciones que pueden servir en este caso son por un lado Wix que permite una web con alta personalización, Play Brighter, ClassCraft, Moodle y Edmodo. Faltan por mencionar Badgeville y Userinfuser que podrían ser integradas en una web creada por el profesor que podría ser en Wix. Crear una web y editarla por completo puede llevar un gran trabajo de elaboración, por lo tanto, Badgeville, Userinfuser y Wix no se van a seleccionar.

ClassCraft permite una apariencia y personalización excelente, pero, para emplear todo su potencial, se requiere de una suscripción de pago, por lo que queda descartada. Finalmente quedan Play Brighter, Edmodo y Moodle. Ahora bien, dado que Moodle está integrado en los sistemas propios de Universidades y las Comunidades Autónomas y está más extendida entre la comunidad educativa, se decide emplear esta plataforma. Esto no quita que las otras opciones puedan ser válidas, pero emplear una plataforma ya conocida por los profesores acortará el periodo de aprendizaje de los profesores y también su reticencia a emplearla.

Una vez decidida la plataforma, queda por seleccionar que herramientas se pueden emplear con el fin de integrar la gamificación. Para la elaboración de paisajes y presentaciones para experiencias anteriores se empleó Genial.ly dentro de la plataforma Moodle. En este diseño no se considera necesario seleccionar una plataforma en concreto, sino que se puede dejar abierta la elección en función de la tarea a mostrar y los conocimientos del profesor. En la figura 96 se puede ver un ejemplo de uso de Moodle con un paisaje creado en Genial.ly.

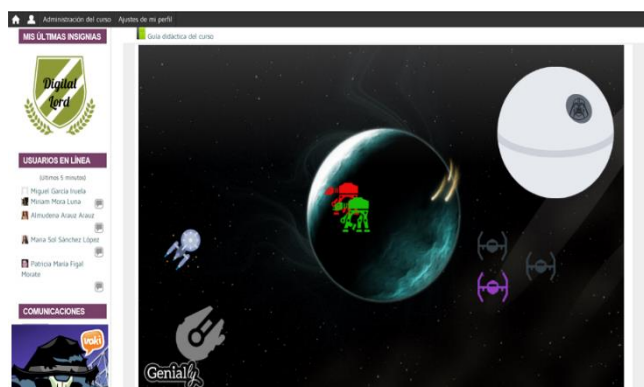


Figura 96.

Pantalla principal con Moodle con genial.ly en diseño experiencia gamificada

Pensando que la edad del alumnado es superior a 18 años y si se quiere integrar un avatar que introduzca las actividades con breves monólogos, Voki sería la aplicación más conveniente, al no estar atada a ninguna plataforma y ser fácil de integrar en Moodle. El punto negativo es que la inclusión de un avatar con voz supondría de una carga extra para el profesorado, por lo que para nuestra experiencia se ha optado por un diseño que requiera menor personalización por el profesor.

Un punto importante es la elaboración de insignias, ya que el propio Moodle permite la integración sin necesidad de añadir un plugin. Se va a buscar por un lado la sencillez y por otro la capacidad de personalización para poder crear insignias que llamen la atención del alumno. De entre todas las opciones se opta por Open Badges, la única que es sencilla y a la vez completa. A continuación, en la figura 97 se muestra una insignia de ejemplo.



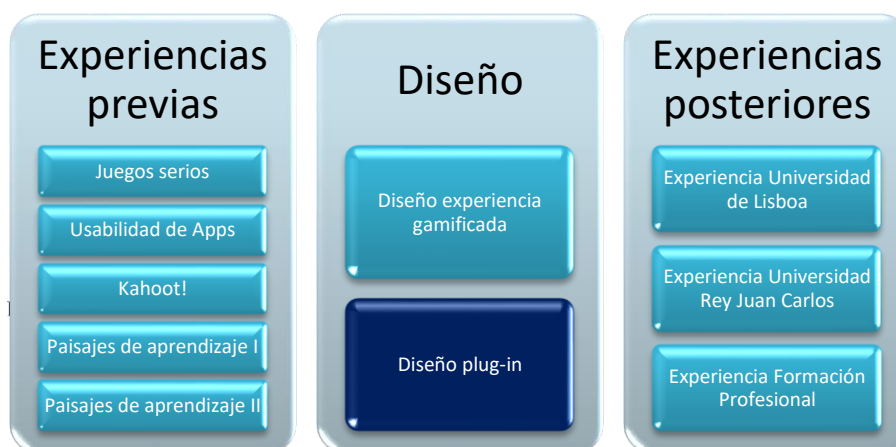
Ejemplo de insignia en diseño experiencia gamificada

Moodle permite generar formularios con diferentes tipos de preguntas. Estos formularios permiten generar un feedback de cada pregunta al alumno, obtener estadísticas y automatizar la corrección. Los formularios de Moodle servirán para hacer encuestas a los alumnos y a modo de examen. También es posible emplear dentro del diseño planteado otro tipo de aplicaciones de las analizadas, como Kahoot!, a modo de actividad de aprendizaje.

Finalmente, se considera necesario añadir un complemento que amplíe los elementos de la gamificación que se pueden integrar dentro de Moodle. Existe la opción de añadir uno de los disponibles como por ejemplo Ranking block, Level up!, Quizadventure, Badge Ladder, Motrain/Motivated o desarrollar uno propio. En el siguiente apartado se analizarán los plugin disponibles y lo que se desea implementar.

#### 4.2 Diseño de un plugin

Tras el apartado anterior en el que se analizaron las aplicaciones disponibles para generar una experiencia gamificada, se ha realizado una propuesta en la que se plantea el uso de la plataforma Moodle y la elaboración de las insignias mediante Openbadges. Para generar contenido, se deja abierto el empleo de aplicaciones para crear paisajes, presentaciones o actividades. Pero se detecta que, si se quiere integrar tablas de líder, puntos, niveles o algún otro elemento de la gamificación, hay que añadir funcionalidades al curso mediante un plugin.



Diseño plugin dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

#### 4.2.1 Elementos

La gamificación consiste en el empleo de mecánicas de los juegos en entornos no lúdicos. Para plantear el diseño de nuestra experiencia gamificada lo siguiente será ver qué elementos pueden ser útiles en el diseño y a la par viables para su inclusión en la plataforma. Se analiza el listado de elementos de Biel y García Jiménez (2015):

- Avatar: Es la representación virtual del alumno o del profesor. Moodle no permite crear avatares a menos que se utilice un plugin. Otra opción es crear el avatar en otra aplicación y ponerlo como foto de perfil.
- Colecciones: Son elementos que pueden acumularse. Moodle no tiene nada implementado de forma nativa.
- Combate: Es una batalla o enfrentamiento definido que implementan algunas aplicaciones, como se vio en las experiencias previas. La batalla puede ser entre alumnos, grupos de alumnos o frente a entes virtuales. No hay nada concreto respecto a esta funcionalidad, pero se puede plantear alguna actividad a modo de combate.
- Desbloqueo de contenido: al igual que en los juegos, Moodle permite bloquear contenido para ciertos alumnos, grupos, por fecha o requiriendo completar una tarea anterior. Permite desbloquear contenido según se vaya avanzando en el proceso de aprendizaje.
- Equipos y cooperaciones: en la plataforma se pueden establecer tareas grupales o cooperativas, se pueden crear grupos de alumnos y gestionarlos en las tareas y los talleres del curso.
- Gráficas sociales: representan las relaciones que establece el alumno con su actividad. En Moodle se pueden obtener estadísticas y registros de los alumnos, pero podría ser muy mejorable este aspecto gracias a algún plugin de este tipo.
- Huevos de Pascua: son elementos escondidos de la aplicación que, tras determinada acción, surgen. El profesor puede ocultar ciertos contenidos y desbloquearlos para los alumnos.
- Insignias: representación visual de los logros. Moodle contiene una funcionalidad para añadir y otorgar insignias de forma manual o automatizada. Simplemente es necesario crear una imagen que represente la insignia y configurar ciertos parámetros de concesión.
- Límites de tiempo: es posible limitar el tiempo para resolver un cuestionario desde el acceso o también establecer unas fechas determinadas para poder acceder a tareas y contenidos.
- Misiones: desafíos predeterminados con objetivos detallados, que pueden agrupar varias tareas y, al terminarse, se pueden recibir recompensas. Mediante la configuración de actividades se pueden otorgar recompensas, aunque se podría simplificar su configuración.
- Niveles: sirven para delimitar diferentes estados de progresión y/o de dificultad. Por defecto no es posible establecer niveles en Moodle. Sería necesario añadirlos mediante un plugin.
- Puntos: recompensas que se dan según van progresando los alumnos. Al igual que con los niveles, se pueden añadir con complementos.
- Clasificaciones y barras de progreso: son la representación gráfica del progreso y se pueden configurar los cursos Moodle para mostrar el progreso. También se podrían incluir para niveles o misiones, aunque habría que añadirlo a la plataforma mediante alguna ampliación.

- Regalos: en algunas gamificaciones se permite compartir recursos con otros usuarios. En este caso no hay nada en concreto implementado para su uso.
- Tutoriales: guías que sirven de familiarización con el entorno. Pueden ser una breve introducción que, mediante una serie de tareas, lleva a los alumnos familiarizarse con la interfaz de la plataforma.
- Feedback: es la información que se proporciona en respuesta a alguna acción. Sus beneficios pueden ser mejores si se logran automatizar para dar una respuesta en tiempo real. Sirve para comunicar el avance del alumno. El profesor es el encargado de proporcionarlos y, si se pueden automatizar, se reduce considerablemente la carga de trabajo del profesor, aunque es complicado automatizar si se desea enviar un mensaje personalizado.

Aunque el listado es bastante completo se pueden encontrar más en experiencias gamificadas. Un buen diseño no reside en la cantidad de componentes, sino la cohesión que tienen entre sí (Werbach y Hunter, 2012). En este diseño no se parte desde cero, sino que Moodle ya implementa algunas funcionalidades y complementos. Es posible que se requiera la implementación de nuevas funcionalidades para incrementar y completar los elementos que ya existen en la plataforma.

#### 4.2.2 Complementos disponibles

Moodle es un LCMS (Learning Content Management) de distribución libre que permite gestionar clases de manera online y dar soporte a las presenciales. Se almacena gran cantidad de datos, cada interacción de cada estudiante es almacenada en un registro, si se activan las estadísticas se pueden obtener datos de actividad muy detallados de los alumnos en diferentes gráficas. Esta funcionalidad será de gran utilidad en este estudio.

Relacionado con la gamificación, en la instalación por defecto se encuentra la posibilidad de gestionar insignias, crear actividades, desbloquear y bloquear contenido, establecer fechas límite y proporcionar retroalimentación a los alumnos de manera automática y/o manual.

Si no se encuentra la funcionalidad deseada en la instalación por defecto se puede añadir complementos directamente del repositorio oficial de Moodle o crear unos propios. Algunos de los complementos ya disponibles pueden servir para gamificar un curso (Moodle plugins, 2020).

Haciendo una búsqueda de los plugins relacionados con la gamificación en la web de Moodle se encuentra Level up!, que permite gestionar distintos niveles, puntos, desbloqueos, insignias, recompensas y tablas del líder (Level up!, 2020). Level up! ofrece una versión gratuita pero, si se desean todas las funcionalidades, es necesario una suscripción. Ranking block es un bloque que se puede añadir al curso, escucha los eventos que se producen en Moodle y asigna puntuaciones a los usuarios para posteriormente mostrar un ranking (Block ranking, 2020). Game hace uso de preguntas, cuestionarios y glosarios para crear una variedad de juegos interactivos (Game, 2020). Quizventure es un módulo de actividad que carga preguntas de prueba del curso al que se agrega (Quizventure, 2020): las posibles respuestas bajan como naves espaciales y hay que disparar a la nave correcta. Stash permite agregar un inventario de artículos a los cursos que los alumnos encontrarán explorando las actividades (Stash, 2020). Mootivated/Motrain son aplicaciones móviles que recompensan el esfuerzo de los estudiantes; las monedas virtuales se otorgan por trabajar en Moodle y se pueden gastar en la aplicación (Mootivated/Motrain, 2020). UNEDTrivial es un módulo de actividad que le permite al profesor crear pruebas basadas en



conceptos de aprendizaje (UNEDTrial, 2020). Stamp collection le permite a un profesor dar "sellos" (es decir, una imagen con un comentario, concepto similar a insignias) (Stamp Collection, 2020). Exabis games una actividad enlaza juegos creados con OpenSource-platform gamelabs.at directamente en los cursos de Moodle (Exabis Games, 2020). Badge Ladder (Badge Ladder, 2020) permite mostrar tablas de líder con las insignias otorgadas. En la tabla XIX se muestra los elementos de la gamificación que pueden aportar los plugins.

Tabla XIX. Elementos de los plugins de Moodle

<i>Elementos\Plugins</i>	<i>Level up!</i>	<i>Ranking block</i>	<i>Game</i>	<i>Quizventure</i>	<i>Stash</i>	<i>Mootivated</i>	<i>UNEDTrivial</i>	<i>Stamp collection</i>	<i>Exabis games</i>	<i>Badge ladder</i>
Avatar						X				
Colecciones					X	X		X		
Desbloqueo	X				X					
Combate			X	X			X		X	
Equipos y cooperaciones										
Gráficas sociales										
Huevos de pascua										
Insignias	X						X			X
Límites de tiempo							X			
Misiones										
Niveles	X									
Puntos	X	X							X	
Clasificaciones	X	X					X	X		X
Regalos										
Tutoriales										
Feedback	X						X	X		

Como se observa ninguno de los plugins cubre la mayor parte de los elementos para la gamificación vistos en la sección anterior. Es posible utilizar una combinación de ellos si se desea utilizar un buen número de elementos, aunque eso no significa que la experiencia sea mejor y cargaría de más trabajo de configuración por parte del profesor. Quizás el que más se acerca a lo que se desea sea Level Up!, pero en esta tesis se va a optar por diseñar un plugin propio que permita una gestión completa y sencilla de los elementos que se desean integrar, sin necesidad de instalar varios complementos.

#### 4.2.3 Diseño del Plugin

El objetivo del plugin a diseñar es que cubra el mayor número posible de elementos para permitir una alta personalización en la gamificación de los futuros cursos y que, a la vez, permita una gestión sencilla para fomentar que los profesores lo utilicen. Dado el uso extendido de Moodle, la población a la que se dirige la propuesta abarca a profesorado de cualquier etapa,

aunque en esta tesis caso se validará el diseño de gamificación en alumnos de formación profesional y primer curso de universidad.

El prototipo se diseñó como módulo para la plataforma Moodle. La versión sobre la que se trabajó era la más actualizada en ese momento, la 3.5, la última versión estable lanzada antes de su implementación.

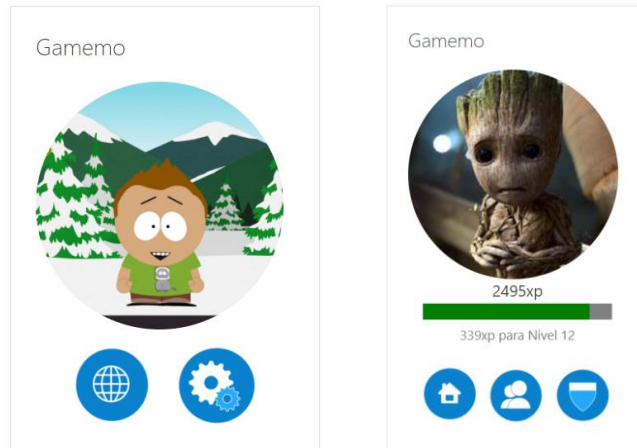
Se ha proporcionado un listado de elementos bastante extenso en el apartado anterior, sin embargo, en un prototipo previo con un pequeño proyecto sería demasiado ambicioso intentar aglomerar todos los elementos conocidos sobre los juegos, conseguir la plena integración y una interfaz sencilla para el profesorado. De todos los elementos se van a seleccionar los más comunes entre los cursos gamificados que se pueden observar entre la comunidad de profesores gamificadores (Gamifica tu aula, 2020) que son los puntos, rankings, insignias, misiones, niveles, desbloqueo de contenido, equipos, Avatares, barras de progreso y feedback. A continuación, en la tabla XX, se especifican los requisitos de la propuesta de prototipo inicial en relación con los elementos más comunes de los cursos gamificados encontrados y explicados en la sección anterior.

Tabla XX. Elementos del prototipo en diseño plugin

<i>Elementos\Plugins</i>	<i>Especificación</i>
Desbloqueo	Los profesores del curso podrán establecer una serie de condiciones para desbloquear contenido. Moodle ya lo permite, pero se desea simplificar la configuración.
Equipos y cooperaciones	Moodle permite la configuración de tareas grupales, el plugin tendrá que poder funcionar con este tipo de agrupaciones.
Insignias	Las insignias ya se pueden gestionar desde Moodle, simplemente se buscará mejorar la gestión de las insignias.
Límites de tiempo	Se gestionarán límites de tiempo para la realización de las misiones o de las tareas. Eso ya está disponible en la plataforma.
Misiones	A través del listado de actividades se organizarán las actividades en misiones. Esto simplemente es que el profesor establezca las consideraciones necesarias al crear las tareas.
Niveles	Se permitirá a los profesores definir una serie de niveles y de cada nivel podrá especificar la puntuación requerida para obtenerlo.
Puntos	La interfaz va a permitir al profesor asignar una serie de valores de puntuación a los distintos eventos que se producen en el curso.
Clasificaciones	Se creará un ranking con los puntos obtenidos por los alumnos. Podrán visualizar tanto su evolución como la de sus compañeros.
Tutoriales	Una carencia que se ha detectado de los plugins disponibles es una documentación que explique su funcionamiento claramente. Como parte adicional a la interfaz se proporcionará documentación que explique cómo funciona y cómo obtener el máximo partido.
Avatar	Para simplificarlo lo máximo posible se utilizará la imagen del perfil del alumno para identificarse en las tablas de clasificación y en el bloque del plugin. La imagen deberá ser creada con alguna herramienta externa.
Barras de progreso	Se implementarán unas barras de progreso gráficas que permitan ver la evolución del nivel actual del alumno.
Feedback	Una parte importante es la posibilidad de facilitar un feedback al alumno. La interfaz permitirá automatizar los mensajes en función de la puntuación y los logros.

### Apariencia final Plugin

La interfaz es lo más sencilla de utilizar posible, pensando en que los usuarios no tienen por qué tener amplios conocimientos técnicos y, a la vez, agrupar todas las características mencionadas. El plugin implementado se inserta como un bloque adicional del curso y tiene dos apariencias, la del profesor y la del alumno que se muestran en la figura 99.



A la izquierda Bloque del profesor. A la derecha bloque del alumno. (en diseño plugin)

Figura 99.

A la izquierda de la figura 99 se puede ver la apariencia del bloque diseñado para los profesores, se verá la imagen de perfil y tendrá dos iconos. El icono de la derecha da acceso a la configuración de los elementos gamificados, mientras que el otro permite acceder a la parte de gestión de la tabla del líder y el log.

El bloque diseñado para el alumno muestra la imagen de perfil del usuario y debajo la cantidad de puntos de experiencia totales, la barra de progreso del nivel actual y los puntos de experiencia que quedan para subir al siguiente nivel. Tiene tres iconos, uno da acceso al perfil del alumno, otro a la tabla del líder y el último al apartado de consulta de insignias del usuario.

Por lo tanto, la interfaz de los alumnos proporciona acceso a la tabla del líder que se muestra en la figura 100.

Introducción a los Sistemas Informáticos (18-19)  
Área personal / Mis cursos / Intro. Dual (18-19)

Tabla del líder

Tabla

Mostrar: Semanal Diario

Nombre:  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Apellido:  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

1 2 3

Descargar datos de tabla como  valores separados por comas (.csv) Descargar

Ranking	Nombre	Nivel	Puntos	Progreso
1	Jorge	6	445	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
2	javier25	11	2145	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
3	marcosca99	12	2845	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
4	diego	11	2105	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
5	carougaricagomez1	12	3035	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
6	urlio	11	2300	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
7	garigo	11	2495	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
8	imacho	11	2445	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
9	roberto86	11	2410	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
10	sergio200	10	1640	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>

1 2 3

Tabla del Líder en Moodle en diseño plugin

La pantalla muestra la tabla con la imagen de perfil, nombre, nivel, puntos y la barra de progreso de nivel de cada uno de los alumnos. Se muestran 10 por cada página. Es posible filtrar la tabla por nombre y apellidos del usuario. En la imagen 95 se ve la tabla del líder global, pero encima del filtro por nombre están los enlaces que permiten ver la tabla con los puntos obtenidos último mes, semana o día.

Los alumnos también accederán directamente a la página del perfil a través del bloque GameMo. La página será como la que se muestra en la figura 101. Contiene la imagen de perfil, datos del usuario, lista de insignias, datos del curso y actividad. Los alumnos sólo verán esta información de su usuario, en ningún caso podrán ver la página de perfil de otros compañeros.

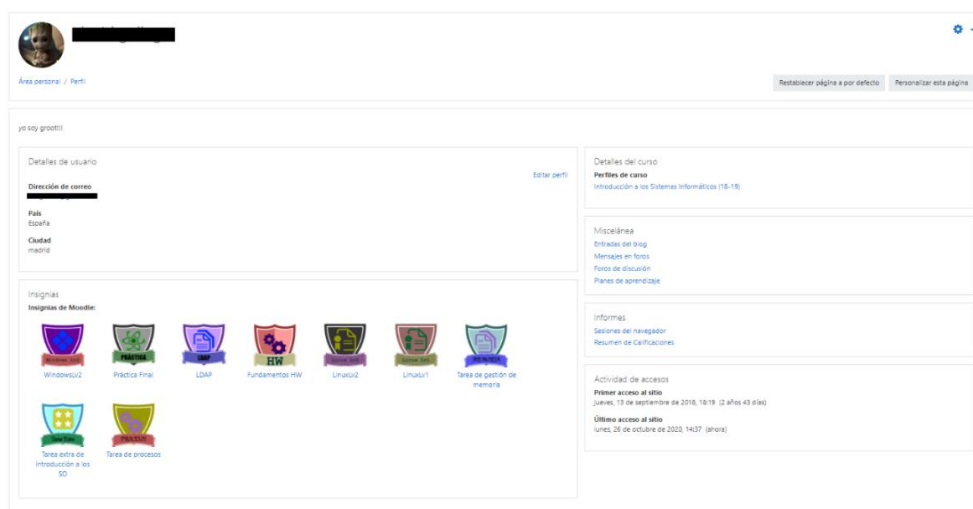


Figura 101. Perfil de usuario en diseño plugin

El plugin da acceso a un tercer apartado en el que se pueden ver las insignias disponibles en el curso. Al igual que en ciertos juegos, se pueden consultar tanto las insignias obtenidas con la fecha en la que se lograron como las que quedan por lograrse. En la figura 102 se ve el apartado donde se muestra la tabla que tiene en cada fila la imagen de la insignia, el nombre, descripción, los criterios para obtenerla y la fecha.

Introducción a los Sistemas Informáticos (18-19)				
Introducción a los Sistemas Informáticos (18-19): Insignias				
Número de insignias disponibles: 16				
Imagen	Nombre *	Descripción	Criterio	Emisita para mi *
	Windows2	Has completado las tareas 2016 y 2019 de Windows	Los estudiantes son galardoados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"> <li>TODAS de las siguientes actividades se han finalizado:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>"Tarea - Windows Server 2016 y 2019"</li> <li>"Tarea - Práctica active directory"</li> </ul> </li> </ul>	Fecha: 2/06/19 ✓
	Windows1	Has completado las tareas 101 de Windows	Los estudiantes son galardoados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"> <li>TODAS de las siguientes actividades se han finalizado:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>"Tarea - Tarea sistemas de archivos"</li> <li>"Tarea - Ejercicio permisos"</li> <li>"Tarea - Práctica creación RAID 1 en Windows"</li> <li>"Tarea - Práctica usuarios y recursos compartidos"</li> </ul> </li> </ul>	
	WindowsSO	Has aprobado la parte Windows de implantación de Sistemas Operativos. (Ejhorabuena!)	Los estudiantes son galardoados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"> <li>Esta insignia debe ser otorgada por los usuarios con CUALQUIERA de los siguientes roles:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Gestor</li> <li>o Profesor sin permiso de edición</li> <li>o Profesor</li> </ul> </li> </ul>	
	WindowsASO	Has aprobado la parte Windows de Administración de Sistemas Operativos. (Ejhorabuena!)	Los estudiantes son galardoados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"> <li>Esta insignia debe ser otorgada por los usuarios con CUALQUIERA de los siguientes roles:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Gestor</li> <li>o Profesor sin permiso de edición</li> <li>o Profesor</li> </ul> </li> </ul>	
	Tareas	Has entregado todas las tareas de supervisión, gestión y administración (Ejhorabuena!)	Los estudiantes son galardoados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"> <li>TODAS de las siguientes actividades se han finalizado:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o "Tarea - Práctica Auditoría"</li> <li>o "Tarea - Práctica Rendimiento"</li> <li>o "Tarea - Práctica Asistencia Técnica"</li> <li>o "Tarea - Práctica Remote"</li> <li>o "Tarea - Práctica Servidor de impresoras"</li> <li>o "Tarea - Práctica Recursos compartidos"</li> <li>o "Tarea - Práctica Servidor Web"</li> </ul> </li> </ul>	

Listado de insignias en diseño plugin

Las imágenes anteriores mostraban los apartados a los que acceden los alumnos, pero la visualización por parte de los profesores es diferente. Los profesores pueden acceder al apartado de gestión o al de configuración. En el apartado de gestión se puede ver la tabla del líder con una apariencia similar a la que ven los alumnos como se puede observar en la figura 103.

Ranking	Nombre	Nivel	Puntos	Progreso
1	jorge	6	445	<div style="width: 100%;"></div>
2	javihor29	11	2145	<div style="width: 100%;"></div>
3	maniosotov99	12	2845	<div style="width: 100%;"></div>
4	diegocr	11	2105	<div style="width: 100%;"></div>
5	carlos.garcilagonzalez1	12	3035	<div style="width: 100%;"></div>
6	urbicp	11	2300	<div style="width: 100%;"></div>
7	gallego	11	2495	<div style="width: 100%;"></div>
8	ismachb	11	2445	<div style="width: 100%;"></div>
9	roberch86	11	2410	<div style="width: 100%;"></div>
10	sergiobegu	10	1640	<div style="width: 100%;"></div>

Figura 103. Tabla del líder usuario profesor en diseño plugin

Aparte de la tabla del líder, el apartado de gestión permite a los profesores visualizar los logs producidos por los alumnos (Figura 104). Dichos logs sirven para conocer los eventos producidos en el curso y poder analizarlos. De cada evento muestra la fecha, el nombre del evento, el identificador del usuario, el nombre del usuario y los puntos que se han obtenido por el evento. Al igual que las tablas del líder se puede exportar toda la información en .csv, .xlsx, HTML, .json o en .ods.

Fecha	Nombre evento	Id usuario	Nombre de usuario	Puntos
15-09-2018 16:24:46	\core\event\course_viewed	25	alex	0
15-09-2018 16:24:58	\mod_resource\event\course_module_viewed	25	alex	0
05-10-2018 16:19:26	\assignsubmission_file\event\assessable_uploaded	25	alex	0
05-10-2018 16:19:26	\assignsubmission_file\event\submission_created	25	alex	0
05-10-2018 16:19:26	\mod_assign\event\assessable_submitted	25	alex	0
05-10-2018 16:54:08	\assignsubmission_file\event\assessable_uploaded	25	alex	0
05-10-2018 16:54:08	\assignsubmission_file\event\submission_created	25	alex	0
05-10-2018 16:54:08	\mod_assign\event\assessable_submitted	25	alex	0
05-10-2018 17:14:18	\assignsubmission_file\event\assessable_uploaded	25	alex	0
05-10-2018 17:14:18	\assignsubmission_file\event\submission_created	25	alex	0

Logs plugin en diseño plugin

El apartado de gestión servía para consultar la información sobre lo que está ocurriendo pero, para poder configurar los parámetros de la gamificación, el plugin dispone de un apartado de configuración en el que se pueden configurar 5 componentes: Bloqueos y fechas, Niveles, Insignias, Puntos por evento y Puntos y Feedback por actividad.

En la figura 105 se ve cómo se pueden gestionar los bloqueos. La pantalla muestra todas las actividades del curso separadas por bloques. Al hacer clic en la actividad manda directamente a la edición de la tarea donde se puede gestionar el bloqueo añadiendo las condiciones que se crean pertinentes (Fecha, usuario, finalización de actividad...).

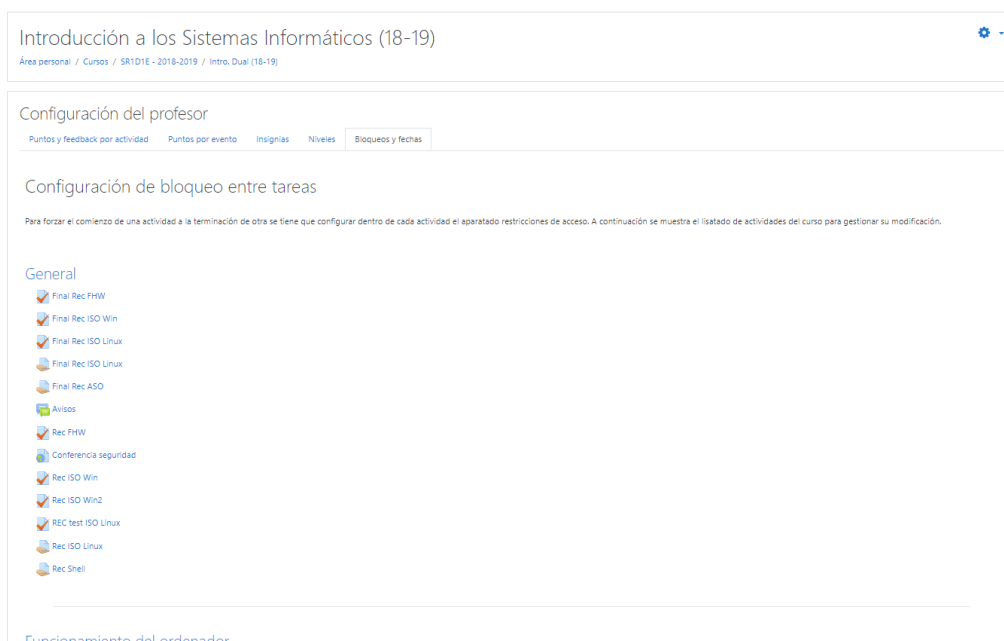
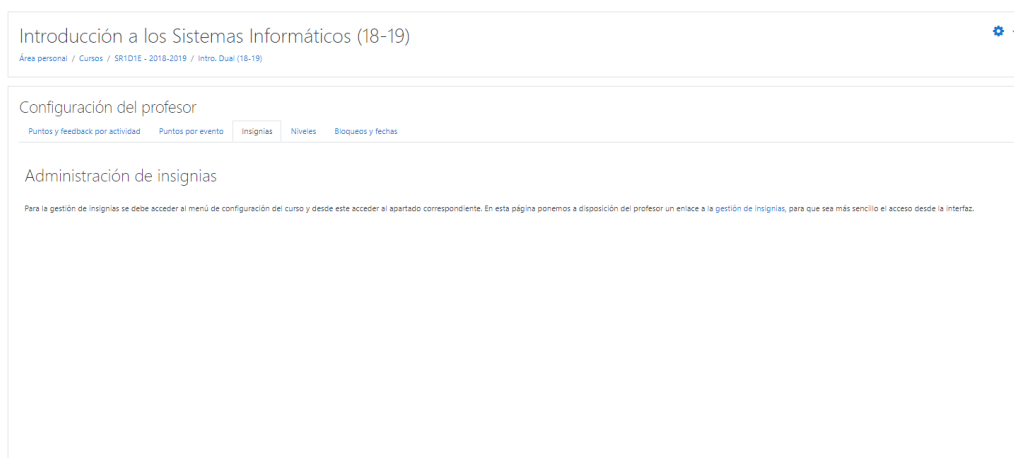


Figura 105.

#### Apartado bloqueos en diseño plugin

Para facilitar la creación y gestión de insignias se ha decidido poner un apartado con un enlace, de esta manera se puede acceder más rápido al menú de configuración de insignias. Este punto no añade ninguna funcionalidad como se puede observar en la figura 106, simplemente sirve para agilizar el trabajo del profesor.



#### Apartado gestión insignias en diseño plugin

La creación y configuración de los niveles es bastante sencilla: se indica el número de niveles y si se desea generar las puntuaciones de manera automática. Si se selecciona la manera automática el plugin pedirá la puntuación para alcanzar el primer nivel y el factor incremental de puntos para los niveles siguientes. Por ejemplo, seleccionando opciones avanzadas e indicando los puntos para acceder al primer nivel y un factor por el que se calcularán los puntos para cada nivel. Si el factor es 1, pasar de un nivel a otro siempre requerirá el mismo número de puntos, si el factor es 2,5 cada nivel costará 2,5 veces más de puntos para subir al siguiente nivel. En caso de no seleccionar la opción automática se tendrá que indicar la cantidad necesaria de puntos para adquirir cada nivel. En la figura 107 se ve un ejemplo de configuración de niveles.

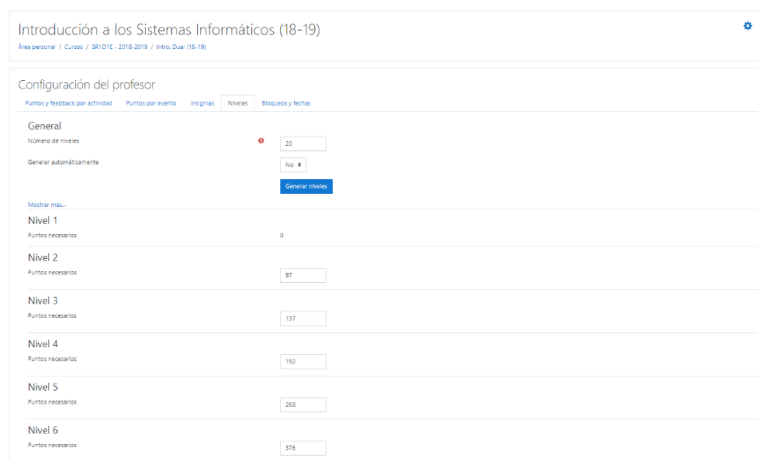
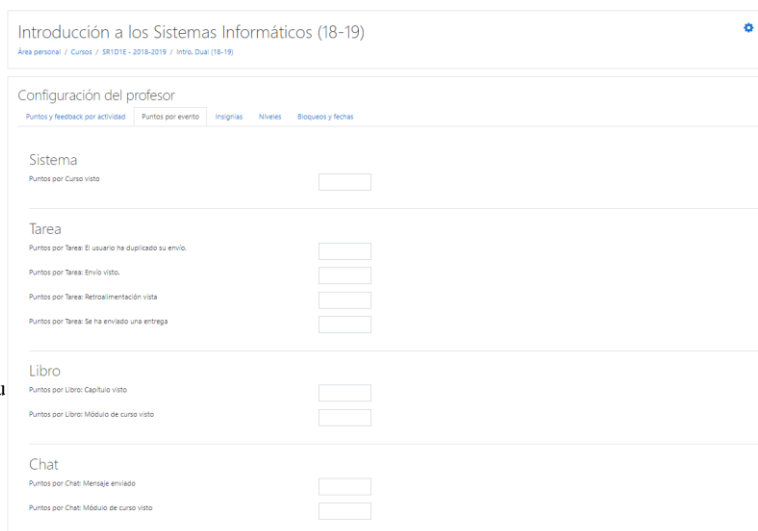


Figura 107. Apartado gestión de niveles en diseño plugin

Los puntos se pueden configurar de dos maneras diferentes: la primera creando una puntuación por defecto a un tipo de evento predefinido, como se puede ver en la figura 108. El plugin muestra el listado de tipos de eventos y simplemente se tiene que introducir el número de puntos que se quiere dar. Por ejemplo, se podría dar cada vez que se publica en un foro o cada vez que se accede a una tarea. Es posible configurar gran cantidad de eventos para personalizar la experiencia.



Figura

Gestión puntuaciones de eventos en diseño plugin

La configuración anterior obliga a dar siempre la misma puntuación por cada entrega en las tareas. Si se quiere proporcionar un peso en puntos a cada tarea el apartado puntos y feedback por actividad permite establecer el número de puntos que se desean dar por cada tarea, pudiendo dar el peso que se quiera en cada una de manera independiente. Además, se puede personalizar un mensaje automático que se enviará al alumno cuando complete la tarea. Para configurar el mensaje simplemente se da un título y el texto a enviar (Figura 109). El alumno recibirá un aviso con el título y texto introducidos.

Introducción a los Sistemas Informáticos (18-19)

Área personal / Cursos / SR1D1E - 2018-2019 / Intro. Dual (18-19)

Configuración del profesor

Puntos y feedback por actividad | Puntos por evento | Insignias | Niveles | Bloqueos y fechas

General

Actividad: Final Rec FHW

Título del feedback:

Mensaje del feedback:

Puntos:

Actividad: Final Rec ISO Win

Título del feedback:

Mensaje del feedback:

Puntos:

Actividad: Final Rec ISO Linux

Título del feedback:

Mensaje del feedback:

Figura 109.

Apartado gestión de puntuaciones y feedback en diseño plugin

### *Reflexión sobre la implementación*

La implementación que se ha llevado a cabo genera un nuevo bloque en el curso. La apariencia para los alumnos del bloque en el curso muestra la imagen de perfil, los puntos, progreso del nivel y la puntuación para el siguiente nivel. De esta manera ya se está integrando varios elementos de la gamificación visibles para el alumno (niveles, puntos, barra de progreso y avatar). Además, se incluye la posibilidad de acceder directamente a ver las insignias disponibles, la tabla del líder (diaria, semanal, mensual y total) y el perfil. De esta manera se pone al alcance del alumno, de una forma muy sencilla, información relacionada con la gamificación. Faltaría por mencionar otros elementos de la gamificación como los tutoriales, límite de tiempo, trabajo colaborativo, desbloqueo y misiones; estos elementos se pueden añadir por parte del profesor sin problemas. Es posible que se puedan añadir más funcionalidades para los alumnos, pero se ha considerado primar la sencillez y simplicidad.

Para los profesores se ha buscado facilitar en la medida de lo posible tanto la gestión como la configuración. Los profesores tienen a un clic la consulta de la tabla del líder con los resultados de los alumnos y también el acceso a los logs para analizar los eventos que se están produciendo y poder ver si todo funciona correctamente. Respecto a la configuración, se permite acceder a



configurar los bloqueos de todas las tareas con apenas unos clics o acceder a la configuración de insignias con dos clics, sin necesidad de buscar en el menú. La configuración de niveles, puntos y feedback se ha intentado simplificar al máximo: en muy poco tiempo se pueden generar los niveles, los puntos por evento, los puntos por tarea y la retroalimentación de cada tarea. La idea principal es lograr que los profesores no sientan rechazo a emplear la gamificación porque les suponga una alta carga de trabajo frente a los beneficios que puede aportar en el aprendizaje.

Hay otras posibilidades a día de hoy, pero se ha considerado necesario implementar este plugin para poder simplificar la creación y gestión de experiencias gamificadas a la par que se introducen elementos que no se encuentran en la plataforma Moodle por defecto. El siguiente paso es crear experiencias gamificadas y probarlas con varias muestras de alumnos.

---

*Capítulo 5*

*Experiencias posteriores*



## 5 Experiencias posteriores

Tras el diseño del plugin se planteó su uso en varias experiencias gamificadas con el fin de comprobar de qué manera afecta el uso de la gamificación en alumnos de formación profesional y en alumnos de primer curso de universidad en la motivación, compromiso y satisfacción. Además, se prestó atención a la actividad generada por parte de los alumnos en la plataforma y en su evolución en el aprendizaje.

Se incluyó en el estudio la valoración de los alumnos de los distintos elementos empleados. La idea es poder proporcionar unas guías para enfocar la gamificación en alumnos de formación profesional. La solución encontrada tiene que ser realista, para que los profesores puedan aplicarla en sus clases sin tener que realizar un esfuerzo considerable.

### 5.1 Recopilación de datos

Para la recopilación de información se han empleado varios métodos comunes en las distintas experiencias. La actividad de los alumnos se obtiene por medio de los registros de la plataforma, los datos acerca de la motivación, compromiso, satisfacción y elementos de la gamificación mediante encuestas y los resultados de aprendizaje por la corrección de tareas y pruebas. A continuación, se detalla cómo se ha procedido en cada caso.

#### 5.1.1 Motivación

Para evaluar la motivación se ha empleado the Intrinsic Motivation Inventory (IMI) que “es un dispositivo de medición multidimensional destinado a evaluar la experiencia subjetiva de los participantes relacionada con una actividad objetivo en experimentos de laboratorio” (Ryan 2006). Es una encuesta, en la que a cada pregunta se tiene que contestar mediante una “Likert scale” de 1 (not all true) a 7 (very true).

El instrumento empleado permite evaluar el interés/disfrute de los participantes, la competencia percibida, el esfuerzo, el valor/la utilidad, la presión y la tensión sentidas, y la elección percibida al realizar una actividad determinada, en total se compone de seis subescalas de puntuación. En función de lo que se desee medir en las experiencias se emplearán unas u otras subescalas sin por ello afectar a los resultados (Ryan 2006).

En este estudio para evaluar la motivación se han empleado las siguientes escalas, los números identifican el número de pregunta y si van seguidos de R, es que el valor de esa pregunta se calcula de manera inversa:

1. Interés/disfrute: 1, 5, 9, 12, 16(R), 20, 23
2. Competencia percibida: 4, 8, 14, 19, 25
3. Elección percibida: 3, 13(R), 18, 22(R), 24(R)
4. Presión/tensión: 2(R), 7, 11(R), 15, 21
5. Esfuerzo/importancia: 6 (R), 10, 17, 26

De todas las escalas que proporciona IMI la subescala que se considera la medida de autoinforme de la motivación intrínseca es “Interés/disfrute”, debido a su relevancia su número de cuestiones es mayor. La “Elección percibida” y los conceptos de “Competencia percibida” se teorizan como predictores positivos tanto de autoinforme como de medidas conductuales de la motivación intrínseca, y se presume que la “Presión/tensión” es un predictor negativo de la

motivación intrínseca. Adicionalmente, se ha evaluado el esfuerzo al considerarse relevante para este análisis.

Se ha descartado la subescala de relación que se usa en estudios que tienen que ver con interacciones interpersonales, formación de amistades, etc. (Ryan 2006). Además, se ha descartado la subescala “valor/utilidad” usada en estudios de internalización (Ryan 2006). Se han considerado que ambas escalas no eran relevantes en este estudio.

Si bien una versión más corta podría ser igualmente válida (Ryan 2006), se ha optado por mantener 4 o más preguntas en cada subescala debido a que la R incremental para cada elemento por encima de 4 y para cualquier factor dado es bastante pequeña (Ryan 2006). En total el test empleado se compone de 26 preguntas.

### 5.1.2 Compromiso

Se pueden obtener datos de actividad de los alumnos a través de los registros almacenados por sus interacciones. Para medir el compromiso se han complementado esos registros con una encuesta. La encuesta realizada se basa en la versión corta del User Engagement Scale (UES) desarrollada en O'Brien, Cairns y Hall (2018). Esta encuesta se subdivide en cuatro aspectos:

1. FA (Focused attention): Atención enfocada, sentirse absorto en la interacción y perder la noción del tiempo.
2. PU (Perceived usability): Usabilidad percibida, afecto negativo experimentado como resultado de la interacción y el grado de control y esfuerzo invertido.
3. AE (Aesthetic appeal): Atractivo estético, atractivo y atractivo visual de la interfaz.
4. RW: Incluye una combinación de preguntas que no están incluidas en las demás.
  - a. EN (Endurability): Durabilidad, el éxito general de la interacción y la voluntad de los usuarios para recomendar una aplicación a otros o participar en ella en el futuro
  - b. NO (Novelty): Novedad, curiosidad e interés en la tarea interactiva.

Siguiendo las instrucciones de O'Brien, Cairns y Hall (2018), se han planteado tres preguntas de cada factor. Las preguntas se han realizado de manera aleatoria. Se ha evitado agrupaciones por factor y que los alumnos pudieran conocer el factor de la pregunta. La redacción de la pregunta se ha adaptado al contexto de cada experiencia intentando afectar lo menos posible a su significado. En este caso las preguntas se valoraban en una “Likert scale” de 1 a 5.

### 5.1.3 Satisfacción

Esta parte de la encuesta tiene siete preguntas comunes al grupo experimental y al de control, las primeras 4 preguntas han sido recopiladas del apartado de satisfacción del cuestionario USE (Lund, 2001) y las otras tres de De-Marcos et al. (2014). Todas estas preguntas son valoradas de 1 (Muy en desacuerdo) a 7 (Muy de acuerdo) y N / A.

- Estoy satisfecho con eso.
- Se lo recomendaría a un amigo.
- Es maravilloso.
- Es agradable participar.
- La experiencia de aprendizaje valió la pena.
- Aprendí sobre el tema del curso con la herramienta.

- Yo estaba involucrado.

#### 5.1.4 Elementos

Para evaluar los elementos de gamificación utilizados los alumnos completaron una encuesta. Las preguntas sobre los componentes se basan en la investigación de Aldemir, Celik y Kaplan (2018). En este caso, en lugar de entrevistar a los estudiantes, se les dejó una pregunta abierta para dejar sus comentarios y recomendaciones.

#### 5.1.5 Actividad

Una vez que un usuario se registra en la plataforma Moodle se comienzan a recoger registros de actividad. Cada acción de un usuario en la plataforma Moodle se almacena con la fecha, usuario y acción, estos registros sirven para poder hacer un seguimiento de la navegación de los alumnos. Estos datos no se manejan con fines de evaluación, sino que se han empleado para obtener una retroalimentación de la actividad en el curso. Los archivos de log guardan información sobre el inicio de sesión, accesos a los recursos, intento de una prueba, participación en cuestionarios, etc. La plataforma recoge cada interacción realizada por un usuario en la web. Cada clic genera una entrada que especifica usuario y acción. Gracias a estos logs se dispone de una amplia información acerca de la participación de los estudiantes.

Como los archivos de registro proporcionaron información sobre el último inicio de sesión de un estudiante, se puede ver en qué momento iniciaron sesión y el período desde el último inicio de sesión. Para calcular el tiempo de actividad de los alumnos se identifica el tiempo en cada sesión. El tiempo de cada sesión se ha establecido como el tiempo desde la primera interacción de la sesión y el último. Las interacciones se identifican como pertenecientes a una misma sesión si el tiempo que transcurre entre ellas es inferior a una hora. Esto puede servir para conocer el tiempo medio que emplean los alumnos en el curso.

También se registraron los datos sobre los intentos y resultados de las pruebas de los alumnos, lo que permite observar más de cerca el rendimiento de los alumnos y extraer conclusiones sobre la mejora.

Aparte de la calificación de los test y los registros de actividad se puede obtener información sobre las tareas. Moodle puede proporcionar la cantidad de tareas completadas por cada usuario y la calificación obtenida en cada tarea. Los datos sobre acceso a las tareas o a los foros, aunque no puede revelar si el alumno realmente ha leído en profundidad el contenido o por el contrario simplemente lo ha abierto sin prestarle atención. El sistema solo registra si se hacía clic, pero no pudo rastrear el comportamiento de desplazamiento; por lo tanto, no había garantía de que los estudiantes leyeran el contenido después de acceder.

Tras completar el curso se descargan y almacenan los registros de los estudiantes para su análisis. El sistema permite identificar los registros de actividad del usuario de la plataforma con las encuestas, actividades y pruebas realizadas, lo que permite un profundo análisis de la evolución de cada estudiante.

## 5.2 Experiencia Universidad de Lisboa

Como parte de esta tesis se realizó una estancia en Lisboa trabajando con el grupo LASIGE, los primeros meses de la estancia se dedicaron al desarrollo del plugin GameMo para Moodle descrito en el apartado 4.2. Una vez finalizado el desarrollo surgió la posibilidad de emplear el plugin en una experiencia con los alumnos de la Universidad de Lisboa, en concreto con dos grupos de alumnos que cursaban la asignatura de Bases de Datos en el Grado de Ingeniería Informática. En la figura 110 se muestra dicha experiencia como la primera de las planteadas tras el diseño e implementación del plugin.



Figura 110.

Experiencia Lisboa dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

### 5.2.1 Diseño

El estudio empleó un diseño experimental entre sujetos en el que los estudiantes fueron distribuidos de forma aleatoria en dos grupos. Al primer grupo de alumnos se denominó IBD1 y al segundo grupo IBDA. Las características del alumnado como edad, género o el conocimiento del tema no se emplearon para la distribución. Ambos grupos contaron con dos semanas como grupo experimental y dos semanas como grupo de control. El grupo IBD1 (Informática Bases de Datos grupo 1) comenzó con el curso gamificado y a mitad dejó de estarlo. El grupo IBDA (Informática Bases de Datos grupo A) comenzó como grupo de control y a mitad pasó a tener elementos que permitían la gamificación en su curso.

En la primera semana tuvieron que realizar una prueba inicial, cuatro tareas obligatorias y una optativa. La segunda semana consistió en tres tareas obligatorias, una tarea adicional, una prueba, una encuesta y una tarea opcional. La tercera semana contó con cuatro tareas obligatorias más una quinta opcional. La última semana consistió en un taller, una tarea extra, una tarea opcional, una prueba y una encuesta. La dificultad de las pruebas y las tareas aumentó progresivamente.

En total se realizaron tres pruebas, la primera prueba sirvió para analizar los conocimientos previos de los alumnos. La segunda que se realizó a las dos semanas y se podía ver la evolución IBD1 (gamificado) y de IBDA (grupo de control). En la prueba final se puede comprobar la evolución de IBD1 en dos semanas siendo grupo de control tras haber estado gamificado al principio. En IBDA los alumnos pasaron de ser el grupo de control las dos primeras semanas a ser el grupo experimental las dos últimas.

La primera prueba constaba de 10 preguntas tipo test a resolver en 20 minutos. Dichas preguntas estaban relacionadas de manera general con la materia. Las 7 primeras eran teóricas y las 3 últimas sobre seleccionar el modelo entidad relación correspondiente al enunciado.

La segunda prueba constaba de 10 preguntas tipo test a resolver en 30 min, el tiempo se incrementó respecto la prueba anterior por su incremento de dificultad y esfuerzo requerido. Constaba de cuatro preguntas teóricas y seis preguntas en las que se tiene que seleccionar el modelo entidad relación correspondiente al enunciado (más complejas que las de la primera prueba).

La tercera prueba se tenía que realizar en 40 min. Al igual que las anteriores era tipo test. Tenía dos preguntas de teoría, cuatro preguntas de seleccionar el modelo entidad relación correspondiente al enunciado (similares a la segunda prueba) y cuatro preguntas de convertir un esquema E/R a esquema relacional.

Las tareas obligatorias consistieron en la realización de ejercicios relacionados con los esquemas de entidad relación y esquemas relacionales. Las tareas adicionales consistieron en una reflexión de los alumnos. En las tareas opcionales, los estudiantes debían buscar información relacionada con el tema en las redes sociales. Las pruebas consistieron en varias preguntas relacionadas con el tema. En la última semana, en el taller, los alumnos tuvieron que realizar un diagrama entidad/relación a partir de un texto, posteriormente, se les dieron algunas pautas para que evaluaran los ejercicios de sus compañeros. Finalmente, las encuestas se utilizaron para obtener información sobre la motivación, el compromiso, los componentes de gamificación y la satisfacción del usuario.

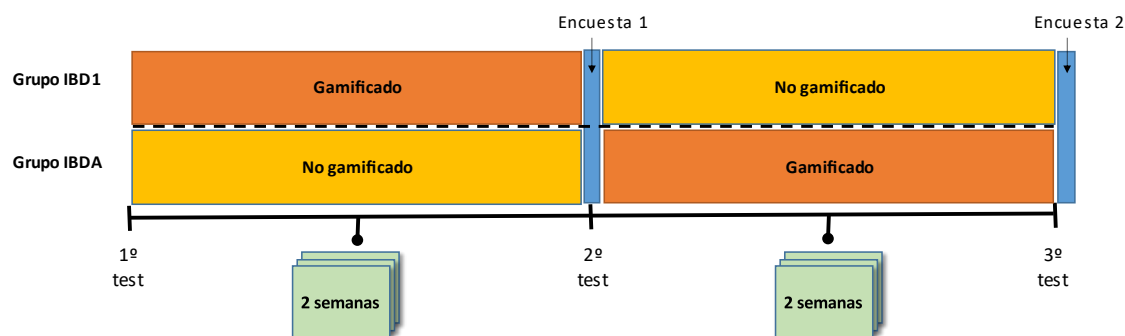
### *Metodología*

Se implementó un curso Moodle al que los alumnos accedían fuera del horario de las sesiones de la asignatura. Los alumnos fueron divididos en dos grupos. El primer grupo comenzó gamificado mientras que el segundo grupo era el grupo de control. Ambos grupos tenían exactamente las mismas tareas a realizar.

Como se pretende analizar lo que ocurre cuando un grupo de alumnos deja de estar gamificado, tras dos semanas el grupo IBD1 dejaba de estar gamificado. Adicionalmente para poder contrastar el cambio que se produce de gamificado a no gamificado vs no gamificado a gamificado, el grupo IBDA pasaba a estar gamificado a las dos semanas. En el siguiente esquema de la figura 111 se puede observar la temporalización del experimento.



## Experiencia Lisboa



Esquema temporal de la experiencia Lisboa

Se realizaron dos encuestas, una a mitad de la experiencia y otra al final. En la primera encuesta el grupo 1 servía como grupo de prueba y el grupo a como grupo de control. En la segunda encuesta realizada al final del curso el grupo IBD1 servía como grupo de control y el grupo IBDA como grupo experimental.

El grupo experimental disfrutaba de un curso gamificado en el que obtenían puntos, insignias y desbloqueaban tareas. El grupo de control disponía de las mismas tareas, pero sin los elementos gamificados que se detallan en el siguiente apartado.

### Elementos

**Retroalimentación (Feedback):** Respuesta inmediata proporcionada al realizar las tareas. Dicha respuesta se generaba de forma automática en un mensaje de aviso para el usuario.

**Insignias:** Distintivo que se ha otorgado al superar un hito a lo largo del curso. En la figura 112 se pueden ver los distintivos creados para esta experiencia.



Insignias experiencia Universidad de Lisboa. Elaboración propia.

**Puntos:** Se otorgan ciertos puntos al realizar determinada acción o entregar determinada tarea.

**Niveles:** Cada nivel requiere un determinado número de puntos. Según se van obteniendo puntos los usuarios van subiendo de nivel.

**Tabla del lider:** Tabla que muestra el listado de todos los participantes. En la figura 113 se ve cómo se muestran los participantes, su puntuación y su nivel.











Ranking	Name	Level	Points	Progress
1	 omelian	8	740	<div style="width: 80%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
2	 andimarger	5	320	<div style="width: 60%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
3	 makarov	1	50	<div style="width: 30%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
4	 german.blasco	8	740	<div style="width: 80%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
5	 alvarosquinos	7	690	<div style="width: 90%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
6	 leura.ige	6	440	<div style="width: 70%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
7	 daniel	5	335	<div style="width: 85%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
8	 gonzalez90	6	445	<div style="width: 75%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
9	 daniel.villanad	7	560	<div style="width: 80%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
10	 padilloj	6	385	<div style="width: 70%;"><div style="width: 100%;"></div></div>

Tabla del lider experiencia Lisboa. Elaboración propia.






**Tiempo límite:** Tiempo establecido para terminar una tarea. En los test realizados se establecía un tiempo límite para terminar las preguntas. Adicionalmente las tareas tienen un día determinado de aceptación de entregas tras el que se bloquea el acceso.

**Contenido bloqueado:** Para poder realizar algunas tareas del curso era requisito imprescindible completar alguna tarea previa.

**Misiones:** Se han agrupado las tareas por misiones, cada semana de la experiencia equivalía a una misión. En la figura 114 se puede observar la misión 3 en la que se agrupaban varias tareas bloqueando el acceso con el requisito de realizar las anteriores entregas.

### Missão 3

Nesta terceira semana você tem que realizar uma missão de 4 tarefas. A primeira tarefa será ativada na segunda-feira, a segunda tarefa na terça-feira, a terceira tarefa na quarta-feira e a quarta tarefa na quinta-feira. Cada tarefa só pode ser executada se a anterior tiver sido concluída, para a primeira tarefa é necessário ter concluído a [pesquisa 1](#) da semana anterior.

-  Tarefa 1 Análise de Requisitos ☐  
Acesso vedado Disponível se: A atividade [Pesquisa 1](#) está concluída.
-  Tarefa 2 Desenho Conceptual ☐  
Acesso vedado Disponível se: A atividade [Tarefa 1 Análise de Requisitos](#) está concluída.
-  Tarefa 3 Desenho Lógico ☐  
Acesso vedado Disponível se: A atividade [Tarefa 2 Desenho Conceptual](#) está concluída.
-  Tarefa 4 Reflexão ☐  
Acesso vedado Disponível se: A atividade [Tarefa 3 Desenho Lógico](#) está concluída.
-  Tarefa opcional M3 ☐  
Acesso vedado Disponível se: A atividade [Tarefa 4 Reflexão](#) está concluída.

### Misión 3 experiencia Lisboa

Para poder utilizar todos estos elementos sólo fue necesario instalar el plugin GameMo que permitía integrar todo bajo la plataforma Moodle (García-Iruela e Hijón-Neira 2018b).

### 5.2.2 Método

Se asignaron dos grupos de estudiantes para realizar la experiencia. Todos los estudiantes tenían exactamente las mismas tareas. Coincidió la cantidad de puntos asignados, la cantidad de niveles, la cantidad de insignias y otros elementos. El tiempo en el que se realizaron las tareas fue el mismo.

Este estudio se realizó mediante un curso en la plataforma Moodle, diseñado como apoyo de la enseñanza. Se incorporó como parte de la asignatura de base de datos impartida en el primer semestre de primer curso de ingeniería informática. Su duración fue de un mes a mitad de dicho semestre. El curso versaba sobre el modelo E\R y el modelo relacional. El curso se implementó en un servidor propio para disponer de un mayor control en la configuración y la gestión. Para disponer de más elementos gamificados se desarrolló el plugin GameMo que los integra en la plataforma.

#### *Muestra*

Los alumnos de esta asignatura se encuentran en segundo curso de ingeniería informática de la Facultad de Ciencias de la Universidade de Lisboa. La mayoría del alumnado eran varones con una edad aproximada de 20 años, con algunos estudiantes de edades superiores. La asignatura bases de datos contaba con algo más de 200 alumnos de los cuales 190 se registraron en la plataforma.

Los alumnos fueron divididos en dos grupos 96 en el grupo IBD1 y 94 en el grupo IBDA. De los alumnos registrados 85 del primer grupo y 84 del segundo comenzaron las actividades. Tras dos semanas 8 del grupo 1 y 7 del grupo A abandonaron. Finalmente completaron el curso 56 alumnos del grupo 1 y 57 del grupo 2. En total terminaron 113 alumnos y abandonaron 77 (40,5%). Debido a los abandonos, las primeras encuestas difieren en número de participantes respecto de las últimas, lo que da diferentes muestras para los cálculos.

Dado que algunos estudiantes completaron el curso y participaron en al menos una ronda de encuestas, se pueden consultar sus archivos de registro, así como los datos de sus encuestas. En este caso, todos los alumnos que realizaron las encuestas completaron las actividades del curso. En algunos casos, alumnos que completaron las actividades no realizaron las encuestas. Por lo tanto, en la primera ronda de encuestas participaron 155 (76 grupo 1 y 79 grupo A). En la segunda ronda de encuestas participaron 97 alumnos (48 grupo 1 y 49 grupo 2).

### 5.2.3 Resultados

Durante la experiencia se analizaron dos grupos de estudiantes, el primero de ellos comenzó gamificado las dos primeras semanas y terminó sin serlo. El segundo grupo comenzó sin estar gamificado y terminó gamificado. A través de la encuesta realizada a mitad de la experiencia y al final, se busca analizar la satisfacción, compromiso y motivación de los estudiantes y su evolución. Los alumnos también completaron cuando estuvieron gamificados una encuesta de evaluación de los elementos y aportaron comentarios sobre la experiencia. Además, se han recopilado datos sobre la actividad generada.

#### *Motivación*

La motivación ha sido medida en dos encuestas realizadas cada dos semanas. En la tabla XXI se puede observar la motivación de los dos grupos en los dos test.

Tabla XXI. Motivación experiencia Universidad de Lisboa

	Interés/disfrute	
	Media	$\sigma$
IBD1 1º	4,15	1,37
IBDA 1º	3,92	1,29
IBD1 2º	3,74	1,38
IBDA 2º	3,74	1,34

El grupo IBD1 (gamificado) obtuvo valoración ligeramente superior al grupo IBDA (no gamificado) en el primer test, mientras que en el segundo test tuvieron prácticamente la misma valoración. En ambos grupos la motivación se redujo entre el primer test y el segundo, siendo el descenso del grupo IBD1 mayor.

#### Otros aspectos

Además de la motivación se han evaluado otros aspectos que pudieran ser relevantes en el desarrollo del curso mediante el test descrito en el apartado 5.1.1:

1. Presión/tensión
2. Percepción de elección
3. Percepción de competencia
4. Esfuerzo/importancia

A continuación, se muestran los datos en detalle en la tabla XXII

Tabla XXII. Resultados otros aspectos de motivación experiencia Universidad de Lisboa

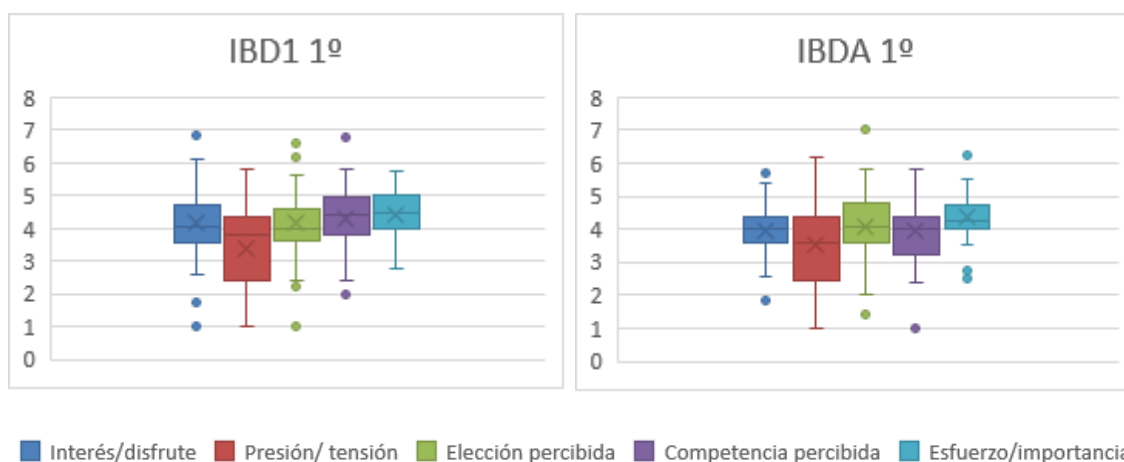
	Presión/ tensión		Elección percibida		Competencia percibida		Esfuerzo/ importancia	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
IBD1 1º	3,40	1,66	4,15	1,63	4,28	1,35	4,44	1,77
IBDA 1º	3,56	1,74	4,10	1,73	3,95	1,24	4,38	1,72
IBD1 2º	3,60	1,56	4,03	1,64	3,95	1,24	4,27	1,58
IBDA 2º	3,61	1,63	3,82	1,74	3,94	1,20	4,16	1,61

Existe una leve diferencia entre ambos grupos en todos los factores en el primer test. A excepción de la presión, que es un aspecto negativo, el grupo IBD1 tiene valoración un poco más alta en todos los aspectos. En el segundo test, la valoración de los aspectos se vio reducida en ambos grupos salvo en la presión. Las diferencias entre ambos grupos en presión y competencia percibida en el segundo test se redujeron, mientras que el esfuerzo/importancia y elección percibida se ampliaron.

Al igual que con el compromiso, se van a mostrar de una manera más clara los datos del primer test (Primera ronda), los del segundo (Segunda ronda), los de evolución entre los test y la comparación entre los abandonos y los que completaron el curso.

### 1º test (final de la primera ronda)

En los gráficos de la figura 115 se puede ver que los valores de IBD1 (gamificado) son ligeramente superiores salvo en la presión:



Resultados motivación primer test de ambos grupos gamificado (izda.) no gamificado(dcha.) experiencia Universidad de Lisboa

Figura 115.

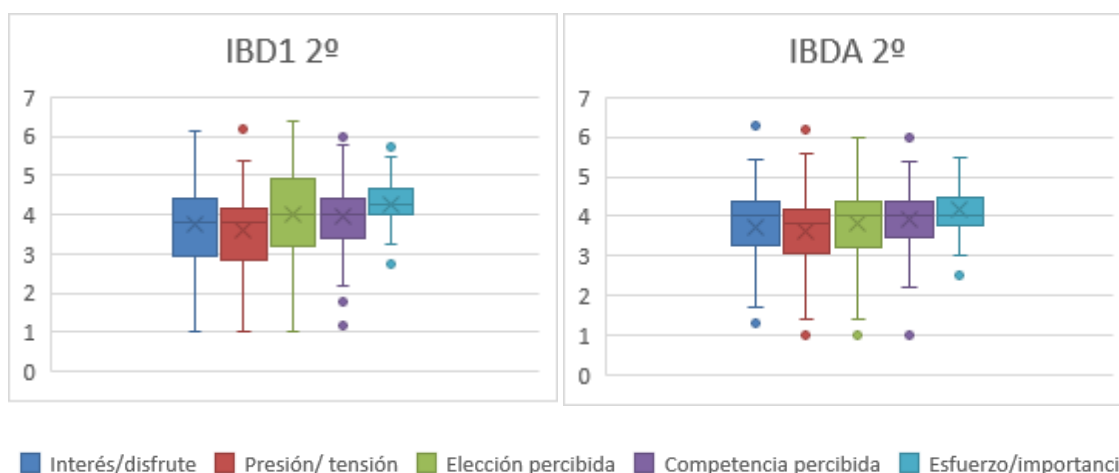
Se ven valores muy cercanos en todos los apartados salvo una diferencia más amplia en “Competencia percibida”. Si se analiza mediante el t-test se obtiene una diferencia significativa en este aspecto al comparar el primer test de ambos grupos (tabla XXIII).

Tabla XXIII. T-test motivación primer test experiencia Universidad de Lisboa

	Interés/disfrute	Presión/ tensión	Elección percibida	Competencia percibida	Esfuerzo/ importancia
	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor
IBD1 vs IBDA	0,24	0,25	0,39	0,004	0,13

### 2º test (final de la segunda ronda)

En el segundo test se puede observar una mayor igualdad en “Presión/tensión” y “Competencia percibida”. Por su parte, “Elección percibida” y “Esfuerzo/importancia” amplían sus diferencias teniendo unos valores más bajos el grupo IBDA (gamificado). Respecto a la motivación (Interés/disfrute) los valores son muy similares en los dos grupos (Figura 116).



Resultados motivación segundo test de ambos grupos experiencia  
Universidad de Lisboa

Si se aplica la prueba t-test se observa que únicamente las diferencias en “Elección percibida” son relevantes al tener un p-valor por debajo del 0,05 y “Esfuerzo/importancia” están cerca de serlo con un 0,06. Ambos valores son en los que IBDA tiene menos valoración (tabla XXIV).

Tabla XXIV. T-test motivación segundo test experiencia Universidad de Lisboa

	Interés/disfrute	Presión/ tensión	Elección percibida	Competencia percibida	Esfuerzo/ importancia
	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor
IBD1 vs IBDA	0,90	0,72	0,04	0,96	0,06

### Evolución del 1º al 2º test

Tras los gráficos anteriores se puede ver un descenso en ambos grupos de la motivación y de todos los aspectos salvo en “Presión/tensión” que al ser considerado negativo sufre un aumento entre el primer test y el segundo. El descenso de la motivación, “Presión/tensión” y “Competencia percibida” es ligeramente mayor en IBD1 (pasa de gamificado a no gamificado), mientras que en el resto de los aspectos es superior para IBDA (pasa de no gamificado a gamificado). En la tabla XXV se pueden observar que las diferencias entre el primer test y el segundo apenas son significativas.

Tabla XXV. T-test evolución entre primer y segundo test experiencia Universidad de Lisboa

	Interés/disfrute	Presión/ tensión	Elección percibida	Competencia percibida	Esfuerzo/ importancia
	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor
IBD1 1º vs IBD1 2º	0,48	0,55	0,83	0,13	0,65
IBDA 1º vs IBDA 2º	0,86	0,94	0,41	0,97	0,41

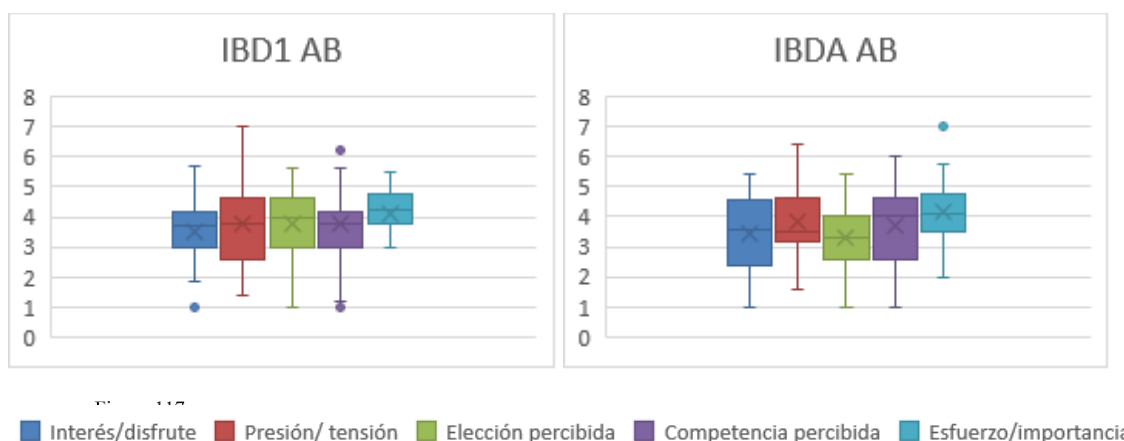
### Abandonos

Para analizar más en profundidad los datos obtenidos en la tabla XXVI se ven los valores del primer test entre alumnos que han abandonado (IBD1 AB y IBDA AB) y alumnos que realizaron el curso completo:

Tabla XXVI. Resultados primer test abandonos experiencia Universidad de Lisboa

	Interés/disfrute		Presión/ tensión		Elección percibida		Competencia percibida		Esfuerzo/ importancia	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
IBD1 1º	4,15	1,37	3,40	1,66	4,15	1,63	4,28	1,35	4,44	1,77
IBD1 AB	3,53	1,38	3,76	1,74	3,79	1,67	3,79	1,52	4,12	1,58
IBDA AB	3,31	1,68	3,92	1,85	3,10	1,71	3,62	1,59	4,12	1,72
IBDA 1º	3,92	1,29	3,56	1,74	4,10	1,73	3,95	1,24	4,38	1,72

Puede verse que en los alumnos que abandonaron de ambos grupos la motivación y el resto de los aspectos tenían una valoración inferior que en los alumnos que realizaron todo el curso. A excepción de “Presión/tensión” que era superior entre los alumnos que causaron baja. IBDA AB tiene valores inferiores a IBD1 AB en todos los apartados salvo en “Esfuerzo/importancia” en el que son iguales. Estos datos se pueden observar en la figura 117.



Graficos resultados primer test entre alumnos que abandonaron experiencia Universidad de Lisboa

Analizando mediante el t-test (tabla XXVII) se puede decir que la motivación, “Esfuerzo/importancia” tenían una diferencia significativa entre IBD1 e IBD1 AB y “Elección percibida” en IBDA. En el grupo IBDA la motivación está cerca de serlo con un valor de 0,07 al igual que “Competencia percibida” en IBD1.

Tabla XXVII. T-test primer test abandonos experiencia Universidad de Lisboa

	Interés/disfrute	Presión/ tensión	Elección percibida	Competencia percibida	Esfuerzo/ importancia
	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor	$\rho$ – valor
IBD1 vs IBD1 AB	0,02	0,28	0,20	0,07	0,05
IBDA vs IBDA AB	0,07	0,40	0,003	0,32	0,24

### Compromiso

Para medir el compromiso se han considerado cuatro aspectos: “Atención enfocada”, “Usabilidad percibida”, “Apariencia estética” y “Durabilidad y novedad”. El conjunto de estos aspectos permite obtener la valoración del compromiso del alumnado. En la tabla XXVIII se puede observar la media y la desviación típica de los aspectos. En la última columna se ven resultados generales de compromiso.

Tabla XXVIII. Compromiso experiencia Universidad de Lisboa

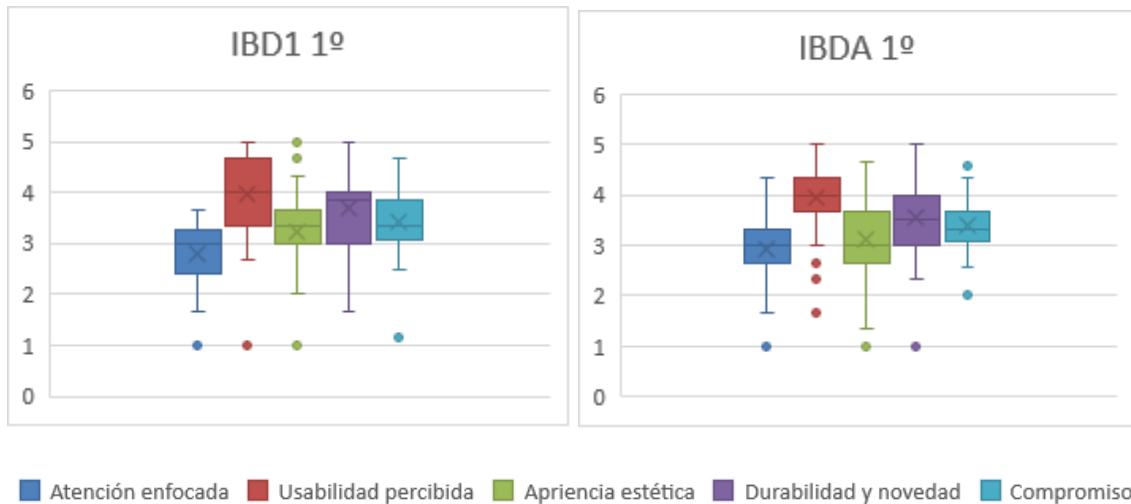
	Atención enfocada		Usabilidad percibida		Apariencia estética		Durabilidad y novedad		Compromiso	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
IBD1 1º	2,81	1,12	3,97	0,96	3,22	0,86	3,69	0,89	3,425	1,01
IBDA 1º	2,92	1,07	3,97	0,93	3,10	0,94	3,69	0,81	3,420	0,98
IBD1 2º	2,72	0,99	3,48	1,05	2,98	0,94	3,26	0,95	3,109	0,98
IBDA 2º	2,74	0,94	3,42	1,03	2,99	0,86	3,31	0,81	3,115	0,91

Los resultados se muestran por grupo (IBD1, IBDA) y por periodo (1º o 2º). Se puede ver tanto la valoración del grupo IBD1 tras el 1º periodo (gamificado) y tras el 2º periodo (no gamificado). Además de la valoración del grupo IBDA en el 1º periodo (no gamificado) y en el 2º periodo (gamificado). Para contrastar los datos se van a mostrar en mayor detalle la comparación de ambos grupos en la primera encuesta, la comparación de ambos grupos en la segunda encuesta, la evolución de ambos grupos entre el primer test y el segundo, finalmente la comparación entre los alumnos que abandonaron y los que completaron el curso. Adicionalmente se mostrará el análisis t test realizado para comprobar la relevancia de los resultados obtenidos en las distintas comparaciones.

### 1º test (primera ronda)

Aunque la media del grupo IBD1 es ligeramente superior en el primer test, los resultados en ambos grupos en los 4 aspectos son muy parecidos. En la figura 118 se pueden observar los resultados de los aspectos evaluados de ambos grupos y su distribución.





Resultados compromiso primer test Universidad de Lisboa

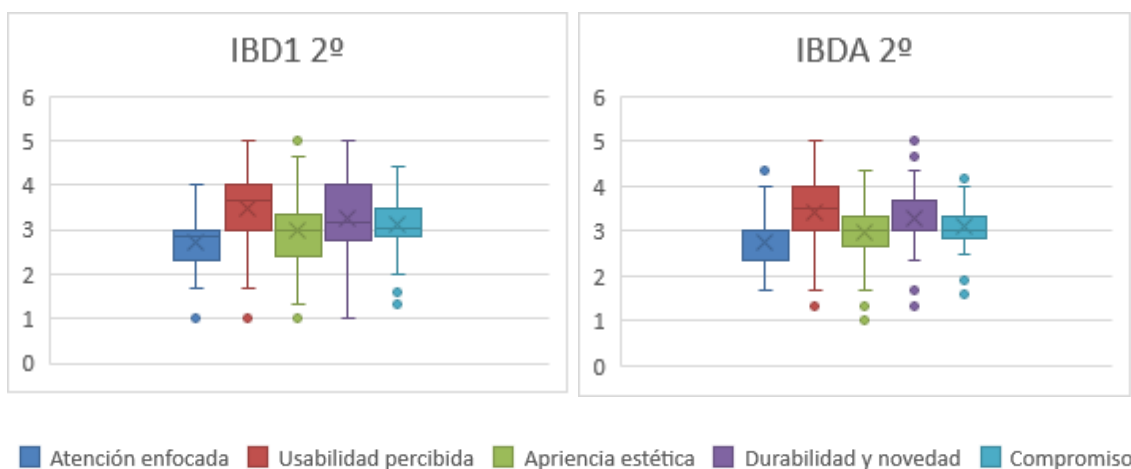
Salvo algún valor muy bajo en “Compromiso”, se ve que en el grupo IBD1 los valores se sitúan en una zona más alta que los de IBDA. IBDA tiene un valor ligeramente superior en “Atención enfocada”. En “Usabilidad percibida” y “Durabilidad y novedad” la media es igual en ambos grupos. “Apariencia estética” es mejor valorada en IBD1. Si se aplica el t-test con un p-valor de 0,05 se puede considerar que no existe relevancia entre las diferencias de “Compromiso” como se ve en la tabla XXIX.

Tabla XXIX. T-test compromiso primer test experiencia Universidad de Lisboa

Compromiso	
p – valor	
IBD1 1º vs IBDA 1º	0,71

2º test (segunda ronda)

Al igual que en el primer test si se comparan los resultados de ambos grupos en el segundo test se obtienen unas valoraciones similares (figura 119). La única diferencia es que en este caso el grupo IBDA obtiene una valoración ligeramente superior.



Resultados compromiso segundo test Universidad de Lisboa

En este caso las diferencias en los distintos aspectos son apenas perceptibles. No se obtienen diferencias significativas tras aplicar el t-test al “Compromiso” en general, como se puede observar en la tabla XXX.

Tabla XXX. T-test compromiso segundo test experiencia Universidad de Lisboa

Compromiso	
ρ – valor	
IBD1 2º vs IBDA 2º	0,96

### Evolución del 1º al 2º test (de la primera ronda a la segunda ronda)

En el primer test (primera ronda) ambos grupos tenían ligeras diferencias en todos los aspectos, mientras que en la segunda prueba se igualan casi por completo. Se observa un descenso, aplicando el t-test existe una diferencia significativa en ambos grupos como se puede ver en la tabla XXXI. Todos los aspectos reducen su puntuación en IBD1 e IBDA. El descenso en el grupo IBD1 es un poco más pronunciado que en IBDA.

Tabla XXXI. T-test compromiso evolución del primer al segundo test experiencia Universidad de Lisboa

Compromiso	
ρ – valor	
IBD1 1º vs IBD1 2º	< 0,001
IBDA 1º vs IBDA 2º	0,003

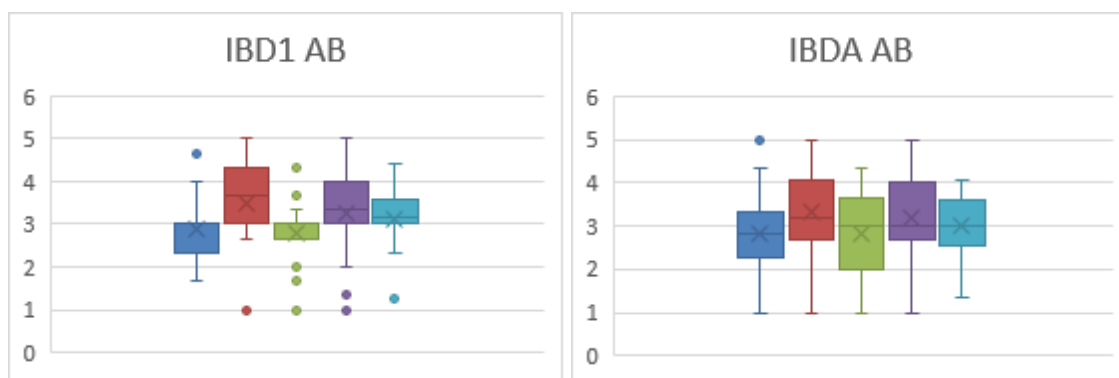
### Abandonos

Como dato adicional, si se pone el foco en los alumnos que abandonaron el curso y no realizaron nunca el segundo test se puede observar que el compromiso era inferior al de sus compañeros. En la tabla XXXII se pueden ver los resultados del primer test de los alumnos que abandonaron en ambos grupos (IBD1 AB y IBDA AB) frente a los resultados globales (IBD1 1º y IBDA 1º).

Tabla XXXII. Resultados compromiso de los abandonos experiencia Universidad de Lisboa

	Atención enfocada		Usabilidad percibida		Apariencia estética		Durabilidad y novedad		Compromiso	
	Media	σ	Media	σ	Media	σ	Media	σ	Media	σ
IBD1 1º	2,81	1,12	3,97	0,96	3,22	0,86	3,69	0,89	3,425	1,06
IBD1 AB	3	1,14	3,49	1,11	2,79	1,02	3,26	1,08	3,14	1,12
IBDA AB	2	1,13	3,31	1,30	2,74	1,15	3,12	1,05	2,79	1,14
IBDA 1º	2,92	1,07	3,965	0,93	3,1	0,94	3,69	0,81	3,420	1,02

En los diagramas de la figura 120 se muestran los datos de los abandonos, que se pueden contrastar con los de los de la figura 119. En todos los apartados los valores del grupo IBDA AB son ligeramente inferiores a IBDA AB.



■ Atención enfocada ■ Usabilidad percibida ■ Apreciación estética ■ Durabilidad y novedad ■ Compromiso

Valoraciones primer test compromiso de los abandonos experiencia Universidad de Lisboa

Figura 120.

En IBDA todos los aspectos bajan considerablemente en los alumnos que abandonaron. En IBD1 todos los aspectos bajan también salvo en “Atención enfocada” provocado por algún valor muy superior a la media registrado, se puede ver que la mayoría de los valores en este aspecto de IBD1 están por debajo. En este caso las diferencias entre los alumnos que completaron el curso y los que abandonaron fueron significativas en los dos grupos aplicando el t-test con un p-valor de 0,05 (tabla XXXIII).

Tabla XXXIII. T-test de compromiso entre alumnos que terminaron y los abandonos experiencia Universidad de Lisboa

	Compromiso
	$p - \text{valor}$
IBD1 vs IBD1 AB	0,057
IBDA vs IBDA AB	0,016

### Satisfacción

En la tabla XXXIV pueden encontrarse las respuestas de los estudiantes a las diferentes preguntas sobre satisfacción tanto del primer cuestionario como del segundo.

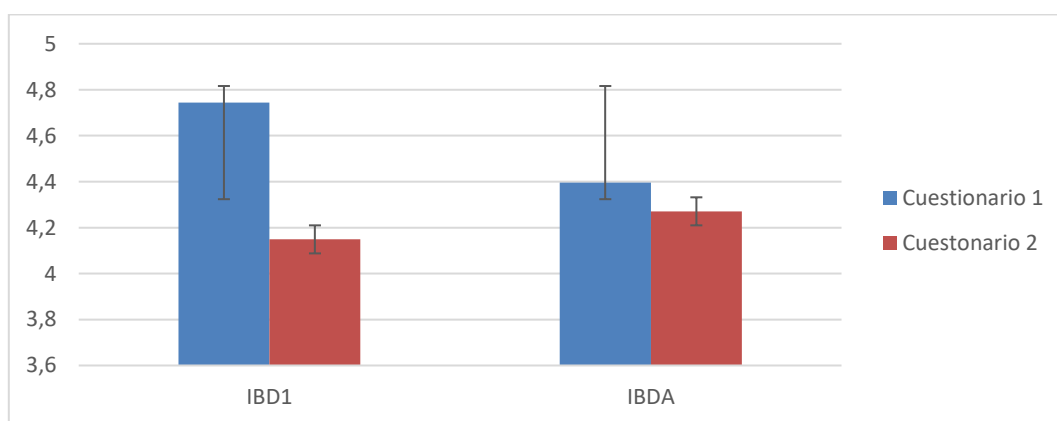
Tabla XXXIV. Respuestas sobre satisfacción experiencia Universidad de Lisboa

	IBD1		IBDA	
	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2
1. Estoy satisfecho con eso.	4,45	4,06	4,16	4,10
2. Se lo recomendaría a un amigo.	4,12	3,77	3,81	3,84
3. Es maravilloso.	3,71	3,35	3,18	3,51
4. Es agradable participar.	4,34	3,98	3,84	3,88

5. La experiencia de aprendizaje valió la pena.	4,91	4,54	4,44	4,71
6. Aprendí sobre el tema del curso con la herramienta.	4,95	4,63	4,84	4,98
7. Yo estaba involucrado.	4,88	4,71	4,54	4,69

Las preguntas 5 a 7 tienen una calificación más alta, cercana a los 5 puntos, por lo que puede considerarse que los alumnos se sintieron involucrados, consideran que aprendieron y que la experiencia valió la pena. Las preguntas 1, 2 y 4 tienen de promedio, alrededor de 4 puntos, en este caso, se pretendía medir si estaban satisfechos y si recomendarían el curso. La tercera pregunta fue la peor valorada con un promedio menor a 3.5 puntos, quizás esto se deba a la efusividad con la que fue escrito.

En la figura 121 se puede ver como el grupo IBD1 pasó de una satisfacción inicial de 4,48 a 4,15 al final del curso, mostrando una disminución desde el momento en que dejaron de jugar. El grupo IBDA registró un cambio ascendente pero menos pronunciado de 4,11 a 4,24, y su satisfacción aumentó en la segunda parte del experimento. Además, se puede observar una desviación estándar mayor en el cuestionario 1 que en el cuestionario 2.



Satisfacción por grupo experiencia Universidad de Lisboa

Aplicando el t-test sólo se encuentra un valor de p-valor inferior a 0,05 comparando el primer y segundo test de IBD1. Por lo tanto, dicho descenso es significativo. El descenso en IBDA no lo es con un valor de p-valor de 0,4. Tampoco se encuentran diferencias significativas entre IBD1 e IBDA en el primer test (p-valor = 0,12) o en el segundo test (p-valor = 0,57).

Analizando el índice de correlación de Pearson entre satisfacción, compromiso y motivación, se encuentran todos los valores positivos mayores a 0,6. En la tabla XXXV se muestran los índices por grupo y test.

Tabla XXXV. Coeficiente interrelación Pearson experiencia Universidad de Lisboa

	IBD1		IBDA	
	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2
Satisfacción vs Motivación	0,8	0,86	0,62	0,74
Satisfacción vs Compromiso	0,77	0,77	0,8	0,72
Compromiso vs Motivación	0,81	0,85	0,68	0,62

### Abandonos

Por otro lado, si se tiene en cuenta la satisfacción de los alumnos que abandonaron respecto a los que completaron la experiencia se encuentra una satisfacción más baja en los que dejaron la experiencia a la mitad. En la tabla XXXVI se encuentran los resultados en satisfacción de los alumnos que abandonaron.

Tabla XXXVI. Satisfacción alumnos que abandonaron experiencia Universidad de Lisboa

	Satisfacción	
	Media	$\sigma$
IBD1 1°	4,74	1,11
IBD1 AB	4,04	1,36
IBDA AB	3,6	1,16
IBDA 1°	4,4	1,11

Aplicando la prueba t-test se encuentran diferencias significativas en la satisfacción entre los abandonos y los alumnos que completaron la experiencia, en ambos grupos (tabla XXXVII).

Tabla XXXVII. T-test de satisfacción entre alumnos que terminaron y los abandonos experiencia Universidad de Lisboa

	Satisfacción
	$p$ – valor
IBD1 vs IBD1 AB	0,026
IBDA vs IBDA AB	0,009

### Actividad

En los gráficos de este apartado se muestran 4 grupos:

- IBDA 1: Comportamiento del grupo IBDA en las dos primeras semanas cuando era grupo de control.
- IBDA 2: Comportamiento del grupo IBDA en las dos últimas semanas cuando estaba gamificado.
- IBD1 1: Comportamiento del grupo IBD1 en las dos primeras semanas cuando estaba gamificado
- IBD1 2: Comportamiento del grupo IBDA en las dos últimas semanas cuando era grupo de control.

“IBDA 1” e “IBD1 1” tienen unos valores más altos de participación al contar con más alumnos, puesto que en las dos últimas semanas de curso en las que se tomaron los datos de “IBDA 2” e “IBD1 2” ya se habían producido abandonos de alumnos.

Si se comparan las dos primeras semanas o las dos últimas tanto en el grupo IBDA como en el IBD1 se encuentran unas tendencias muy parecidas. Las horas con más actividad por parte de los alumnos son las 12 de la mañana y entre las 16 y las 22 horas de la tarde. Este comportamiento se refleja de manera similar tanto en IBDA como en IBD1, independientemente de la metodología aplicada como se puede ver en la figura 122.

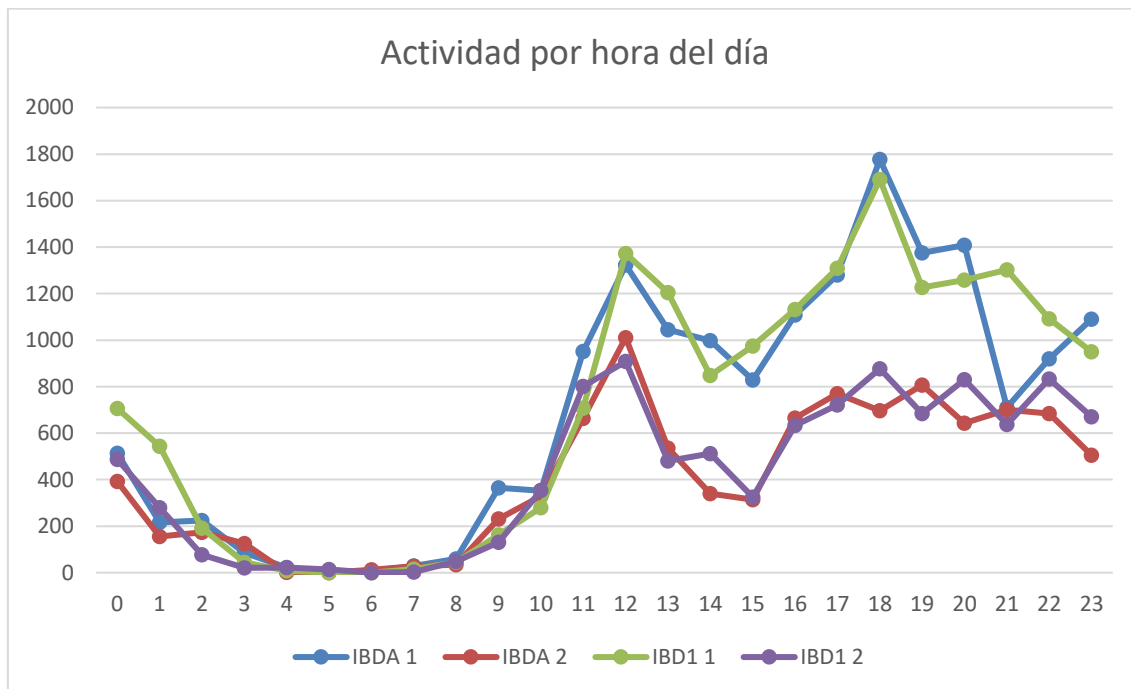


Figura 122.

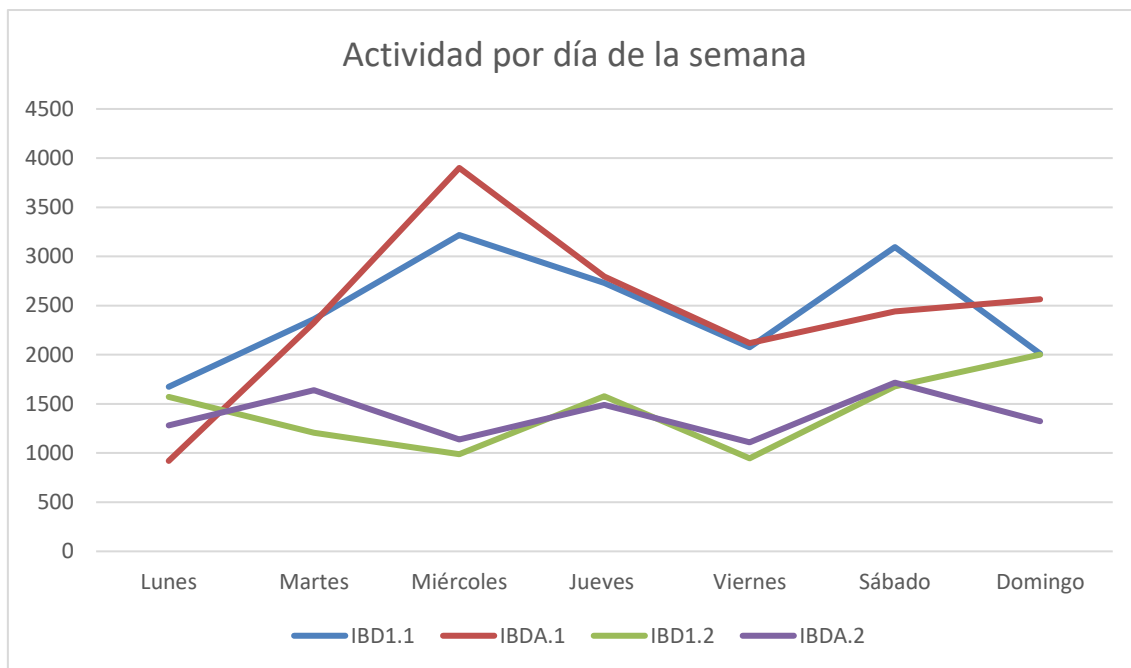
Actividad por horas del día experiencia Universidad de Lisboa

A partir de las 22 horas se va reduciendo la actividad hasta que a las 3 de la mañana es prácticamente nula hasta que a partir de las 9 de la mañana vuelve a aumentar. Esta franja horaria corresponde a las horas en los que los alumnos están durmiendo, es lógico que en estos horarios apenas se produzcan accesos.

Desde las 9 de la mañana empieza a aumentar hasta que llega el pico de las 12, posiblemente los alumnos empiezan a levantarse y realizar sus tareas a esa hora. A partir de las 12 hay un descenso hasta la 15, debido seguramente a que a partir de las 12 horas correspondiendo con el horario de la comida en Lisboa. Desde las 15 horas aumenta la actividad, esto se mantiene durante la tarde hasta las 22 horas. Esta franja horaria corresponde a las horas de la tarde que los alumnos dedican a las tareas.

Otro dato interesante que tomar sobre la actividad son los días de la semana. La figura 123 muestra el comportamiento de los 4 grupos mencionados anteriormente. Puede observarse que en las primeras semanas existían diferencias más marcadas en la actividad predominando el miércoles. Sin embargo, en las últimas semanas no existe ningún día de la semana que destaque sobre el resto.

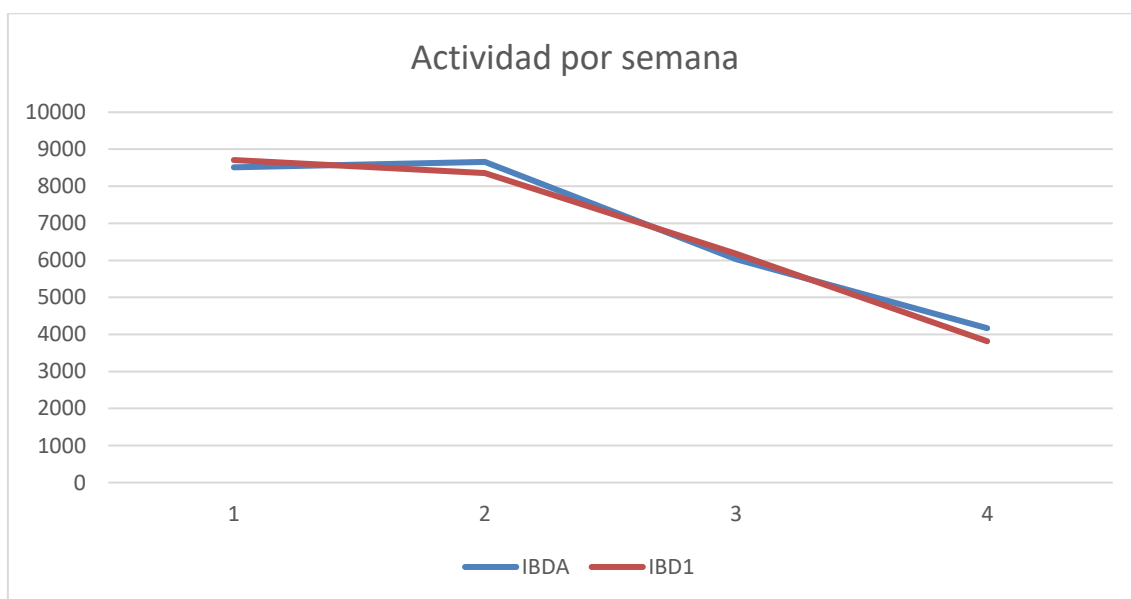
Lo más llamativo es que el comportamiento de ambos grupos independientemente de la metodología era similar, pudiendo ser afectada la actividad por eventos externos al curso. Es posible que la carga de tareas de otras asignaturas o distintos compromisos por parte de los alumnos hagan que unos días se produzca más actividad que en otros.



Actividades por día de la semana experiencia Universidad de Lisboa

Figura 123.

Finalmente, para contrastar los dos grupos en la figura 124 se observa la actividad generada por IBDA e IBD1 en las 4 semanas. El comportamiento es muy parecido en ambos. En las dos primeras semanas la actividad era mayor, pero a partir de la tercera semana se producen abandonos y un descenso de la actividad. La cuarta semana es la que registra con gran diferencia menos actividad. Se observa que independientemente de la metodología aplicada la gráfica se comporta igual, por lo tanto, se puede decir que la gamificación en este caso no ha producido un aumento significativo en la actividad.



Actividad d elos estudiantes por semana experiencia Universidad de Lisboa

### Actividad y evaluaciones

En las tablas a analizar se han dividido los grupos IBDA e IBD1 en tres categorías: los alumnos que obtuvieron calificaciones por debajo de la media (MAL), los alumnos que obtuvieron calificaciones en torno a la media (REGULAR) y los alumnos que obtuvieron calificaciones superiores a la media (BIEN). De los tres grupos se muestra la media de participación y la varianza. La última columna muestra los resultados de t-test entre el grupo MAL y el grupo BIEN, de esta manera se puede saber si las diferencias en la participación entre ambos grupos son significativas.

En la primera fila de la tabla XXXVIII se ve la participación de los alumnos de IBDA en las dos semanas siguientes a realizar el primer test, agrupados por los resultados obtenidos en éste. En la segunda fila se agrupan por los resultados obtenidos en la segunda prueba y la actividad de las dos semanas siguientes. Las últimas filas muestran los datos de IBD1 de la misma forma.

Tabla XXXVIII. Participación de estudiantes por resultados primer test experiencia  
Universidad de Lisboa

	MAL		REGULAR		BIEN		t-test
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	$\rho$ – valor
IBDA							
1º test	164,26	64,11	202,57	95,69	195,31	64,41	0,078
2º test v2	112,78	74,91	132,13	89,88	114,31	112,85	0,951
IBD1							
1º test	185,96	94,96	203,69	71,76	203,08	78,46	0,475
2º test v2	102,00	149,03	155,59	75,37	116,81	79,89	0,714

Pese a que el grupo BIEN tiene una actividad por usuario ligeramente mayor que el MAL, el grupo REGULAR es el que más ha trabajado. Los datos de la tabla muestran que un buen resultado o un mal resultado en el test no implica que el alumno vaya a participar más o menos en las siguientes semanas. Observando los resultados del t-test, no se encuentran diferencias significativas en IBDA ni en IBD1 teniendo en cuenta 0,05 como valor tope en el p-valor.

Además, si se tiene en cuenta que el grupo IBD1 estaba gamificado sólo las dos primeras semanas y que el IBDA sólo se gamificó tras el 2º test, se observa que la participación en los grupos gamificados no tiene grandes diferencias significativas con los grupos de control.

Si bien según los datos obtenidos un resultado en una prueba no afecta a la participación futura, surge la duda de si la participación previa puede estar relacionada con buenos resultados. En la tabla XXXIX se muestran las medias, la varianza y la prueba t-test entre el grupo MAL y el grupo BIEN tanto de IBDA como de IBD1. En la fila 2º test se agrupan los alumnos por los resultados de la segunda prueba y las medias de participación son de las dos semanas anteriores al test. En la fila 3º test se agrupan las medias de las dos semanas previas al tercer test agrupando los alumnos por sus resultados en este.



Tabla XXXIX. Participación de estudiantes por resultados segundo test experiencia  
Universidad de Lisboa

IBDA	MAL		REGULAR		BIEN		t-test
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	$\rho$ – valor
2º test	185,48	73,72	197,07	68,82	198,69	80,24	0,550
3º test	102,00	56,57	152,84	117,86	165,48	80,03	0,009
IBD1	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	$\rho$ – valor
2º test	210,88	114,38	214,07	60,50	197,84	77,48	0,685
3º test	137,92	84,13	214,88	119,75	140,46	57,49	0,923

Salvo en el 2º test de IBD1 los datos de la tabla reflejan una mayor actividad en el grupo BIEN que en el grupo MAL, aunque en el caso de IBD1 la mayor actividad se registra en el grupo REGULAR. Por lo tanto, no se puede establecer una relación entre la participación previa y el resultado obtenido en el test. Sólo se obtiene una diferencia significativa ente el grupo MAL y el BIEN en IBDA en el tercer test y la participación en las dos semanas anteriores en las que se encontraba gamificado. En IBD1 no se aprecian diferencias significativas ni cuando estaba gamificado (2º test) ni cuando era grupo de control (3º test). Se puede decir que no se han encontrado en este estudio referencias claras entre la participación y la realización de los test posteriores, independientemente de la metodología.

#### Diferencias

En la tabla XL se compara la evolución del primer al segundo test y la actividad en esas dos semanas y la evolución del segundo al tercero y la actividad de las semanas intermedias, tanto IBDA como IBD1. Se han subdividido en tres grupos en función de la mejora entre dos test: los que han evolucionado por debajo de la media (MAL), los que han evolucionado en torno a la media (REGULAR) y los que han mejorado por encima de la media (BIEN).

Tabla XL. Participación de estudiantes por mejora entre los tres test experiencia  
Universidad de Lisboa

IBDA	MAL		REGULAR		BIEN		t-test
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	$\rho$ – valor
dif 1	208,38	73,96	189,62	58,54	196,15	80,18	0,574
dif 2	106,36	70,11	152,81	106,93	160,93	82,99	0,066
IBD1	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	$\rho$ – valor
dif 1	215,93	82,88	230,44	71,16	195,43	71,90	0,326
dif 2	128,90	94,12	171,23	76,47	166,73	118,02	0,384

Según el t-test y tomando 0,05 como el valor máximo para identificar una diferencia significativa, no se encuentra ninguna en los datos analizados en la tabla. Se observa que los alumnos que mejoraron menos las dos primeras semanas son los que mayor actividad registran, mientras que

los que menor mejora obtuvieron en las dos últimas semanas son los que menos actividad registraron, por lo tanto, no se encuentra relación entre la participación y la mejora obtenida.

### Elementos

En la tabla XLI se muestran los resultados en cuanto a los componentes de juego valorados en una escala de 1 a 5. Se muestra la valoración del grupo IBD1, la valoración del grupo IBDA y la media de cada pregunta.

Los puntos, niveles, retroalimentación y misiones tienen un valor superior a un 3. Resaltan los 4 obtenidos al considerar la retroalimentación necesaria. Los estudiantes otorgan un 3 por la necesidad de obtener un informe de inmediato, por otro lado, con 2.5 consideran el uso de la retroalimentación en cada tarea como excesivo. En cuanto a los puntos, reconocieron que les gustaron los puntos y que estaban motivados, valoraron con un 3 que los puntos deben obtenerse solo en tareas importantes. Las insignias también están bien valoradas con más de un 3, aunque las consideran menos motivadoras que los puntos. La tabla del líder obtuvo un 2,67, con un 2,55 considerando la motivación que producía y no consideraron muy importante un posible efecto negativo en su uso con un 2,34.

Tabla XLI. Valoración de componentes Gamificados por pregunta experiencia  
Universidad de Lisboa

		IBD1	IBDA	Media
Insignias	Las insignias me estimularon	2,71	2,71	2,71
	Me gustan las insignias	3,22	3,02	3,15
	La tabla del líder me hizo trabajar duro	2,64	2,41	2,55
Tabla del líder	La tabla del líder tiene efectos negativos en la clase	2,34	2,35	2,34
	Me gusta la tabla del líder	2,79	2,47	2,67
	El tiempo para obtener retroalimentación de una tarea afecta mi proceso de aprendizaje	3,11	3,33	3,19
Feedback	La retroalimentación es necesaria	4,00	4,00	4,00
	La retroalimentación para cada actividad es demasiado	2,57	2,33	2,47
	Me gusta ganar puntos por mis interacciones	3,26	3,59	3,39
Puntos	Me gusta obtener puntos solo por tareas importantes	2,88	3,10	2,97
	Recibir puntos me motiva	3,37	3,45	3,40
Niveles	Me gusta obtener un nuevo nivel cuando gano puntos	3,28	3,18	3,24
	Me siento bien al desbloquear contenido	3,24	2,94	3,12
Contenido bloqueado	Prefiero tener acceso a todo el contenido al principio	3,01	3,55	3,22
	Es mejor recibir contenido gradualmente	2,99	2,78	2,91
Tiempo límite	El límite de tiempo para una tarea me hace sentir estresado	3,57	3,29	3,46
	El límite de tiempo podría ser una buena idea para hacerme trabajo duro	2,93	3,10	3,00
Misiones	Me gusta tener actividades agrupadas en misiones	3,21	3,20	3,21

En cuanto a los contenidos bloqueados, los alumnos se sintieron bien por tener acceso a nuevos contenidos y valoraron con un 2,91 la importancia de conseguir el contenido de forma paulatina, aunque, por el contrario, les gusta tener acceso a todo el contenido desde el principio. El límite

de tiempo hace que los estudiantes se sientan estresados, pero al mismo tiempo los hace trabajar más duro. En la tabla XLII se pueden ver las valoraciones aportadas por los alumnos de cada grupo a cada elemento y su desviación estándar.

Tabla XLII. Valoración de cada elemento experiencia Universidad de Lisboa

	IBD1		IBDA	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
Insignias	2,97	1,06	2,87	1,14
Tabla del líder	3,03	0,85	2,84	0,58
Retroalimentación	3,51	0,71	3,67	0,73
Puntos	3,17	1,03	3,38	0,93
Niveles	3,28	1,23	3,18	1,20
Contenido bloqueado	3,08	0,76	3,09	0,49
Tiempo límite	3,25	0,74	3,19	0,73
Misiones	3,21	1,06	3,20	1,00

Se puede observar que en ambos grupos, tras dos semanas de gamificación, la valoración de los elementos es similar. La retroalimentación es lo más valorado, mientras que las insignias, la tabla del líder y el contenido bloqueado son los peor valorados. Los puntos, niveles, tiempo límite y misiones obtienen valores intermedios.

#### *Comentarios de los estudiantes*

Una de las mayores quejas de los alumnos fueron los plazos para realizar las tareas y la información sobre las mismas, ya que han provocado cierta confusión. Por el contrario, valoraron positivamente lograr que los estudiantes estudiaran más gradualmente y absorbieran mejor los conocimientos. "La parte positiva es que obliga a los estudiantes a repasar el tema con frecuencia, lo que los hace estudiar más en casa y absorber mejor los conocimientos. El aspecto negativo es el tiempo que se requiere que el alumno dedique, porque hay muchas tareas". Los alumnos consideraron el curso como una forma de sintetizar la asignatura, "una forma más dinámica que si tuviera que leer el manual de la asignatura" y motivar estudio regular.

### 5.3 Experiencia Universidad Rey Juan Carlos, Madrid

Tras planificar la experiencia en la Universidad de Lisboa se buscaron otras opciones para probar el uso del plugin en la gamificación de educación superior. Se optó por la implantación en la asignatura de Nuevas Tecnologías y Sistemas de la Información (NTSI) que cursan los alumnos de primer curso del grado de Comunicación Audiovisual y del grado de Periodismo de la Universidad Rey Juan Carlos. Esta materia se imparte en varios grupos de distintos campus, por lo que ofrece la posibilidad de tener un amplio número de alumnos en el estudio. Por otra parte, permite contrastar los datos de alumnos de enseñanzas técnicas con alumnos de enseñanzas de otras áreas. También la amplia muestra de alumnos ofrecerá la posibilidad de alcanzar un porcentaje más igualado entre hombres y mujeres en la actividad. En la figura 125 se añade esta experiencia en el apartado de experiencias posteriores.



Experiencia URJC dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

### 5.3.1 Diseño

El estudio empleó un diseño experimental entre sujetos en el que los estudiantes fueron distribuidos de forma aleatoria en seis grupos (3 grupos experimentales y 3 grupos de control). Las características del alumnado como edad, género o el conocimiento del tema no se emplearon para la distribución. Ambos grupos tenían 4 semanas con las mismas actividades a realizar y cada semana tenían cuatro tareas obligatorias y una voluntaria, como se observa en la figura 126.

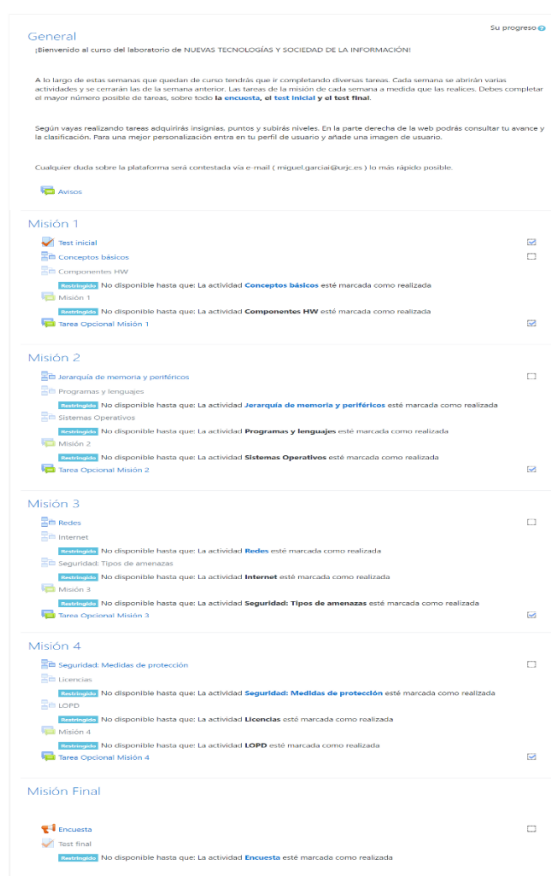


Figura 126.

Apariencia experiencia Universidad Rey Juan Carlos

En ella se observan varios apartados. El apartado general, en el que se describe el funcionamiento de la experiencia. Cuatro apartados, uno por cada misión en los que se observan las distintas misiones de cada misión y los requisitos para desbloquearlas. El último apartado es el final de la experiencia, en el que los alumnos completan un test final y una encuesta.

### Elementos

La única diferencia es que el grupo experimental disfrutaba de un curso gamificado en el que obtenían puntos, insignias, desbloqueaban tareas, ... mientras que el grupo de control no tenía los elementos gamificados. Los elementos de la gamificación que se emplearon fueron:

- Insignias: Distintivo que se ha otorgado al superar un hito a lo largo del curso. En este caso al terminar una tarea opcional, completar la encuesta, completar todas las tareas obligatorias de la semana, al completar todas las tareas obligatorias del curso y al completar todas las tareas obligatorias y optativas. En la figura 127 se observan las insignias de la experiencia.



Figura 127. Insignias experiencia Universidad Rey Juan Carlos. Elaboración Propia.

- Retroalimentación: respuesta inmediata proporcionada al realizar las tareas. De forma automática se enviaba un mensaje al alumno al finalizar cada una de las tareas.
- Misiones: cada semana era una misión que contenía cuatro tareas obligatorias y una opcional.
- Puntos: se otorgan ciertos puntos al realizar determinada acción o entregar determinada tarea. Según se avanzaba en el curso las tareas completadas otorgaban mayor cantidad de puntos.
- Niveles: cada nivel requiere un determinado número de puntos y, según se van obteniendo puntos, los usuarios van subiendo de nivel.
- Tabla del líder: tabla que muestra el listado de todos los participantes del mismo grupo. Se pueden ver los participantes, su puntuación y su nivel.
- Tiempo límite: tiempo establecido para terminar una tarea; cada tarea tenía una restricción de fechas a cumplir.
- Contenido bloqueado: para poder realizar algunas tareas de la misma misión del curso era requisito imprescindible completar alguna tarea previa.
- Barra de progreso: los alumnos podían ver la barra de progreso de su nivel actual y la puntuación que llevaban, además de mostrar en el global del curso el porcentaje completado.

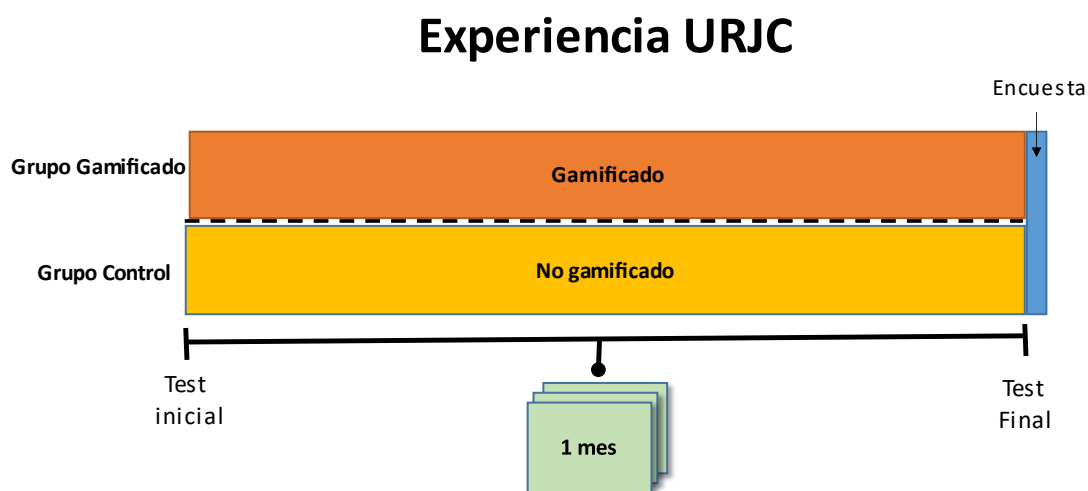
Para poder utilizar todos estos elementos fue necesario desarrollar un plugin llamado GameMo que permitía integrar todo bajo la plataforma Moodle (García-Iruela and Hijón-Neira, 2018b).

### 5.3.2 Método

Como parte del laboratorio de la asignatura Nuevas Tecnologías en Sistemas de la Información se propuso realizar una serie de actividades de un curso implementado bajo la plataforma Moodle. La duración del laboratorio era 4 semanas, la misma que el curso planteado y aportaría un punto extra sobre los 10 posibles en el aparatado de laboratorio de la asignatura.

La asignatura se imparte en el segundo semestre de primer curso en comunicación Audiovisual y en Periodismo pues, aunque son distintos grados, ambos pertenecen a la misma rama de conocimiento. El laboratorio de la asignatura dura 4 semanas y aporta un 30% de la calificación de la asignatura. Está planteado para reforzar el aprendizaje de las tecnologías, en concreto versa sobre: hardware, software, licencias, sistemas operativos, redes y seguridad. El curso de apoyo planteado versaba sobre los mencionados conceptos generales de informática.

Para medir la evolución en los conocimientos de los alumnos se realizó un test inicial de 40 preguntas sobre conocimientos generales de la materia a contestar en 30 minutos, al terminar la cuarta semana de la experiencia se realizó un test final con 20 preguntas más complejas a contestar en 20 minutos. De esta manera puede verse el punto de partida de los alumnos y el punto final tras la experiencia. En la figura 128 se ve el esquema temporal.



Esquema temporal de la experiencia URJC

### Muestra

La edad media de los alumnos se encontraba comprendida entre 18 y 20 años. La muestra de alumnado pertenece al primer curso universitario de grupos de distintos grados, pero todos ellos agrupados en una misma rama de conocimiento. A diferencia de experiencias previas (García-Iruela et al., 2020) este grupo de alumnos no pertenecían a un perfil técnico. Al pertenecer a diferentes grados y turnos de horario los alumnos se separaron en 6 grupos diferentes. La decisión no tuvo en cuenta la edad ni la experiencia previa y se optó por este agrupamiento para que conocieran a los compañeros con los que compartían curso y no detectaran que unos eran un grupo experimental y otros de control.

La mitad de los grupos estaban en un curso gamificado, en total había 174 alumnos matriculados. La otra mitad estaba en un grupo de control con 171 alumnos matriculados. Del total de alumnos matriculados llegaron al final 146 (88 mujeres y 58 hombres) en los grupos experimentales y 149 (99 mujeres y 50 hombres) en los grupos de control. Se produjeron 21 abandonos (12,1%) entre los alumnos de control y 28 entre los experimentales (16,4%), en total el 14,2% de los alumnos abandonaron. En el análisis de la experiencia sólo se tuvo en cuenta la muestra de alumnos que la completaron, al no disponer de datos en las encuestas de los alumnos que abandonaron.

### 5.3.3 Resultados

#### *Motivación y satisfacción*

Tras 4 semanas, al terminar el curso, los alumnos completaron una encuesta con el fin de medir la motivación, la satisfacción y el compromiso. En la tabla XLIII se observa la media y la desviación estándar del grupo de control y gamificado global y por género en motivación y satisfacción.

Tabla XLIII. Media y desvío estándar de la motivación y la satisfacción experiencia URJC

		Motivación		Satisfacción	
		Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
Control	Global	4,3	1,15	4,57	1,28
	Mujeres	4,29	1,21	4,71	1,3
	Hombres	4,31	1,06	4,33	1,21
Gamificado	Global	4,15	1,33	4,51	1,37
	Mujeres	4,21	1,34	4,68	1,28
	Hombres	4,07	1,33	4,3	1,46

Tanto en motivación como en satisfacción el grupo de control obtuvo valores sensiblemente superiores. Se observa que la motivación del alumno y su satisfacción están relacionados. El coeficiente de correlación de Pearson entre la motivación y la satisfacción global es correlación positiva de  $r = 0,69$  en el grupo de control y  $r = 0,81$  en el gamificado. En cuanto a las mujeres en el grupo de control  $r = 0,64$  y  $r = 0,85$  en el grupo gamificado. En los hombres el coeficiente de correlación en el grupo de control es  $0,81$  y en el grupo test  $0,76$ .

Aplicando la prueba t-test se observa que las diferencias encontradas entre los dos grupos en satisfacción ( $p = 0,73$ ) y motivación ( $p = 0,27$ ) no son significativas, al ser superiores a  $0,05$ . Si se hace la prueba t-test comparando las diferencias entre hombres y mujeres en motivación no son significativas (grupo de control  $p = 0,91$  y grupo gamificado  $p = 0,46$ ), mientras que en satisfacción están cerca de serlo (grupo de control  $p = 0,06$  y grupo gamificado  $p = 0,07$ )

Teniendo en cuenta que el valor máximo es 7 puntos y se obtuvieron valores por encima de 4, se puede decir que los resultados en motivación y satisfacción del curso son positivos en ambos grupos de alumnos y en ambos géneros.

### Otros aspectos

Junto con la motivación, satisfacción y compromiso se analizaron más aspectos que pueden resultar interesantes como “Presión/tensión”, “Elección percibida”, “Competencia percibida” y “Esfuerzo/importancia”. En la figura 129 se pueden ver los resultados tanto del grupo gamificado como el de control.

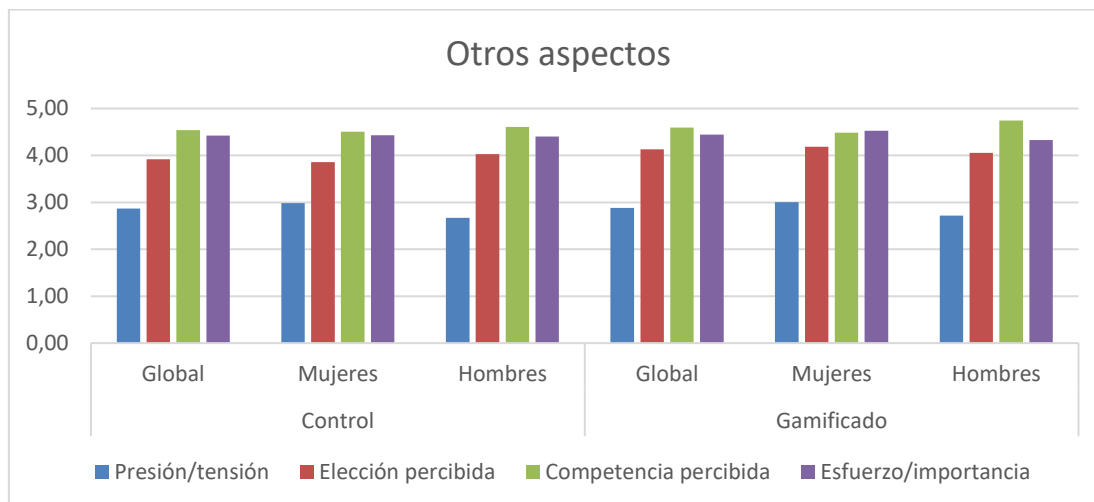


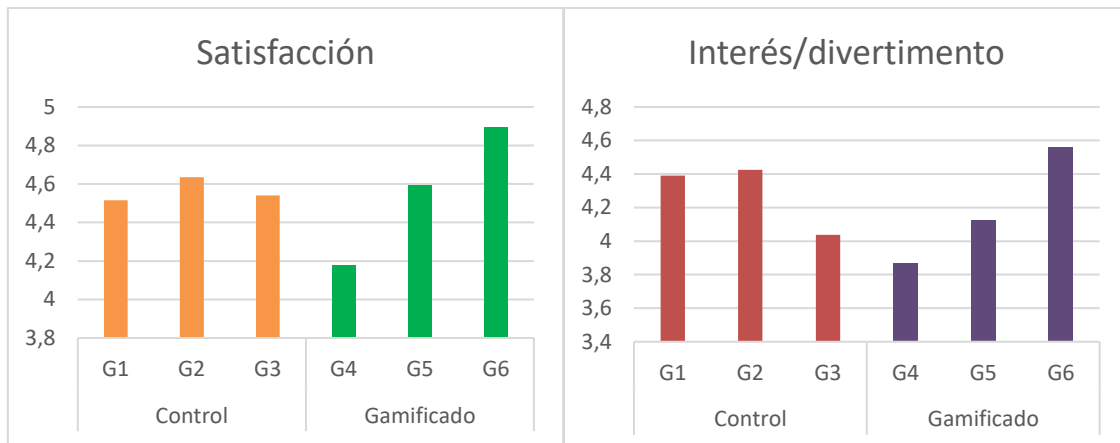
Figura 129. Valores de “Presión/tensión”, “Elección percibida”, “Competencia percibida” y “Esfuerzo/importancia” experiencia URJC

Se encuentra un comportamiento muy parecido entre géneros o entre alumnos gamificados y no gamificados. Según la prueba t-test no se aprecian diferencias significativas (“Presión/tensión”  $p = 0,91$ ; “Elección percibida”  $p = 0,07$ ; “Competencia percibida”  $p = 0,66$ ; “Esfuerzo/importancia”  $p = 0,76$ ). Como “Presión/tensión” es un aspecto negativo, se debería tener en cuenta que el valor obtenido se sitúa por debajo del 3 frente al resto de los aspectos que alcanzan valores por encima de la mitad de la escala 1 a 7. Si se analiza por género, la única diferencia significativa se encuentra entre las mujeres del grupo de control y el grupo test en “Elección percibida” con  $p = 0,04$ ; el resto de los valores distan de ser significativos.

### Motivación y satisfacción por grupos

En el apartado anterior se han comparado los alumnos pertenecientes a grupos de control (G1, G2 y G3) frente a los gamificados (G4, G5 y G6). Para un análisis más exhaustivo se va a comparar cada uno de los 6 grupos por separado. En la figura 130 se pueden comprobar los valores obtenidos en satisfacción y motivación de los 6 grupos de alumnos.





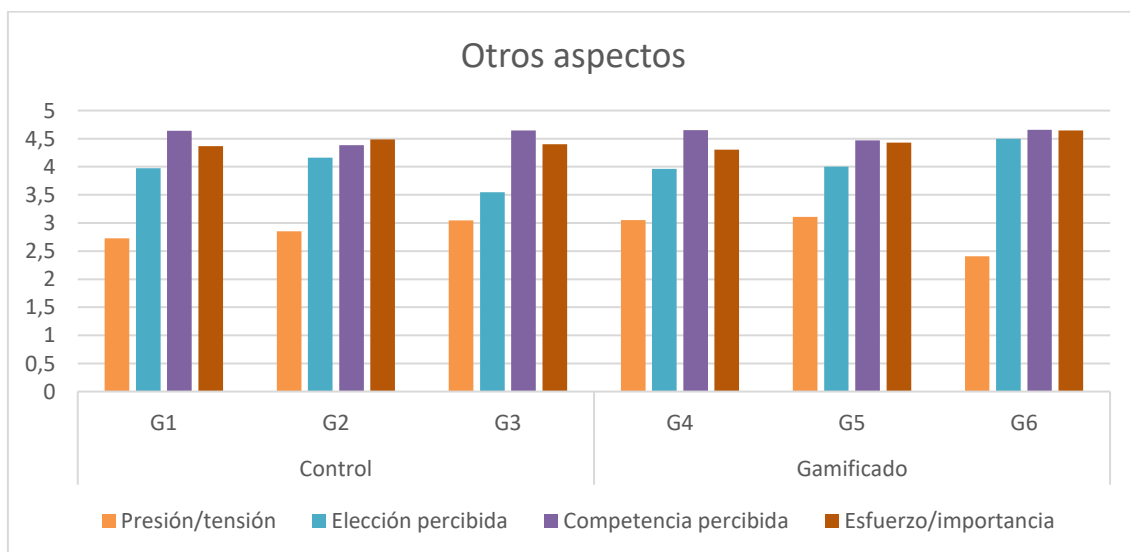
A la derecha valores de la satisfacción de cada grupo y a la izquierda valores de motivación de cada grupo experiencia URJC

Se observa que el dibujo en ambos diagramas es similar. G1, G2 y G3 eran el grupo de control y se observan unos valores parecidos entre ellos. Sin embargo, en G4, G5 y G6, que formaban el grupo gamificado se ven valores más dispares entre los grupos, además de un comportamiento similar tanto en satisfacción como motivación.

Si se analiza el coeficiente de correlación de Pearson entre la motivación y la satisfacción se encuentra una correlación positiva de  $r = 0,73$  en G1,  $r = 0,66$  en G2,  $r = 0,68$  en G3,  $r = 0,76$  en G4,  $r = 0,83$  en G5 y  $r = 0,84$  en G6.

Otros aspectos

En todos los grupos “Competencia percibida” resulta mejor valorada junto con “Esfuerzo/importancia”. “Elección percibida” aunque con valores sensiblemente inferiores sigue siendo bien valorada. “Presión/tensión” pese a ser un valor negativo, tiene un valor superior a 2 en todos los grupos llegando a estar por encima de 3 en alguno de ellos, como se puede observar en la figura 131.



Valores de Presión/tensión, Elección percibida, Competencia percibida y Esfuerzo/importancia en cada grupo experiencia URJC

En los datos de cada grupo no se traduce la división entre géneros, debido a que los valores obtenidos en cada grupo comparando los géneros eran los mismos que comparando alumnos gamificados y no gamificados.

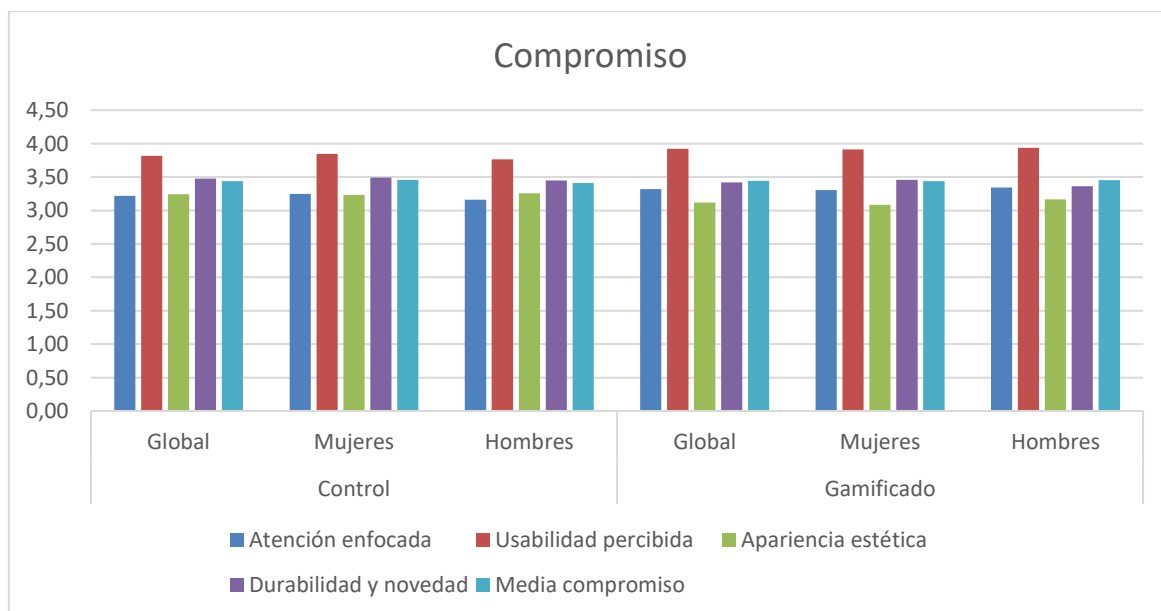
### Compromiso

En la tabla XLIV puede observarse los valores obtenidos en compromiso y la desviación estándar en el grupo de control, en el grupo test y separados por géneros.

Tabla XLIV. Media y desviación estándar del compromiso experiencia URJC

		Compromiso	
		Media	$\sigma$
Control	Global	3,44	0,67
	Mujeres	3,46	0,71
	Hombres	3,41	0,6
Gamificado	Global	3,44	0,63
	Mujeres	3,44	0,66
	Hombres	3,45	0,59

Para medir el compromiso también se utilizó una encuesta al final del curso. Se midieron cuatro aspectos: “Atención enfocada”, “Usabilidad percibida”, “Apariencia estética” y “Durabilidad y novedad”. La media entre los aspectos mencionados da el valor de compromiso. En la figura 132 se pueden observar los resultados obtenidos.



Valores de los aspectos de compromiso experiencia URJC

Se observa un comportamiento similar tanto en el grupo de control como en el gamificado y entre los hombres y las mujeres en los cuatro aspectos. Aplicando el t-test entre ambos grupos (Atención enfocada  $\rho = 0,21$ ; Usabilidad percibida  $\rho = 0,29$ ; Apariencia estética  $\rho = 0,15$ ; Durabilidad y novedad  $\rho = 0,53$ ) todos los valores son superiores a 0,05, por lo tanto, no existen

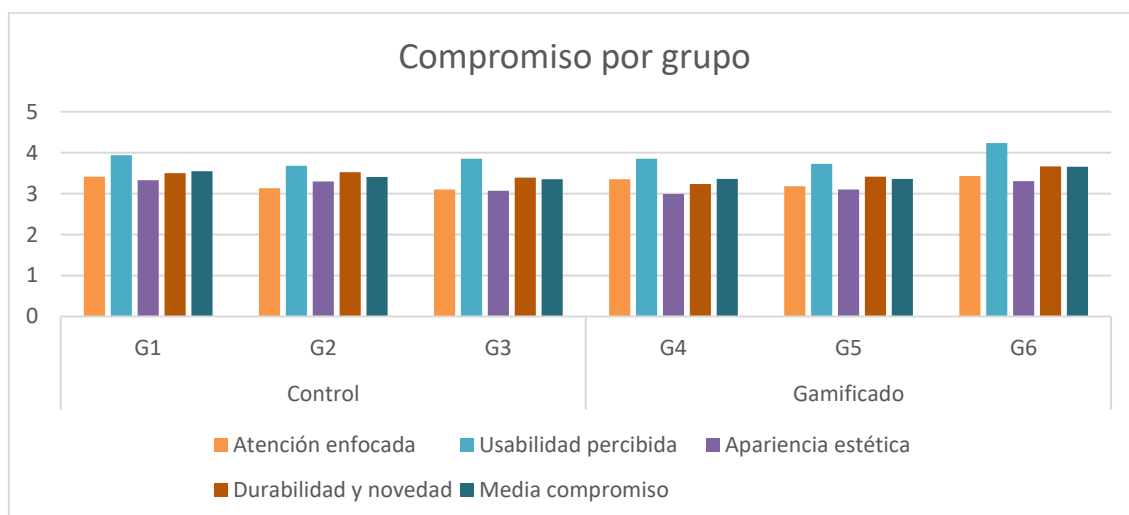
diferencias significativas. Si se analiza por género tampoco se obtienen diferencias significativas en ninguno de los valores.

En la media de compromiso destaca que en ambos grupos tiene el mismo valor. Independientemente de la metodología se obtuvieron resultados prácticamente iguales. Como nota positiva se tiene que decir que en una escala de 1 a 5 todos los aspectos superaron el 3.

Si se analiza la correlación entre la motivación y el compromiso se obtiene un coeficiente  $r = 0,68$  en el grupo de control y  $r = 0,76$  en el gamificado. Si se analiza la correlación entre compromiso y satisfacción resultan  $r = 0,75$  en el grupo de control y  $r = 0,72$  en el gamificado. Se logran correlaciones positivas en ambos grupos en ambas comparaciones, al igual que si se realiza el análisis por géneros en ambos grupos.

### Compromiso por grupo

En la figura 133 se puede ver el compromiso en los 6 grupos. A diferencia de la motivación y la satisfacción, el compromiso en todos los grupos es muy parecido. Si se observan los 4 aspectos en los que se subdivide el compromiso se comprueba un comportamiento similar en los valores de todos los grupos indistintamente de la metodología. Destaca notablemente la percepción de usabilidad en todos los grupos.

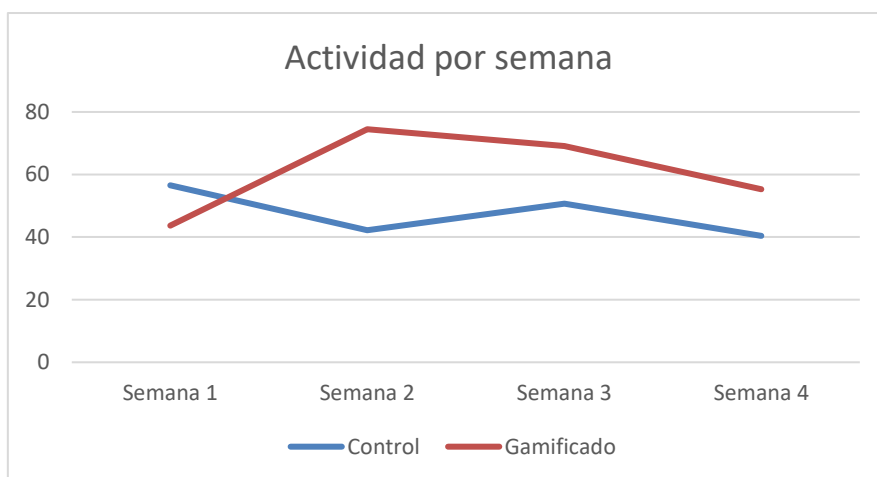


Valores de los aspectos de compromiso en cada grupo experiencia  
URJC

Si se analizan las correlaciones ente motivación y compromiso se obtienen valores positivos en los 6 grupos ( $r=0,71$  en G1;  $r=0,66$  en G2;  $r=0,73$  en G3;  $r=0,72$  en G4;  $r=0,74$  en G5;  $r=0,84$  en G6) al igual que al comparar satisfacción y compromiso ( $r=0,77$  en G1;  $r=0,77$  en G2;  $r=0,73$  en G3;  $r=0,67$  en G4;  $r=0,72$  en G5;  $r=0,80$  en G6).

### Actividad

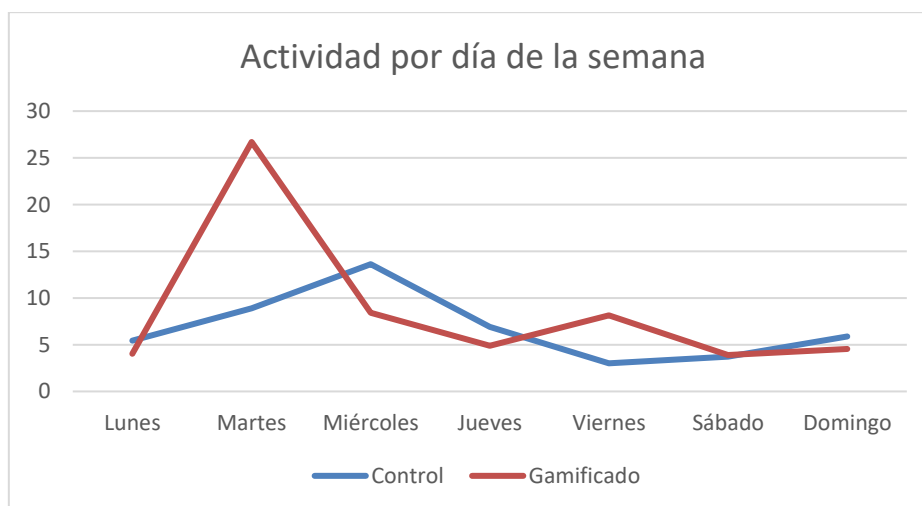
En la figura 134 se muestra la actividad media generada por usuario en el grupo de control y el gamificado por semana. La primera semana se detecta una mayor actividad en el grupo de control, pero en las otras tres semanas es el grupo gamificado el que genera una mayor actividad en la plataforma. En el grupo gamificado existe un aumento progresivo en actividad con el tiempo desde la primera hasta la tercera semana.



Actividad generada por semana experiencia URJC

La primera semana comienza con mayor participación en el grupo de control. En la segunda semana se produce un aumento considerable en la participación del grupo gamificado, mientras que el grupo de control baja bastante en cuanto a participación. En la tercera semana el grupo gamificado reduce sensiblemente su actividad y el grupo de control la aumenta, aunque sigue generando más actividad el grupo gamificado. Finalmente, en la cuarta semana los dos grupos descienden su participación de manera considerable.

Si se comparan los días en los que los alumnos suelen acceder, en la figura 135 se detecta que el grupo gamificado accedía mayormente los martes y el grupo de control los miércoles; esto se debe a que esos días eran los que los alumnos tenían clase presencial. El resto de los días la actividad era bastante más baja.



Actividad por día de la semana experiencia URJC

En la figura 136 se muestra la actividad media por horas de acceso de los alumnos. A partir de la 1 de la mañana el flujo de actividad es muy reducido hasta las 8. El grupo de control generaba un pico a las 11, mientras que el grupo gamificado lo generaba a las 17. Las horas de mayor actividad destacan por coincidir con la hora en la que terminaba la clase. Por lo tanto, los alumnos aprovechaban ese tiempo para completar sus tareas.

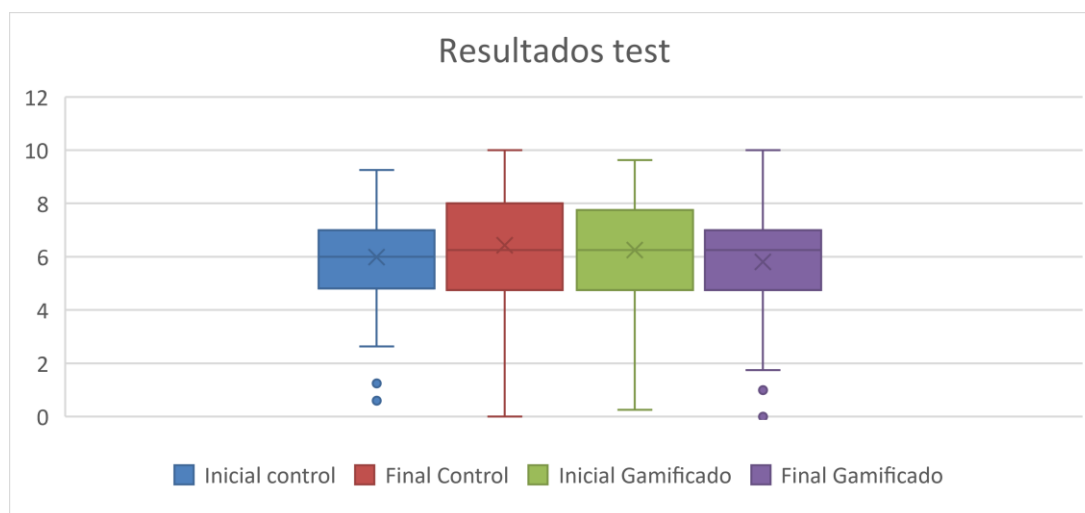


Actividad por hora del día experiencia URJC

Si se comparan hombres y mujeres de ambos grupos el comportamiento en las horas y los días de acceso es muy parecido al del grupo, al igual que la actividad generada por semana. Por lo tanto, no se ha encontrado diferencias en la actividad respecto al género del alumno.

#### Actividad y evaluaciones

En la experiencia se realizó un test inicial para comprobar el nivel de los alumnos y tras 4 semanas un test final de mayor dificultad para comprobar el progreso. En los datos de la figura 137 el grupo de control obtuvo un peor resultado que el grupo gamificado en la prueba inicial, pero logró un resultado medio superior al del grupo gamificado en el test final. Si se presta atención al progreso en los resultados, el del grupo de control fue superior al grupo gamificado, que incluso obtuvo peores calificaciones en el test final que en el inicial.



Resultados test inicial y final experiencia URJC

En la tabla XLV se puede observar la media, la varianza y la mediana de las calificaciones del grupo de control y del gamificado. Se aprecia un incremento de la media y la mediana entre el primer y el segundo test en el grupo de control. En el grupo gamificado la media disminuye y la mediana se mantiene. La varianza en el grupo gamificado es bastante alta, con un valor de 3. Sin embargo, ambas medidas son superadas en el test final del grupo de control. Si se analizan las

calificaciones por género las mujeres obtienen peores valores en el grupo de control y el gamificado en el test inicial y en el test final, sin embargo, las mujeres tienen una mayor mejora en el grupo de control y un menor empeoramiento en el grupo gamificado respecto a los hombres.

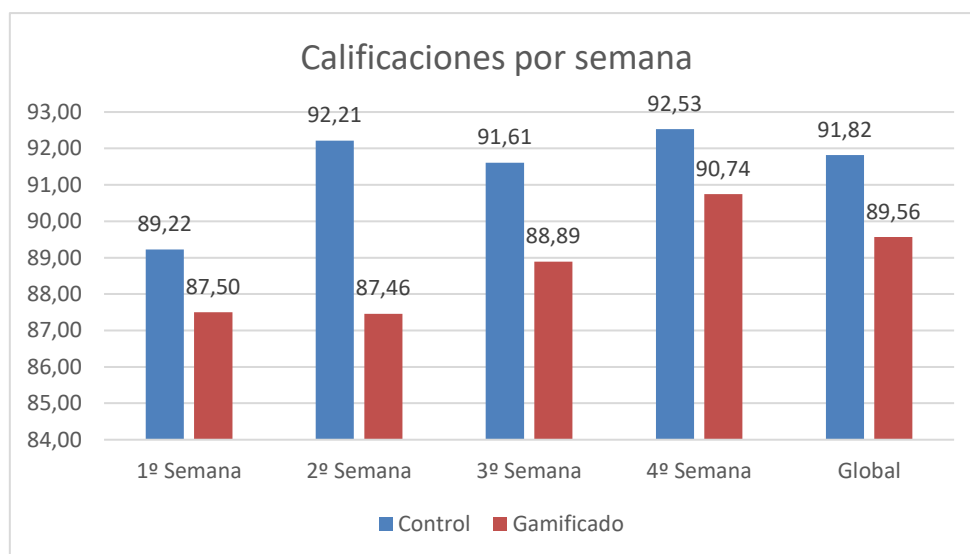
Tabla XLV. Media, varianza, mediana y desviación estándar en los test inicial y final experiencia URJC

	Inicial control	Final Control	Inicial Gamificado	Final Gamificado
Media	5,99	6,43	6,25	5,81
Varianza	2,44	4,18	3,15	3,61
Desv.	1,56	2,05	1,77	1,90
Mediana	6	6,25	6,25	6,25
Por género				
Mujeres	5,79	6,39	5,78	5,48
Hombres	6,39	6,47	6,97	6,30

Aplicando la prueba t-test y considerando como significativo un valor inferior a 0,05, se puede decir que las diferencia entre el test inicial y final en el grupo de control son significativas ( $p = 0,04$ ) al igual que en el grupo gamificado ( $p = 0,04$ ). Si se comparan los dos grupos en el test inicial no existen diferencias significativas ( $p = 0,19$ ), mientras que en el test final si las hay ( $p = 0,01$ ).

#### Resultados por tarea

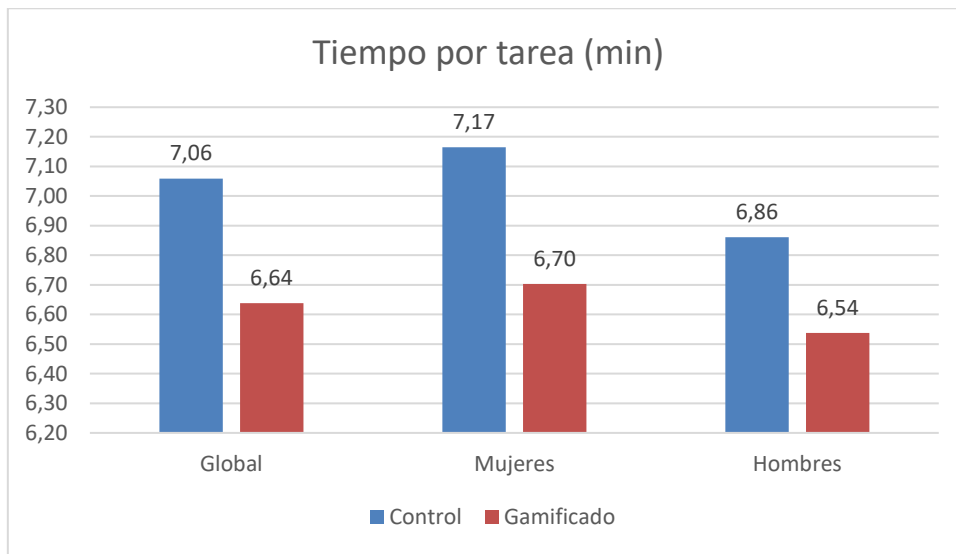
En la figura 138 se puede observar que el grupo de control obtenía mejor valoración en las actividades semanales realizadas. Dichas actividades consistían en leer una serie de documentos y contestar a las preguntas.



Calificaciones medias en las tareas por semana experiencia URJC

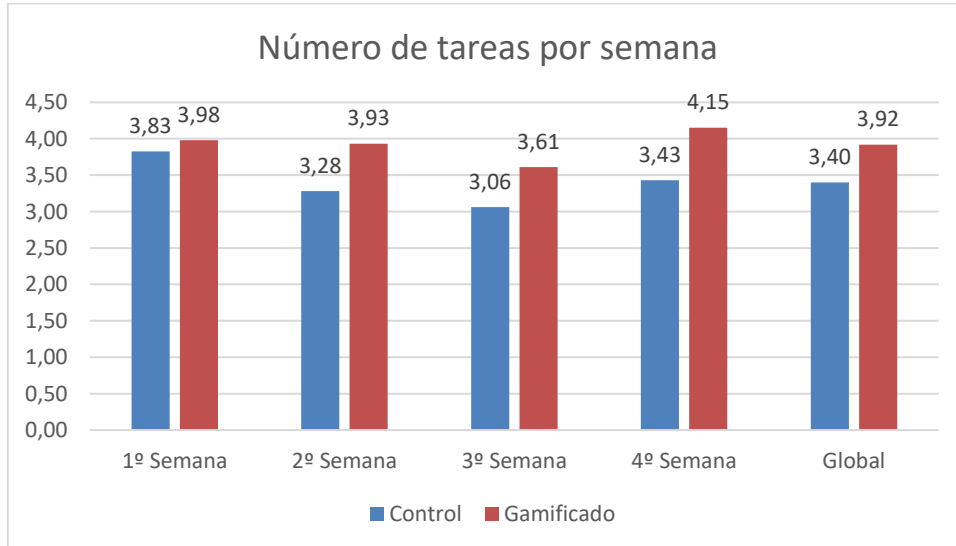
Para analizar más al detalle el esfuerzo dedicado por los alumnos y la atención prestada, en la figura 139 se observa el tiempo en minutos empleado de media en las tareas por semana de los

alumnos gamificado y los no gamificados y por géneros. En este caso el grupo control dedicó más tiempo a cada ejercicio y obtuvo mejor resultado, también se puede ver que las mujeres de ambos grupos dedicaron más tiempo que los hombres.



Tiempo medio empleado por tarea experiencia URJC

Aunque los <sup>Figura 139</sup>alumnos del grupo de control obtuvieron mejores calificaciones y emplearon mayor tiempo por tarea, de media realizaron menos tareas a la semana, como se ve en la figura 140. Este descenso se debe, sobre todo, a que no realizaron las tareas opcionales.



Número de tareas completadas por semana experiencia URJC

Con los datos de la tabla XLVI se puede comparar en mayor detalle los grupos y los resultados entre género. Indistintamente del género, el grupo de control obtuvo mejores calificaciones en las tareas y mejoró más entre el test inicial y el test final, mientras que el grupo gamificado empleó más tiempo en el curso y realizó más tareas, aunque realmente el grupo de control dedicó más tiempo por tarea. Las mujeres realizaron más tareas, obtuvieron una mejora superior a los hombres, dedicaron más tiempo en general y más tiempo por tarea que los hombres. Los hombres sólo obtuvieron mejor valor en la calificación media de las tareas.

Tabla XLVI. Calificación media de las tareas, tiempo total empleado, número de tareas totales completadas y mejora entre el test inicial y final por grupo y género experiencia URJC

		Calificación media tareas	Número tareas	Tiempo total	Mejora
Control	Global	90,76	13,60	95,99	0,44
	Mujeres	90,40	13,97	100,09	0,61
	Hombres	91,45	12,80	87,82	0,08
Gamificado	Global	89,30	15,67	104,03	-0,45
	Mujeres	89,10	15,93	106,78	-0,30
	Hombres	89,61	15,28	99,86	-0,67

Si se aplica la prueba t-test teniendo en cuenta el  $p < 0,05$  para la significancia, en todos los valores de la tabla no se detectan diferencias significativas entre hombres y mujeres del mismo grupo, ni tampoco en el tiempo total empleado entre grupos. Si embargo, se detecta una diferencia significativa en la calificación media de las tareas, la mejora y el tiempo empleado por tarea entre hombres de distinto grupo, mujeres de distinto grupo y entre ambos grupos.

#### Elementos

En la segunda experiencia, 3 grupos de alumnos estuvieron gamificados durante un mes y, al finalizar la experiencia, se les pasó la encuesta. En la tabla XLVII se observan las valoraciones de cada elemento de los tres grupos y la media global además de la desviación estándar.

Tabla XLVII. Valoración de los elementos experiencia URJC

	G1		G2		G3		Total	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
Insignias	3,16	1,44	3,06	1,23	3,72	1,15	3,29	1,32
Tabla del líder	2,96	0,72	3,13	0,74	3,22	0,87	3,09	0,78
Retroalimentación	3,30	0,72	3,21	0,64	3,48	0,72	3,32	0,70
Puntos	3,40	0,72	3,42	0,74	3,84	0,73	3,53	0,75
Niveles	3,70	1,23	3,71	1,09	4,08	1,13	3,82	1,16
Contenido bloqueado	3,19	0,82	2,90	0,99	3,50	1,00	3,19	0,96
Tiempo límite	2,86	1,06	2,48	1,03	2,53	1,19	2,64	1,10
Misiones	3,54	1,02	3,64	1,18	4,31	0,88	3,80	1,09

En este caso se muestra la media al ser grupos de similares características y que han realizado la misma experiencia con el mismo contenido y actividades. El tiempo límite es con diferencia el peor valorado seguido de la tabla del líder. Niveles, misiones y puntos son los mejor valorados por este grupo de alumnos tras las 4 semanas de curso.



### *Comentarios de los estudiantes*

#### **Alumnos gamificados**

Han considerado el curso bastante atractivo, útil, innovador y original. En algún caso les ha parecido tan interesante que no les daba la sensación de estar haciendo tareas de clase. Respecto a la plataforma, les ha resultado sencillo su uso. La experiencia ha logrado que se implicaran en el curso.

La limitación de las fechas de entrega es uno de los aspectos negativos a destacar, por la presión que han sentido los alumnos. Tampoco ha gustado el no poder acceder al contenido una vez se ha terminado el plazo de entrega. Para algún alumno el contenido le ha resultado demasiado sencillo.

En relación a los elementos de la gamificación se tienen pocas referencias de los alumnos, en concreto las dos siguientes:

- Pienso que este tipo de trabajos y la forma de hacerlos puede ayudar bastante a motivar a los alumnos ya sea con las insignias o con el ranking y, al mismo tiempo, ayuda a obtener un mayor conocimiento. Es muy interesante y agradable de hacer.
- Me gustó la estructura de la plataforma, así como las insignias.

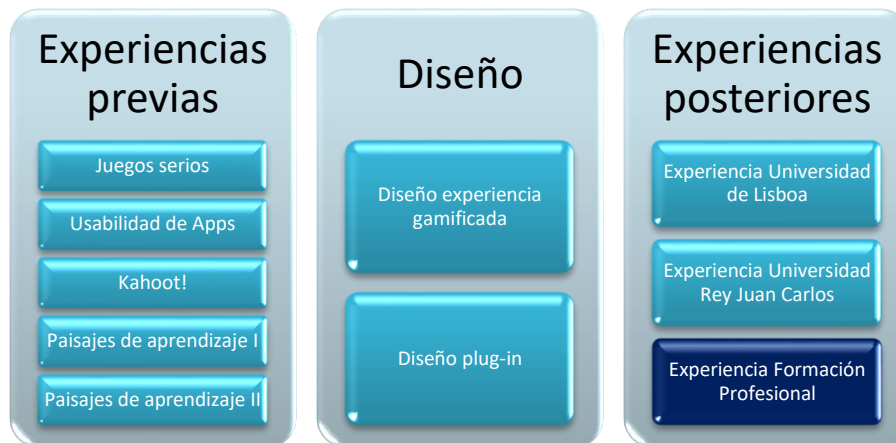
#### **Alumnos no gamificados**

En general, a los alumnos les gustó que fuera una manera diferente de realizar actividades, algunos de los alumnos destacan no haberse sentido obligados a realizar las tareas. Se ha apreciado la libertad ofrecida en cuanto a la posibilidad de poder realizar las tareas de manera remota sin tener que ser en las sesiones presenciales. También destacan la facilidad y la comodidad de la plataforma empleada. Quizás una de las pegas de los alumnos es que, al ser una plataforma independiente, les costaba estar pendientes de los plazos de entrega de las tareas; por ello plantean establecer algún tipo de recordatorio.

Los alumnos también se han quejado de que se bloquee el contenido y no se pueda acceder a él, aunque se hayan pasado los plazos. Quizás también echaban en falta que las tareas fueran más interactivas, para evitar que se vuelva monótono al tener tareas similares las 4 semanas.

## **5.4 Experiencia Formación Profesional**

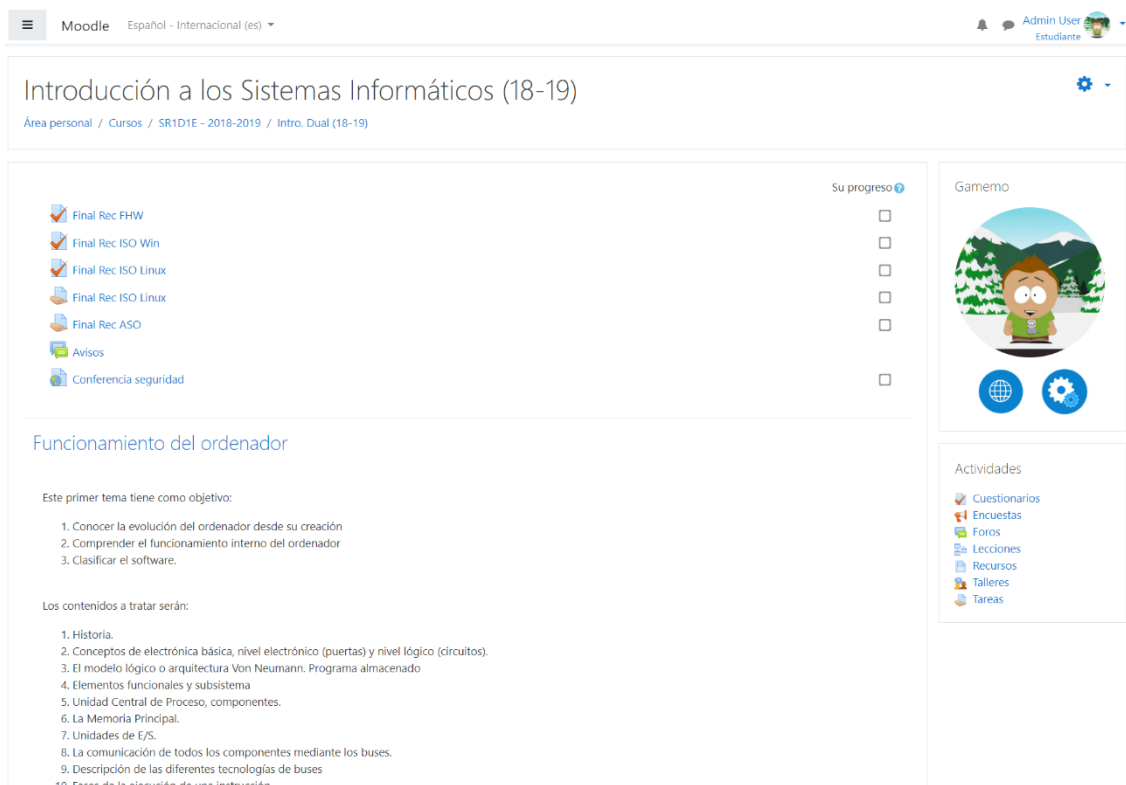
Para completar el estudio del uso del plugin entre los mismos grupos de alumnado que en las experiencias previas se optó por plantear una tercera experiencia con alumnos de Formación Profesional. En la figura 141 se observa cómo se integra esta experiencia en el grupo de experiencias posteriores.



Experiencia FP dentro de la organización de experiencias y análisis realizados

### 5.4.1 Diseño 141.

Se ha empleado la plataforma Moodle dentro del bloque de sistemas operativos del primer curso de alumnos de Formación Profesional Dual del ciclo de Administración de Sistemas Informáticos en Red y en la asignatura de Sistemas Informáticos de primer curso de doble titulación desarrollo web y multiplataforma de Formación profesional Dual,. A lo largo de todo el curso 2018/2019 se ha desarrollado la experiencia de este estudio. En la figura 142 se observa la apariencia de la experiencia.



Apariencia experiencia Formación Profesional

### Elementos

La gamificación diseñada para esta experiencia emplea el plugin GameMo (García-Iruela y Hijón-Neira, 2018b) que permite ampliar las posibilidades en Moodle, se utilizaron los elementos que se exponen a continuación:

- Insignias: se entregaban cuando se terminaba alguna determinada tarea, cuando se completaba una determinada lista de tareas, cuando se superaba uno de los apartados de la asignatura y cuando se completaba el curso completo. En la figura 143 se pueden ver todas las insignias que se crearon para la experiencia.



Figura 143.

Insignias experiencia Formación Profesional. Elaboración propia.

- Puntos: por cada tarea completada se otorgaba cierto número de puntos; la cantidad de puntos por tarea dependía de la dificultad y del tiempo estimado para completarla. Según se avanzaba en el curso las tareas aumentaban los puntos a otorgar.
- Niveles: se crearon 20 niveles. Se comenzaba en el nivel 1 y, tras lograr cierto número de puntos, se pasaba al siguiente nivel. La diferencia de puntos para subir de nivel era mayor según se iba subiendo de nivel.
- Tabla del líder: mostraba los puntos de todos los alumnos, el nivel, la imagen de perfil, el nombre y la barra de progreso del actual nivel. Se podía consultar la clasificación diaria, semanal, mensual o total.
- Contenido bloqueado: para desbloquear el acceso a ciertas tareas era requisito imprescindible haber completado una o varias tareas.
- Tiempo límite: se establecieron fechas concretas para terminar las tareas del curso. Pasada dicha fecha, se cerraba el acceso a la tarea.
- Retroalimentación: al completar las tareas los alumnos recibían un mensaje automático informando del evento.
- Barra de progreso: los alumnos podían ver su actual nivel en la barra de progreso y la puntuación que llevaban, además de mostrar el porcentaje completado en el global del curso.
- Misiones: varias tareas relacionadas estaban integradas dentro de cada misión, al término de la cual se obtenía una insignia.

### 5.4.2 Método

Durante todo el curso el material teórico, los ejercicios y las actividades eran colgados en una plataforma Moodle. Los alumnos asistían semanalmente a tres sesiones presenciales de dos horas, además de poder acceder al contenido de manera online. El curso de Formación Profesional en España se divide en tres trimestres. En esta experiencia, el primer trimestre tenía un enfoque centrado en las clases y ejercicios teóricos sobre hardware, el segundo trimestre se emplearon clases teóricas sobre sistemas operativos acompañadas de ejercicios prácticos con el ordenador. El último trimestre se empleó la metodología ABP para impartir contenidos de redes y de administración de sistemas operativos. Cada trimestre se realizó una encuesta a los alumnos para poder analizar la evolución de su percepción de los elementos gamificados, que sumada a la encuesta inicial realizada en las primeras semanas dan un total de 4 encuestas. En la figura 144 se muestra el esquema temporal de la experiencia.

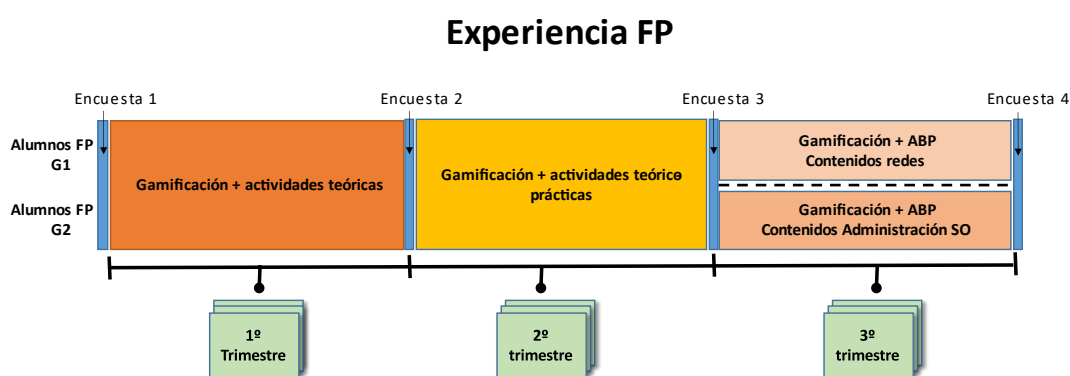


Figura 144.

Esquema temporal de la experiencia Formación Profesional


Los alumnos pertenecían a dos grupos diferentes, pero contaban con el mismo profesor durante los tres trimestres y exactamente las mismas tareas en el primer y segundo trimestre. En el tercer periodo los dos grupos realizaron tareas similares, pero, dada la obligación de cubrir un temario concreto en cada grupo, las tareas eran sobre contenidos diferentes. En la figura 145 y 146 se puede observar la misión final planteada para cada grupo con contenidos diferentes. Los bloques iniciales de Moodle eran exactamente iguales en ambos grupos.

Práctica final

- 1-Introduccion-y-Gestion-usuarios-grupos
- 2-Servidor-DHCP-y-DNS
- 5-Otros-servicios
- 7-Trucos
- FTP
- Firewall Debian
- Encuesta 4
- Práctica Final
- Restringido No disponible hasta que: La actividad **Encuesta 4** esté marcada como realizada
- Firewall2

Práctica final del tercer periodo de los alumnos de doble titulación desarrollo web y multiplataforma

### Gestión de recursos en red

 RADIUS OK	<input type="checkbox"/>
 DHCP	<input type="checkbox"/>
 NAT	<input type="checkbox"/>
 Firewall2	<input type="checkbox"/>
 Encuesta 4	<input type="checkbox"/>
 Práctica de redes	<input type="checkbox"/>

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Encuesta 4** esté marcada como realizada

### Práctica final del tercer periodo de los alumnos de Administración de Sistemas Informáticos en Red

#### *Muestra*

Los alumnos de la muestra tienen entre 18 y 22 años, salvo algún alumno mayor de 30. Todos los alumnos están cursando su primer año de Formación Profesional Dual en un ciclo de la rama de conocimiento de informática, en concreto en Administración de Sistemas Informáticos en Red o en doble titulación de Desarrollo Multiplataforma y Web. Estos alumnos provienen de diferentes ámbitos: del institutode enseñanza media, de la formación profesional de grado medio, de la universidad o del mercado laboral. El tipo de enseñanza dual en la Comunidad de Madrid complementa la formación en el centro con 9 meses de formación en empresa. En este caso los alumnos estaban íntegramente en el centro durante todo el curso.

El curso comenzó con 60 alumnos matriculados de los cuales en las primeras semanas quedaban 44 y, tras varios abandonos a lo largo del curso, finalmente terminaron la experiencia 37. La causa principal de los abandonos iniciales es el desconocimiento real de cómo sería el ciclo, mientras que los abandonos que se producen a lo largo del curso son principalmente por la necesidad de incorporarse al mercado laboral y no poder continuar en una enseñanza presencial. De los 37 alumnos que terminaron el curso 4 eran mujeres y 33 hombres.

En este estudio se realizó una encuesta cada trimestre que fue contestada por la mayoría de los alumnos, en la primera se cuenta con 39 respuestas, en el segundo trimestre continuaban 38 alumnos y finalmente, la última encuesta fue completada por 33 alumnos.

#### 5.4.3 Resultados

La experiencia se realizó a lo largo de un año completo en formación profesional y se dividió en tres periodos: T1 en el que se empleaban principalmente clases y tareas teóricas, T2 en el que se mezclaron tareas teóricas y prácticas y T3 en el que se desarrollaron sólo tareas prácticas empleando la metodología ABP. Al igual que con las otras experiencias, se recogieron datos de motivación, compromiso, satisfacción, actividad y opinión acerca de los elementos.

#### *Motivación, compromiso y satisfacción*

Se recogieron datos en 4 encuestas, en las primeras semanas del curso (S1), a los tres meses (S2), a los 6 meses (S3) y al final de los 9 meses (S4). En la figura 147 se observa la evolución de los alumnos cada tres meses en cuanto a satisfacción, motivación y compromiso. La satisfacción y el compromiso descienden en el primer trimestre. En el segundo trimestre sigue descendiendo

la satisfacción. Finalmente, el tercer trimestre la motivación asciende mientras la satisfacción y el compromiso se mantienen.

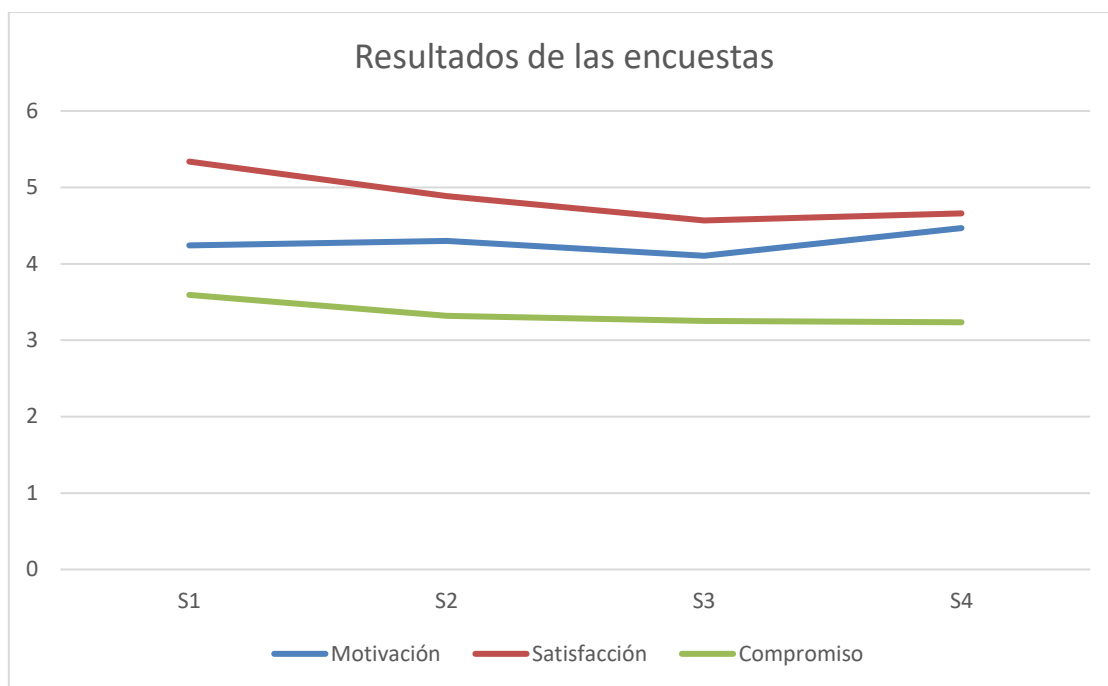


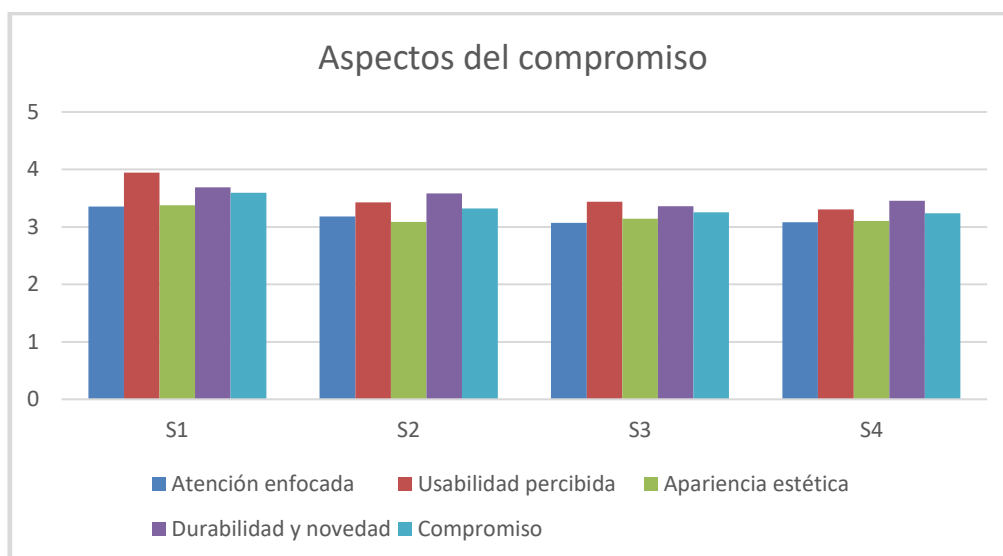
Figura 147. Resultados de las encuestas experiencia Formación Profesional

En la tabla XLVIII se pueden observar los valores de satisfacción, compromiso, motivación y la desviación estándar en cada encuesta.

Tabla XLVIII. resultados de la encuesta experiencia Formación Profesional

	T1		T2		T3		T4	
	p-valor	$\sigma$	p-valor	$\sigma$	p-valor	$\sigma$	p-valor	$\sigma$
Motivación	4,24	0,93	4,30	1,24	4,11	0,85	4,47	0,89
Satisfacción	5,34	1,10	4,89	1,10	4,57	0,98	4,66	1,01
Compromiso	3,59	0,52	3,32	0,50	3,25	0,48	3,23	0,44

Para medir el compromiso se tuvieron en cuenta 4 aspectos: “Atención enfocada”, “Usabilidad percibida”, “Apariencia estética” y “Durabilidad y novedad”. En la figura 148 se observa la evolución de estos aspectos. “Atención enfocada” y “Apariencia estética” fueron los más bajos mientras que “Usabilidad percibida” y “Durabilidad y novedad” eran ligeramente mejor valorados. Todos ellos se ven reducidos en mayor medida en el primer trimestre, el segundo trimestre hubo un menor descenso y finalmente en el tercer trimestre se mantuvo el compromiso.



Compromiso experiencia Formación Profesional

Para comprobar si los datos obtenidos en cuanto, a satisfacción, compromiso y motivación son significativos se muestra el p-valor al aplicar el t-test entre las diferentes encuestas y parámetros en la tabla XLIX.

Tabla XLIX. Resultados t-test experiencia Formación Profesional

	Satisfacción	Motivación	Compromiso
S1 vs S2	0,066	0,802	0,017
S2 vs S3	0,184	0,424	0,555
S3 vs S4	0,704	0,084	0,874
S1 vs S4	0,007	0,284	0,002
S2 vs S4	0,366	0,521	0,458
S1 vs S3	0,001	0,497	0,003

Se observa que el descenso del compromiso en el primer trimestre es significativo. Esto hace que, si se compara el compromiso inicial S1 con S3 y S4, dé significativo también, aunque entre S2 y S4 el descenso no haya sido significativo. La satisfacción desciende de manera pronunciada en el primer trimestre sin llegar a ser significativa con un p-valor de 0,07. Sin embargo, al seguir descendiendo con el paso de tiempo desde S1 a S3 y S4, si es significativo, aunque el cambio de satisfacción entre S2 y S4 no lo sea. Finalmente, el único cambio significativo en motivación se produce en el incremento en el tercer trimestre.

Para ver si la motivación, compromiso y la satisfacción se encuentran interrelacionados se emplea el coeficiente de interrelación Pearson. Se encuentran casi todos los valores cercanos a 0,6 excepto la motivación con el compromiso tras el primer trimestre (tabla L).

Tabla L. Resultados Coeficiente interrelación Pearson experiencia Formación Profesional

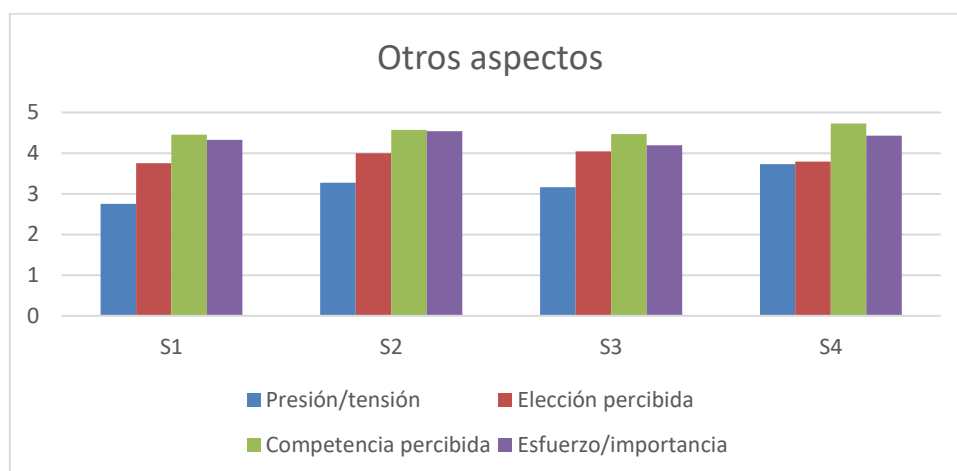
	Satisfacción vs Motivación	Satisfacción vs Compromiso	Motivación vs Compromiso
S1	0,59	0,6	0,51
S2	0,65	0,51	0,33
S3	0,59	0,79	0,66
S4	0,58	0,71	0,53

### Otros aspectos motivación

Además de la motivación se han evaluado otros aspectos que pudieran ser relevantes en el desarrollo del curso:

1. Presión/tensión
2. Percepción de elección
3. Percepción de competencia
4. Esfuerzo/importancia

A continuación, en la figura 149 se ven las respuestas obtenidas encada uno de los cuatro aspectos.



Resultados otros aspectos relacionados con la motivación experiencia Formación Profesional

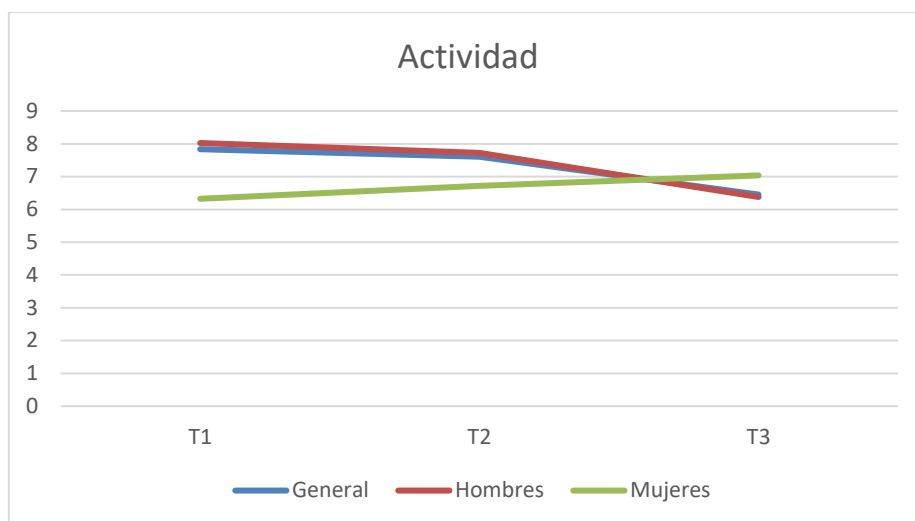
El comportamiento es similar en cada encuesta destacando en todas la percepción de competencia. El esfuerzo e importancia es un poco más bajo en la tercera encuesta, aunque sin cambios significativos. La percepción de elección es ligeramente superior en la segunda y tercera encuesta respecto a las otras dos. El aspecto menos valorado es la presión, sobre todo en la primera encuesta. El aumento de la presión en la cuarta encuesta se considera negativamente.

### Actividad

En la figura 150 se muestra la actividad que desarrollaron los alumnos durante los tres periodos. Esa actividad refleja la cantidad de interacciones que realizaron en el aula virtual empleada durante el curso. Puede observarse que, en general, en el primer periodo se produjeron más registros, en el segundo descendieron ligeramente y en el tercero se produjo un descenso más amplio. Sin embargo, la evolución de la actividad generada por las 4 mujeres que participaron

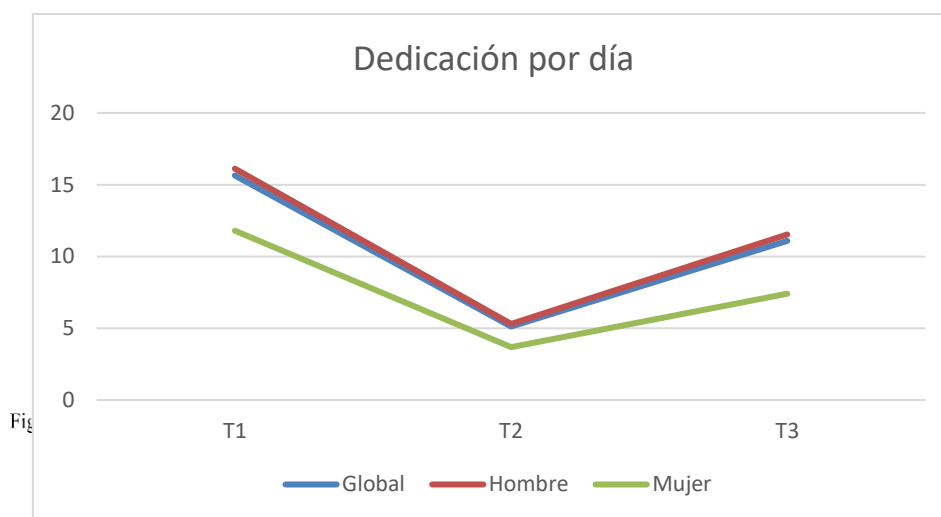


en la experiencia fue aumentando cada periodo. Debido al reducido número de mujeres, no se aprecia en la media global esta tendencia.



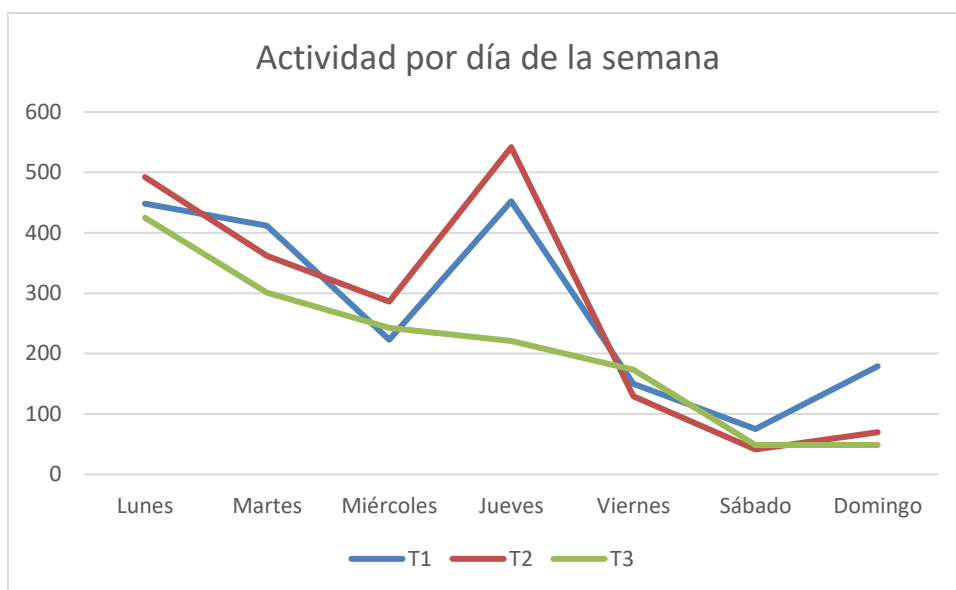
Actividad por periodo experiencia Formación Profesional

Sin embargo, lo mostrado anteriormente no refleja del todo correctamente la actividad, puesto que el periodo T1 tuvo 64 días de duración, el periodo T2 102 días y el tercer periodo sólo 55. En la figura 151 se analiza la actividad media por día en cada periodo. En este caso, el primer periodo T1 refleja una mayor actividad por día en hombres y mujeres, en el segundo periodo refleja un descenso significativo de actividad por día y en el tercer periodo se produce un repunte de actividad en comparación con el segundo periodo sin llegar a superar la actividad por día del periodo T1.



Actividad media por periodo experiencia Formación Profesional

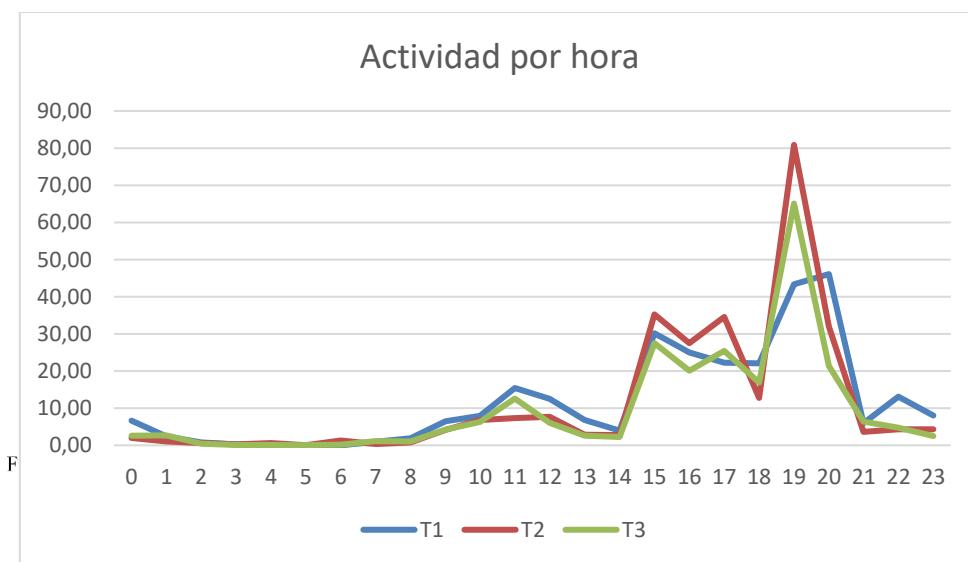
La actividad de los alumnos, indistintamente del género, se realizaba principalmente los días entre semana destacando el lunes y el jueves como días de mayor actividad en todos los periodos. El cambio de actividades no produjo ninguna alteración de los hábitos de los alumnos. Destaca que los viernes y el fin de semana los alumnos reducían su actividad de manera significativa. En la figura 152 se muestra la actividad media en cada periodo por día de la semana.



Actividad por día de la semana en cada periodo experiencia Formación Profesional

Figura 152.

De la misma manera que en la actividad generada por día de la semana, los alumnos registraron picos similares por hora del día indistintamente del periodo. En la figura 153 se muestra la actividad diaria por hora generada en cada periodo. Puede observarse que la actividad principal se registra en horario de tarde que coincide con el horario de asistencia a las clases en el instituto que va desde las 15 hasta las 21 horas. Por las mañanas entre las 9 y las 13 horas se registra cierta actividad de los alumnos, aunque es muy inferior a la generada por la tarde.



Actividad por hora del día en cada periodo experiencia Formación Profesional

### Tareas

Para analizar más en profundidad el trabajo realizado por los alumnos se ha obtenido el porcentaje de actividades completadas, la dedicación en tiempo por tarea, la calificación obtenida en el examen final y la calificación media de las tareas. En la tabla LI se muestran los valores.

Tabla LI. Tareas, dedicación y calificaciones en cada periodo experiencia Formación Profesional

	% tareas	Calificación tareas	Calificación examen	Dedicación por tarea
T1	78,62	86,96	6,15	77
T2	79,17	82,53	4,51	23,75
T3	86,92	89,95	6,17	76,17

El porcentaje de tareas completadas por los alumnos apenas sufre variación entre el primer y el segundo periodo, aunque en el tercer periodo es un poco más alto. Si se observan las calificaciones obtenidas en las tareas, las calificaciones del examen y la dedicación del tiempo por tarea, se aprecia que todos los valores son más bajos en el segundo periodo y similares entre el primer y tercer periodo. En la tabla LII se muestra el p-valor obtenido en la prueba t-test al comparar los distintos periodos.

Tabla LII. Prueba t-test de tareas, dedicación y calificaciones experiencia Formación Profesional

t-test	% tareas	Calificación tareas	Calificación examen	Dedicación por tarea
T1 vs T2	0,9	0,11	0,002	>0,001
T1 vs T3	0,1	0,28	0,96	0,94
T2 vs T3	0,11	0,02	0,002	>0,001

No se observa ninguna diferencia significativa entre los periodos en el porcentaje de tareas completadas. Entre el primer y el tercer periodo no existe ninguna diferencia significativa de los valores. Destaca que el segundo periodo muestra una diferencia significativa con los otros periodos en la calificación media del examen y la dedicación media a cada tarea. También existe una diferencia significativa entre el segundo y tercer periodo en la calificación media de las tareas.

En la tabla LIII se muestra el índice de correlación Pearson entre la calificación de las tareas y la calificación del examen, entre la calificación del examen y la dedicación media por tarea y entre la calificación media de las tareas y la dedicación.

Tabla LIII. Coeficiente de correlación Pearson entre calificación de tareas, examen y dedicación experiencia Formación Profesional

	Calificación Tareas vs examen	Calificación Examen vs dedicación	Calificación Tareas vs dedicación
T1	-0,53	-0,01	0,26
T2	-0,13	0,28	-0,09
T3	0,10	0,39	-0,21

Se observa que en el primer periodo la calificación de las tareas está relacionada de manera inversa con la del examen, la calificación del examen no está correlacionada con la dedicación y que la calificación de las tareas está relacionada positivamente con la dedicación. En el segundo

periodo la calificación del examen estaba correlacionada positivamente con la dedicación, la calificación de las tareas y la dedicación apenas estaban relacionadas al igual que la calificación de las tareas con el examen. En el tercer periodo la calificación del examen estaba relacionada con la dedicación, la calificación de las tareas se relacionaba inversamente con la dedicación y la calificación de la tarea no estaba casi relacionada con la calificación del examen.

### *Elementos*

En la tabla LIV se pueden observar las valoraciones de cada elemento y la desviación estándar en cada trimestre (T1 primer trimestre, T2 segundo trimestre y T3 tercer trimestre).

Tabla LIV. Valoración de los elementos experiencia Formación Profesional

	T1		T2		T3	
	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
Badgets	3,47	1,15	3,41	1,27	3,23	1,29
LeaderBoard	3,07	0,57	2,94	0,83	2,96	0,77
Feedback	3,11	0,56	3,26	0,64	3,23	0,59
Points	3,28	0,53	3,25	0,69	3,20	0,70
Levels	3,77	1,27	3,55	1,22	3,39	1,25
Blocked content	2,97	1,05	3,11	0,85	3,05	0,94
Time limit	2,47	0,89	2,54	0,93	2,74	0,84
Missions	3,51	1,12	3,16	1,08	3,15	1,30

El componente mejor valorado a lo largo del tiempo es de de los niveles. El peor valorado es el tiempo límite que mejora con el tiempo sin llegar a ser significativo aplicando el t-test con un p-valor de 0,19. Si se aplica el t-test ninguna valoración de los elementos cambia significativamente.

### *Comentarios de los estudiantes*

#### *Encuesta 1*

Los alumnos consideraron el curso interesante y entretenido. Alguno de los alumnos considera necesaria una mejora de la interfaz gráfica, haciéndola más llamativa al usuario y más fácil de usar. Algunas veces les resultaba complicado encontrar ciertas cosas, consideran necesario al menos un tiempo para conocer la interfaz o alguien que te guie en él.

#### *Encuesta 2*

En esta encuesta los alumnos no destacaron aspectos positivos o negativos, simplemente uno de ellos comento que no consideraba necesario añadir más gadgets a la página.

#### *Encuesta 3*

En esta encuesta los alumnos destacaron la buena organización del contenido y lo fácil de entender para el día a día. En general el curso estaba bien, era accesible, interesante y los alumnos se sentían cómodos con la asignatura. Como aspecto negativo se hace mención a que ciertos apuntes del primer trimestre eran bastante repetitivos y, aunque en este segundo trimestre se repetían menos, se encontraba cierta duplicidad de contenido entre las tareas.

#### Encuesta 4

En esta cuarta encuesta no destacaron aspectos negativos o positivos.

### 5.5 Discursión experiencias posteriores

En este apartado se van a discutir los hallazgos de las experiencias planteadas sobre Moodle con el plugin GameMo. El espectro de individuos estudiados incluye alumnos de la universidad de Lisboa de 1º de informática, alumnos de 1º comunicación audiovisual y periodismo de la URJC, y alumnos de ciclos superiores de Formación Profesional de la familia de informática. De todos estos alumnos se ha estudiado: la motivación, el compromiso, la satisfacción, el rendimiento, la actividad, varios aspectos relacionados con la motivación, la apreciación sobre elementos de la gamificación y así como las opiniones de los alumnos. En este apartado se irá repasando todos estos apartados para, finalmente, discutir los hallazgos generales sobre el empleo de la gamificación en este tipo de muestra con el uso de la plataforma Moodle.

#### 5.5.1 Motivación

En la experiencia de los alumnos de la Universidad de Lisboa, tras dos semanas, los alumnos de la experiencia gamificada tenían una motivación ligeramente superior a los del grupo de control. Tras otras dos semanas en las que se cambió la gamificación de grupo (los gamificados dejaron de estarlo y los no gamificados pasaron a estarlo) la motivación era la misma en ambos grupos. La gamificación de la tercera y cuarta semana produjo un menor descenso de la motivación igualando dicho parámetro en los dos grupos. Pese a encontrar estos datos cabe destacar que las diferencias encontradas no fueron significativas.

En la experiencia de los alumnos de la URJC de periodismo y comunicación audiovisual, el grupo de control obtuvo una mayor motivación que el grupo gamificado, contradiciendo los datos obtenidos de la experiencia de Lisboa. Tampoco se encontraron diferencias significativas. Si se comparan hombres y mujeres en este grupo, las mujeres obtenían un valor ligeramente mayor en la motivación entre los alumnos gamificados, al contrario que en el grupo de control donde los hombres tenían una mayor motivación. No obstante, ninguna de estas diferencias era significativa.

En la experiencia de un año completo con alumnos de Formación Profesional se mantuvo siempre la motivación del alumnado en valores superiores a 4 sobre 7. Reflejaron un leve aumento en el primer trimestre (teórico), se produjo una leve pérdida (teórico -práctico) en el segundo trimestre y, finalmente, aumentó en el tercer trimestre (ABP). Por lo tanto, se ve que lejos de perder el efecto novedoso y, con el tiempo, bajar la motivación del alumnado, en esta experiencia se mantuvo la motivación. Además, no hubo diferencias significativas entre los tres trimestres.

A diferencia de artículos que encuentran diferencias significativas en la motivación con la aplicación de la gamificación (Adukaite, van Zyl, Er y Cantoni, 2017; Jurgelaitis et al., 2019), en este caso no se encuentran diferencias significativas entre los grupos test y control tanto en la experiencia en la Universidad Lisboa como en la de la URJC. Es verdad que se encuentran valores positivos en cuanto a motivación, pero estos se producen en ambos grupos. Es posible que se deba a que la plataforma empleada como apoyo adicional a la asignatura produjera un efecto

novedoso que enmascarara los resultados de la gamificación. No se puede asegurar que la gamificación logre mejoras significativas en la motivación, pero tampoco se observaron efectos negativos como en otros casos (Mekler, Bruhlmann, Tuch y Opwis, 2017).

Se menciona el efecto novedoso en las experiencias universitarias, pero en la experiencia de un año completo esa novedad debería perderse con el paso del tiempo y observar un descenso en la motivación con el paso de las semanas, como en la experiencia de Lisboa. En esta línea se ve un aumento significativo en el primer trimestre que se puede deber al efecto novedoso frente a otras materias y una reducción en el segundo trimestre. Con la pérdida del efecto novedoso la motivación debería seguir en descenso en el tercer trimestre, pero los datos encontrados revelan un aumento de motivación. Esto se puede deber a que las mecánicas de la gamificación se interiorizaron produciendo tal efecto en la motivación, aunque estos datos deben también tomarse con cautela puesto que es posible que el empleo de una metodología activa como el ABP también ayudara en este caso a aumentar la motivación.

### 5.5.2 Compromiso

El compromiso se ha medido en las experiencias a través de la media de cuatro aspectos: "Atención enfocada", "Usabilidad percibida", "Apariencia estética" y "Durabilidad y novedad". En los alumnos de la Universidad de Lisboa el más bajo de los cuatro aspectos fue la "Atención enfocada", tras las dos primeras semanas los valores en cada aspecto eran mayores que tras cuatro semanas. Se vio una reducción significativa en todos los aspectos con el paso de las semanas y en el compromiso en general. Sin embargo, apenas se encontró diferencia entre el grupo test y el de control, simplemente un valor un poco superior en el gamificado pero despreciable.

El valor del compromiso en la experiencia de la URJC refleja una igualdad entre el grupo test y el de control. Al contrario que en la motivación, las mujeres en el grupo de control obtenían un valor superior y en el grupo test inferior, también con diferencias no significativas. Al igual que con los alumnos de la Universidad de Lisboa, los cuatro aspectos tienen un comportamiento similar entre los grupos.

Finalmente, en los alumnos de Formación Profesional el compromiso fue descendiendo cada trimestre, sin tan siquiera reflejar un repunte, ni siquiera por el empleo de la metodología ABP y la gamificación en el tercer trimestre. El descenso más acusado se produjo en el primer trimestre, en el segundo descendió ligeramente y en el tercero apenas hubo pérdida; sólo se experimentó una diferencia significativa en el primer trimestre. Es posible que, aunque no repuntó con el ABP y la gamificación combinadas, si se redujera la pérdida de compromiso.

Entre los grupos de alumnos analizados no se detectó un aumento significativo del compromiso mediante el empleo de la gamificación. Estos resultados contrastan con los de los artículos que relacionan datos positivos en el compromiso con la gamificación (Göksün y Gürsoy, 2019; Huang, Hew y Lo, 2019; Lo y Hew, 2018). En la experiencia de la Universidad de Lisboa se produjo un descenso significativo entre la semana 2 y la 4 y en la de Formación Profesional en el primer trimestre, posiblemente el efecto novedoso se pierda antes en el compromiso que en la motivación, que ese mismo tiempo no reflejó un descenso significativo.

Como dato positivo en el empleo de esta gamificación se debe mencionar que, tras esa primera pérdida, en el año completo se mantuvo el compromiso, reflejando un resultado similar a otras experiencias que defienden que la gamificación conserva el compromiso (Huang, Hew y Lo, 2019).

### 5.5.3 Satisfacción

Respecto a la satisfacción del alumnado con las experiencias planteadas, los resultados son parecidos a los encontrados en cuanto a motivación. En la experiencia de Lisboa los alumnos que comenzaron gamificados expresaban a las dos semanas más satisfacción que el grupo de control, sin embargo, en las dos últimas que dejaron de estar gamificados su satisfacción descendió de manera significativa situándose incluso por debajo de la del grupo control, que esas dos semanas también redujo su satisfacción pese a estar gamificado, aunque dicho descenso no fue significativo. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos analizados ni a las 2 semanas ni a las 4 semanas. Destaca que el cese de la gamificación provocó un descenso más acusado y significativo en cuanto a satisfacción en las dos últimas semanas, es posible que en el grupo IBDA al comenzar a gamificar a mitad de la experiencia se logró reducir esa pérdida de satisfacción en las dos últimas semanas.

La satisfacción fue muy parecida entre alumnos de la URJC gamificados y no gamificados. Destaca que en ambos grupos las mujeres tenían una mayor satisfacción de la experiencia que los hombres, sin llegar a ser diferencias significativas.

Entre los alumnos de FP la satisfacción se redujo tanto en el primer como en el segundo trimestre, subiendo ligeramente en el tercero. El descenso en el primer trimestre fue significativo y, pese a que hubo una ligera subida en el tercer trimestre, la diferencia de la satisfacción inicial y la final era significativa. Es posible que, al igual que el compromiso, tenga un descenso rápido del efecto novedoso. La combinación de ABP y gamificación demostró ser la mejor para mantener, o incluso incrementar, la satisfacción.

Según las experiencias, no se encontró un aumento de la satisfacción con la gamificación pues, al igual que con el compromiso, se detectó un descenso significativo entre la semana 2 y la 4 en Lisboa y en el primer trimestre de FP, es posible que por la pérdida del efecto novedoso. Como dato positivo, en el tercer trimestre de FP se logró incrementar, pero sin valores significativos. Esto contrasta con Urh et al. (2015) que indica que el uso de la gamificación puede lograr un impacto positivo en el proceso de aprendizaje, como una mayor satisfacción, motivación y mayor compromiso de los estudiantes. Probablemente en este caso, con un diseño que gustó a los alumnos en general, no se logre encontrar diferencia entre los grupos test y control en cuanto a satisfacción, salvo en el cese de la gamificación de la experiencia de la Universidad de Lisboa.

Se encontraron índices de correlación positivos por encima de 0,6 entre motivación, compromiso y satisfacción en la experiencia de la URJC y Lisboa. Entre los alumnos de FP los índices eran positivos, pero con valores en torno a 0,6, salvo entre la motivación y el compromiso al final del primer trimestre. Por lo tanto, se encuentra una relación positiva entre motivación, satisfacción y compromiso, aunque menos marcada entre los alumnos de FP.

#### 5.5.4 Otros aspectos

En este apartado se observa un comportamiento parecido en cuanto a los valores en los alumnos de la URJC y los de FP (“Presión/tensión”, “Percepción de elección”, “Percepción de competencia” y “Esfuerzo/importancia”). Los primeros, tras un mes, registraron un valor similar tanto hombres como mujeres independientemente de estar o no gamificados y no se observó que la gamificación afectara a estos aspectos. Los valores tanto de la URJC como en FP (exceptuando el último test) fueron: “Presión/tensión” el más bajo cercano al tres, “Elección percibida” en torno al 4, “Competencia percibida” el valor más alto en torno al 4,5 y “Esfuerzo/importancia” por encima del 4 y por debajo del 4,5.

En los alumnos de FP al inicio, tras el primer y segundo trimestre se detecta un comportamiento similar al de la URJC. Tras el tercer trimestre, posiblemente por la cercanía a los exámenes finales, los alumnos de FP incrementaron su “Presión/tensión” y bajaron su “Elección percibida”; no obstante, la “Competencia percibida” aumentó ligeramente al igual que el “Esfuerzo/importancia”.

En el grupo de alumnos de la Universidad de Lisboa el comportamiento de los valores es un poco diferente. La “Presión/tensión” sigue siendo el más bajo, pero con valores entre 3,4 y 3,6. La “Percepción de elección” y la “Competencia percibida” alcanzaba valores cercanos al 4 y el “Esfuerzo/importancia” era el valor más alto, entre 4,44 y 4,16. A diferencia de los anteriores grupos, la “Presión/tensión” era más alta y la “Competencia percibida” más baja, tanto la “Percepción de elección” como el “Esfuerzo/importancia” eran similares a los de las otras experiencias.

En cuanto a las diferencias respecto al empleo o no de la gamificación, en los alumnos de la URJC no se detectó apenas diferencia y en los alumnos de Lisboa solo se encontraron diferencias significativas en la “Competencia percibida” del primer test, siendo más alta entre los alumnos gamificados, y en la “Percepción de elección” en el segundo test con un valor más alto en los alumnos que ya no estaban gamificados frente a los que lo estuvieron esas dos últimas semanas. Entre el primer y segundo test se observa que los alumnos que estuvieron esas dos semanas gamificados mantuvieron la “Percepción de competencia” frente a un descenso significativo del otro grupo. Con estos datos se podría decir que, de los cuatro aspectos, la gamificación afectó positivamente a la “Percepción de competencia” entre los alumnos de Lisboa, pero esto contrasta con los resultados de la URJC, donde no se encuentra diferencia alguna entre gamificar o no en este aspecto.

En resumen, se puede decir que es muy probable que estos aspectos se vean más influenciados por otro tipo de situaciones que por la gamificación en sí. El único hallazgo positivo encontrado entre un grupo es en la “Percepción de competencia” y no se encuentra ningún efecto negativo en los diferentes aspectos. Por lo tanto, se puede decir, al menos, que la gamificación planteada no ha reflejado efectos negativos en este apartado.

#### 5.5.5 Actividad

Por un lado, se puede considerar la cantidad de actividad generada en la plataforma y el momento concreto en el que se producen. Respecto las horas del día en el que se produce más actividad, por parte de los alumnos de Portugal dichas horas eran a partir de las 10 de la mañana con un repunte hasta las 12 cuando suele comenzar el horario de la comida y a partir de las 15



sube otra vez alcanzando el máximo a las 18 horas descendiendo progresivamente hasta la hora de dormir sobre la 1 de la mañana. Entre los alumnos españoles de la URJC se observa también un comportamiento similar, teniendo en cuenta que el horario de la comida, cuando desciende, comienza a las 13 y el repunte se da a las 16; en este caso el grupo control accedía más por la mañana y el grupo test por la tarde debido al turno de clase que les correspondía. Entre los alumnos de FP por la mañana tenían una actividad baja y a partir de las 15 esta actividad subía hasta un mayor punto a las 19, esto se debe seguramente a su asistencia a clase por las tardes. En cuanto a la actividad por hora del día se observa que los alumnos principalmente accedían en el horario de las clases y este uso de la plataforma se veía mermado en su tiempo libre.

En las dos primeras semanas los alumnos portugueses accedieron más los miércoles cuando tenían clase, siendo el lunes y el viernes los días de menor actividad. Esto cambió en la tercera y cuarta semanas con una menor diferencia de actividad entre los días, siendo los miércoles y los viernes los de menor actividad. Es posible que los alumnos en las primeras semanas accedieran e investigaran la plataforma los días puntuales de su acceso generando picos de actividad más altos, frente al comportamiento de las dos últimas semanas en las que accedían de una forma más regular directamente a la tarea sin generar tanta actividad.

Lo observado entre los alumnos de Lisboa contrasta con los alumnos españoles. Entre los alumnos de la URJC destaca que los mayores días de acceso coincidían con los días de clase de los grupos, independientemente del empleo de la gamificación. Hay una actividad muy baja los fines de semana frente a los alumnos portugueses. Este descenso los fines de semana también se observa entre los alumnos de formación profesional. En este caso en los días de diarios tienen bastante actividad en general, con lunes y jueves con mayores valores y miércoles y viernes con menores.

Se observan diferencias de comportamiento entre los dos países analizados: si bien en Portugal los alumnos tras dos semanas accedieron de forma regular durante la semana completa, los alumnos españoles no modificaron su comportamiento y, a pesar de que la experiencia duraba un año completo, su modo de acceso siempre fue los días de diario. Esto no indica que una u otra forma diera mejor resultado, simplemente el comportamiento en cada caso. Conocer las horas y los días de mayor acceso podría servir al docente para saber cuando los alumnos estarán en línea y elegir el mejor momento para emitir avisos o desbloquear contenidos.

En la experiencia de Lisboa la primera y la segunda semanas tenían mayor actividad pero ésta se vio reducida en la semana tres y más aún en la 4. Independientemente de la metodología, los valores eran muy parecidos en ambos grupos. Es posible que la reducción de actividad fue por acostumbrarse a la plataforma y acceder de manera más directa a los contenidos.

En los alumnos de la URJC si se ven diferencias en la actividad, registrando inicialmente mayor actividad en la primera semana el grupo no gamificado, sin embargo, la actividad del grupo test aumentó considerablemente en la segunda semana y descendió la del grupo control. En la semana 3 descendió ligeramente la actividad de alumnos gamificados frente al aumento de los no gamificados, siendo la actividad de estos últimos menor. En la cuarta semana la actividad de ambos grupos descendió de manera similar. Al contrario que con los alumnos de Lisboa, en este caso si se ve una diferencia en el número de interacciones de los alumnos gamificados frente a

los no gamificados, posiblemente por el acceso a consultar los elementos de la gamificación añadidos.

La actividad por día de los alumnos de formación profesional fue más alta en el primer trimestre, descendió bastante en el segundo y tuvo un repunte en el tercero, aunque sin llegar a alcanzar a la del primero. La combinación de ABP y gamificación logró un repunte de actividad frente al descenso detectado en el tiempo en las anteriores experiencias.

Se observa que el empleo de la gamificación apenas modificó la actividad en la experiencia de Lisboa, aunque en la experiencia de la URJC sí detectó una mayor actividad por parte de alumnos gamificados, se encuentra que en ambos casos la actividad se vio reducida con el tiempo. Esto se puede deber a un mayor dominio de la plataforma y menor interés por explorar pero, lo que queda claro, es que la gamificación no logró que dicha actividad se mantuviera en el tiempo. El hallazgo que destaca entre los alumnos de FP es que quizás la gamificación por sí sola no logre ese aumento de actividad, pero al combinarla con otras metodologías activas como ABP sí incrementa de manera significativa la interacción de los estudiantes.

### 5.5.6 Rendimiento

En el punto anterior se analizaba el comportamiento y la actividad generada por los alumnos, pero lo que más interés suscita es el rendimiento académico obtenido, es importante que los alumnos accedan con regularidad, pero es más importante que esos accesos lleven a una mejora en su aprendizaje.

Analizando los resultados en los test de conocimientos realizados por los alumnos de la Universidad de Lisboa no se detecta que una mayor actividad esté ligada necesariamente a un buen resultado y que los alumnos con mejores calificaciones vayan a participar activamente. No se encuentra ninguna relación entre la gamificación, la actividad y los resultados en los test. Como era de esperar, los alumnos que menos mejoraron entre el test de la segunda semana y el de la cuarta eran los menos participativos. La actividad, según se ha medido, no se puede relacionar con el rendimiento.

En el caso de la experiencia con alumnos de la URJC al comparar los grupos test y control se observa que el grupo gamificado, lejos de lograr mejores calificaciones que el grupo de control, tuvo un descenso significativo, y sin embargo el grupo de control un aumento significativo. Observando cómo realizaron las actividades los alumnos, el grupo de control tuvo mejores calificaciones en las tareas a lo largo de la experiencia al igual que emplearon más tiempo en cada una de ellas. Los alumnos gamificados realizaron más tareas, pero sin prestarles tanta atención como los no gamificados. Es posible que, más que con la cantidad de tareas realizadas, el rendimiento se aumente con la calidad y el esfuerzo en cada una de ellas. Este efecto negativo de intentar completar más actividades en contra de prestarles menos atención debe cuidarse en el diseño de experiencias gamificadas como menciona Mekler, Bruhlmann, Tuch y Opwis (2017).

En los alumnos de Formación Profesional se encuentra que en los trimestres que los alumnos dedicaron más tiempo por tarea obtuvieron mejores resultados en estas y sus calificaciones en el examen fueron más altas, independientemente de completar un porcentaje más alto de tareas. En este caso una actividad más alta en la plataforma en dichos trimestres también llevó

al éxito, aunque dicha relación se contradice con los resultados de las otras experiencias. Se tiene que considerar otro aspecto como detonante, como por ejemplo el tiempo empleado por tarea. Coincide que, al tener una diferencia significativa de dedicación por tarea en el primer y tercer trimestre, en el segundo se obtiene también una diferencia significativa en la calificación.

### 5.5.7 Abandonos

A lo largo de las tres experiencias se produjeron abandonos. En algunos casos dichos abandonos pueden ser por causas ajenas, como en el caso de los alumnos de formación profesional donde los 16 alumnos que dejaron de asistir a clase las primeras semanas lo hicieron por haberse matriculado sin conocer la dificultad y por elegir la informática por sus salidas profesionales y no porque realmente fuese algo que les resultara interesante. Los 7 alumnos que abandonaron en FP posteriormente lo hicieron por razones personales, como la situación familiar y la necesidad de incorporarse al mercado laboral.

Al ser una experiencia más corta la de los alumnos de la Universidad de Lisboa y de la URJC estas causas externas no tuvieron tanta influencia como en los de formación profesional. Un 40% de los alumnos portugueses no completaron la experiencia frente a un 12% de los alumnos del grupo test y un 16% del grupo de control de la URJC.

Los abandonos fueron sensiblemente superiores en los alumnos universitarios españoles no gamificados, sin embargo, no se puede contrastar estos datos con las respuestas en las encuestas puesto que los alumnos que abandonaron no las completaron. Esta tendencia no se refleja entre los alumnos portugueses, en los que las cifras de abandono fueron similares en los dos grupos.

Se analizó al detalle el abandono de los alumnos de Portugal, los alumnos que abandonaron registraban valores significativamente inferiores en cuanto a motivación, compromiso y satisfacción tanto en el grupo gamificado como en el no gamificado. Al ser una actividad complementaria, dichos valores bajos podrían ser una de las causas para su abandono, por lo que mantener una buena motivación y compromiso puede servir de ayuda para prevenir abandonos.

### 5.5.8 Elementos

En las experiencias se emplearon varios elementos de la gamificación que evaluaron los alumnos. Entre los dos grupos de alumnos de Lisboa los datos reflejaron una preferencia por la retroalimentación seguido por niveles, puntos, misiones y tiempo límite. Se observa un interés más bajo por las insignias, posiblemente por ser un elemento con el que ya estuvieran familiarizados. La tabla del líder y el contenido bloqueado tampoco estuvieron entre los favoritos de los alumnos. Los resultados obtenidos sobre los componentes muestran que todos los componentes fueron evaluados positivamente por encima de 2.5 sobre 5.

Los datos de los alumnos de la URJC reflejan también valores altos en niveles, misiones, puntos y retroalimentación. También la tabla del líder sigue siendo poco valorada. A diferencia del grupo anterior, a los alumnos les gustaron más las insignias, posiblemente por estar menos familiarizados con ellas. El contenido bloqueado gustaba más, pero seguía siendo el tercer peor valorado. Destaca una mala valoración del tiempo límite entre los alumnos que no accedían

regularmente, sino aleatoriamente. Posiblemente este tipo de gestión del tiempo los llevara a experimentar cierto estrés.

En la misma línea, los alumnos de FP prefirieron los niveles, retroalimentación, puntos y misiones. La tabla del líder sigue siendo uno de los elementos menos valorados entre estos alumnos. Al igual que los alumnos de la URJC, valoran mal el tiempo límite y positivamente las insignias. El contenido bloqueado, al igual que con los alumnos de Lisboa, es de los menos valorados, quizás por el deseo de tener más control para gestionar el proceso y el tiempo de aprendizaje.

Queda claro que los elementos que mejor opinión generaron en los alumnos son retroalimentación, puntos, niveles y misiones. Es por lo tanto recomendable su uso para este tipo de alumnado. Aunque no se han obtenido resultados significativos de estos elementos, en otras ocasiones, algunos de ellos como por ejemplo la retroalimentación, ha demostrado que puede aumentar el compromiso o la motivación (Hassan, Dias y Hamari, 2019).

Aunque la tabla del líder es uno de los elementos más empleado junto a puntos y niveles (Barata, Gama, Jorge y Gonçalves, 2017), fue el peor elemento para los alumnos. El uso de la tabla del líder se debe emplear con cautela como indican algunos estudios (Preist, Massung y Coyle, 2014) ya que, mal empleado, puede provocar un exceso de competitividad que deriva en estrés y desmotivación entre los alumnos peor posicionados.

Las insignias tuvieron valoraciones distintas entre los grupos analizados. Las insignias en los alumnos portugueses no fueron las mejor valoradas mientras que en las dos experiencias españolas sí. Contrasta ese valor no positivo de las insignias en un grupo con la mayoría de los estudios que revelan efectos positivos como la mejora de la motivación (Prieto-Andreu, 2020). Buscando una posible causa, es posible que los alumnos portugueses ya estuvieran familiarizados con ellas y por lo tanto no les produjeran tan buena impresión como otros elementos, o que la insignia recién lograda no representara un desafío para el usuario (Gutt, von Rechenberg y Kundisch, 2020).

El contenido bloqueado fue uno de los elementos peor valorados entre los estudiantes. Este tipo de elemento sirve para guiar el proceso de los alumnos y puede resultar muy útil, sin embargo, también genera una barrera en el avance de los alumnos y en la autorregulación del aprendizaje. El tiempo límite no fue de los mejor valorados, posiblemente por el estrés que puede generar (Yoshigami, et al., 2019).

Múltiples estudios han indicado que la percepción de los elementos del juego difiere a nivel individual (Barata, Gama, Jorge y Gonçalves, 2016; Kim, Rothrock y Freivalds, 2018; Tondello, Mora, et al., 2017). En este caso se muestra la opinión general, que puede diferir en alguno de los alumnos, por lo que en determinados casos aislados la valoración puede ser diferente.

### 5.5.9 Comentarios

Los alumnos de la Universidad de Lisboa comentaron que los principales problemas eran el tiempo limitado para las tareas y la confusión con la información en alguna de ellas. Lo que destacaron de la experiencia era que lograba que los estudiantes accedieran con cierta regularidad a la plataforma empleando tiempo en casa y era una forma más dinámica de

aprender la asignatura. Realmente dentro de los comentarios no destacaron la gamificación, sino la experiencia en general que da soporte a lo aprendido en clase.

En los estudiantes de la URJC hay pocas referencias a la gamificación, aunque en las existentes destacan positivamente el empleo de la gamificación y, en concreto, de las insignias. Al igual que con los alumnos de Lisboa, las fechas de entrega y el tiempo limitado es algo mencionado junto con la no posibilidad de acceder a tareas fuera de tiempo, independientemente del uso de la gamificación. Destacan que la manera de proponer tareas de apoyo les ha resultado bastante atractiva, útil, innovadora y original, apenas se sentían obligados y no les daba la sensación de hacer tareas para clase. De la plataforma gustó el poder usarla a distancia y su facilidad de uso, aunque al ser externa a la universidad requería estar pendientes e, incluso, ponerse recordatorios para conectarse. Uno de los alumnos mencionó que las tareas quizás fueron demasiado sencillas y otro mencionó cierta monotonía en las tareas; posiblemente en estos casos no se haya logrado aportar ese reto que se menciona en la teoría del flujo (Schell, 2008).

A los alumnos de formación profesional en el primer trimestre la experiencia les resultó interesante y entretenida, aunque necesitaría mejoras y simplificar su uso. Este problema quizás podría ser resuelto implementando un tutorial al inicio de curso. Tras el primer trimestre, los alumnos no comentaron nada relevante, salvo la no necesidad de añadir más elementos; parece que no encontraban nada destacable para mal o para bien. Tras el segundo trimestre en el que se redujo la actividad mencionan que se encontraban a gusto, que el contenido estaba bien organizado y era fácil de seguir, pero que en algunos casos resultaba repetitivo. En la encuesta final no destacaron nada. En esta experiencia sale un tema importante como el uso de tutoriales al inicio del curso, sin embargo, no existen comentarios ni positivos ni negativos concretos hacia la gamificación.

### 5.5.10 Guía

La gamificación planteada se centraba en un diseño implementado sobre un LCMS muy extendido entre la comunidad educativa. La idea principal era aplicar la metodología de una manera sencilla que pudiera ser replicada por cualquier profesor de FP y primeros cursos universitarios sin ser una carga excesiva de trabajo. Aunque se logren excelentes resultados, si la puesta en práctica de la gamificación implica mucho tiempo y esfuerzo es posible que el profesorado no opte por aplicarla en sus clases. Los consejos y guías obtenidos tendrán, por lo tanto, una visión realista para su incorporación en el aula.

Es posible que un diseño más elaborado pudiera lograr esos efectos positivos encontrados en diferentes estudios (Çakıroglu, Başıbuyuk, Guler, Atabay, y Memiş, 2017; Chang y Wei, 2016; Davis, Sridharan, Koepke, Singh y Boiko, 2018; Göksün y Gürsoy, 2019; Groening y Binnewies, 2019; Kyewski y Kramer, 2018; Sánchez-Martín, Cañada-Cañada, y Dávila-Acedo 2017; Yildirim, 2017), pero el objetivo era emplear algo fácilmente replicable por un profesor que, en su día a día, tiene ya una carga considerable de trabajo.

En las experiencias planteadas no se han obtenido diferencias significativas en motivación, compromiso y satisfacción entre los grupos test y control como en Buckley and Doyle (2017) y de Marcos et al. (2014). Sin embargo, las puntuaciones de las experiencias en estos aspectos eran altas en ambos grupos. Entre los estudiantes universitarios seguramente se debiera a que

las experiencias eran ejercicios de apoyo a la materia que, aunque requerían de tiempo por parte del alumno, fueron vistos como una manera distinta de aprender.

Los elementos de la gamificación empleados obtuvieron valoraciones mayores a 2.5 en una escala de 5. No hay ninguno que fuera por lo tanto completamente desaconsejado por los alumnos. Es verdad que unos gustaron más que otros. La retroalimentación, los puntos, los niveles y agrupar las tareas en misiones son los que más gustaron y, por lo tanto, si se piensa hacer un diseño para este tipo de alumnado sería aconsejable contemplar su uso.

Las insignias fueron mejor valoradas por alumnos que estaban menos acostumbrados a ellas, por lo que su uso será más efectivo entre alumnos que no las conozcan. Esto no implica que si ya las conocen no se puedan integrar sin problemas, sino que seguramente destaquen menos entre los elementos de la gamificación.

La tabla del líder tiene que utilizarse con cautela pues, si bien puede implicar una competitividad positiva entre los alumnos (Höllig, Tumasjan, & Welp, 2020), también puede generar efectos negativos entre los peor situados en ella y que, incluso, decidan abandonar (Preist, Massung y Coyle, 2014). De igual manera, el tiempo límite causa estrés a los alumnos y han dejado claro en sus comentarios que es algo que les preocupaba, sin embargo, también en sus opiniones lo consideraban como algo que les hacía avanzar. En este caso hay que tener en cuenta la teoría del flujo (Schell, 2008) que dice que se debe establecer un equilibrio entre dificultad y capacidad.

Por una parte, los alumnos desean tener todo el contenido de la asignatura desde el principio para poder autorregularse y gestionar su tiempo, pero también puede resultar importante bloquear cierto contenido para establecer cierto orden en la adquisición de conocimiento. Se puede aconsejar, por lo tanto, dar cierta libertad para la autorregulación, pero también establecer ese bloqueo en puntos clave porque, además, produce una sensación de avance entre los alumnos al ver que pueden acceder a nuevo contenido.

Entre los alumnos de Formación Profesional destacó un incremento de la motivación, compromiso y satisfacción al emplear el aprendizaje basado en proyectos con la gamificación. Si bien es posible que un empleo sencillo de gamificación por sí solo no afecte de manera directa, combinado con otras metodologías activas puede colaborar en ello. Por ejemplo Huang, Hew y Lo (2019) obtienen buenos resultados al combinar gamificación y la clase invertida.

Hay que tener en cuenta que la educación es un ámbito complicado para definir algo como verdad absoluta dada la heterogeneidad del alumnado incluso dentro de la misma etapa y por el contexto cambiante en nuestra sociedad. Por ejemplo, entre los alumnos portugueses se logró una actividad más repartida en los días de la semana y un acceso más frecuente, mientras que en los españoles, con una experiencia similar, no se consiguió. Los efectos del empleo de la gamificación también están vinculados con el público objetivo y el contexto (Buckley y Doyle, 2017; Dichev y Dicheva, 2017; Hanus y Fox, 2015; Koivisto y Hamari, 2019; Seaborn y Fels, 2015).

Se han analizado varios factores como “Presión/tensión”, “Percepción de elección”, “Percepción de competencia” y “Esfuerzo/importancia” y se ha comprobado como, por ejemplo, el esfuerzo y la presión se incrementaban entre los alumnos de FP cuando se acercaba el final de curso. En cualquier diseño hay que tener en cuenta estos factores. Si se hace una experiencia corta sólo

se tendrán en cuenta factores concretos en ese momento debido a la poca probabilidad de cambio de contexto, pero, si se opta por una experiencia de larga duración, ésta debe ser capaz de evolucionar para adaptarse a cualquier imprevisto o cambio.

Las experiencias detalladas en esta experiencia son anteriores al curso escolar 2019-2020, en el que por desgracia se ve un ejemplo de cambio de contexto muy brusco a partir de marzo de 2020 con el cambio de las clases presenciales a distancia por el confinamiento causado por el COVID-19 en España tanto en FP como en la Universidad. Es verdad que cambios como el del ejemplo son muy complicados, pero también se pueden producir otros eventos que afecten a los alumnos y el deber de la educación es adaptarse a ellos.

Las plataformas como Moodle están incrementando su uso y relevancia en el entorno educativo en los últimos años, por lo que el planteamiento de empleo de diferentes metodologías sobre este tipo de plataformas como soporte a la educación es un tema de interés. Especialmente cuando en el año 2020 y en el 2021 muchos profesores se han visto forzados a impartir sus materias presenciales a distancia o en modalidad semipresencial.

## 5.6 Limitaciones, trabajo futuro y conclusiones experiencias posteriores

### 5.6.1 Limitaciones

Medir la actividad, el compromiso, la motivación y la satisfacción puede resultar complicado, porque puede verse afectado por muchos factores. Por ejemplo, en algunos casos, los estudiantes destacaron ciertos problemas técnicos, que no están directamente relacionados con los componentes evaluados, pero que pueden haber afectado su opinión y su experiencia con la plataforma. Los efectos del empleo de la gamificación están vinculados con el público objetivo y el contexto (Buckley y Doyle, 2017; Dichev y Dicheva, 2017; Hanus y Fox, 2015; Koivisto y Hamari, 2019; Seaborn y Fels, 2015). Los resultados varían según el tema y el campo de aplicación (Hanus y Fox, 2015; Sánchez-Martín, Cañada-Cañada y Dávila-Acedo, 2017).

Se ha cubierto un amplio espectro con alumnos (primer curso de informática de la universidad de Lisboa, alumnos de ciclos superiores de formación profesional y alumnos del primer curso de periodismo y de comunicación audiovisual) aportando información valiosa sobre alumnos de primeros cursos de universidad y de formación profesional, pero en educación hay que tener en cuenta la singularidad individual de cada alumno y del contexto concreto para ser completamente efectivos.

En este caso se ha empleado la plataforma Moodle y el plugin GameMo con los que los alumnos no han tenido dificultades para interactuar. Si bien se pueden obtener resultados similares independientemente de la plataforma, el empleo de un entorno desconocido o complicado para el alumnado puede afectar a la experiencia de manera negativa. Por lo tanto, también se debe tener cuidado en la elección de plataforma y usabilidad de la aplicación.

Aunque existen una gran variedad de elementos para tener una gamificación coherente no es posible incluir todos, atendiendo a Werbach y Hunter (2012) más elementos no garantizan una mejor gamificación, sino su relación entre sí. Para poder contrastar la utilidad del plugin y de la gamificación, los estudios realizados incluyen los elementos más empleados en la gamificación

como las tablas puntos e insignias (Barata, Gama, Jorge y Gonçalves, 2017). Los resultados no tienen por qué ser iguales si se emplea un diseño diferente de gamificación. Las experiencias han sido implementadas en la plataforma Moodle con alumnos en torno a los 20 años. Es posible que, si los elementos se presentan de forma diferente o la muestra de alumnos es de diferente ámbito educativo, la valoración de los elementos cambie.

Se han planteado experiencias de 2 semanas, 4 semanas y de un año completo e incluso en el año completo cada trimestre se empleó un enfoque metodológico distinto, pero esto no evita que factores externos puedan afectar a la mejora del aprendizaje en un determinado grupo. Por lo tanto, los datos obtenidos se deben tomar como una guía, pero no como una verdad absoluta.

### 5.6.2 Trabajo futuro

Como trabajo futuro en cada experiencia se ha ido planteando ampliar el espectro de alumnos de la prueba con el fin de comprobar la eficacia de los componentes en grupos de alumnos con diferentes perfiles e incluso de distintas nacionalidades. También se ha buscado analizar experiencias de distinta duración. Pero, inevitablemente, queda pendiente comprobar si realmente con el paso del tiempo y el cambio generacional se producen unos resultados distintos. Esto llevaría mucho más tiempo del que es posible emplear en un programa de doctorado.

En esta tesis se busca analizar la gamificación en alumnos de FP de grado superior y de primer curso de Universidad, pero también sería interesante estudiar distintas etapas educativas como, por ejemplo, formación profesional de grado medio o formación profesional básica. Algo que no cubre esta tesis es el estudio concreto de cada elemento de la gamificación, que podría dar para una tesis sobre cada uno.

Sería interesante investigar qué factores ayudan a lograr que los alumnos accedan con cierta regularidad a la plataforma, como es el caso de los alumnos de la Universidad de Lisboa en las experiencias planteadas. Otra idea que surge de los resultados es estudiar qué efectos tiene la gamificación en combinación con otras metodologías activas, como por ejemplo con el aprendizaje basado en proyectos o la clase invertida.

Esta tesis se ha centrado en los estudiantes, pero sería también interesante comprobar las opiniones y que impacto tiene este tipo de educación entre los profesores. Otra opción que queda abierta es el estudio de plataformas diferentes a Moodle como Edmodo, Blackboard o Google Classroom.

### 5.6.3 Conclusiones

No se encontraron datos que certifiquen que el empleo de la gamificación haya producido un aumento significativo en la motivación de los alumnos. Como dato positivo se encuentra que plantear experiencias de apoyo como en Lisboa y la URJC dan buenos resultados motivando a los alumnos más allá del uso de la gamificación. Otro dato positivo en la motivación es que en la experiencia de los alumnos de FP se logró mantener durante el curso entero, por lo que puede ser interesante su uso en cursos completos de FP. Destacó un incremento significativo cuando se empleó ABP junto con la gamificación en el tercer trimestre con alumnos de FP, en



consecuencia, se puede decir que dicha combinación puede resultar muy positiva para la motivación de este tipo de alumnado.

El empleo de la gamificación tampoco ha aportado diferencias significativas en cuanto a compromiso por parte del alumnado. En todas las experiencias el compromiso de los alumnos se ha ido reduciendo con el paso del tiempo, sobre todo el descenso es acusado en las primeras semanas cuando se pierde el efecto novedad. Tras esa pérdida en las primeras semanas se logra mantener sin pérdidas significativas a lo largo del curso con alumnos de FP en un entorno gamificado. La gamificación no ha podido demostrar que afecte directamente al compromiso y combata esa pérdida del efecto novedad. Es posible que en experiencias largas lo pueda mantener una vez ese efecto se ha pasado.

No se observaron diferencias significativas en satisfacción en función del empleo o no de la gamificación, pero el cese de la gamificación en los alumnos de Lisboa provocó un descenso significativo de su satisfacción. No se considera conveniente por lo tanto retirar la gamificación a mitad de una experiencia, puesto que puede derivar en un descenso significativo de la satisfacción del alumnado. El efecto novedad también tuvo influencia en la satisfacción del alumno: con el paso del tiempo fue disminuyendo, salvo cuando se introdujo la combinación de ABP y gamificación entre los alumnos de FP.

El comportamiento de la satisfacción del alumnado objeto de estudio fue muy parecido al de la motivación. Ambos aspectos están correlacionados de manera positiva, seguramente un incremento en motivación derive en un incremento en la satisfacción y viceversa. Igualmente, el compromiso obtenido de los alumnos estaba correlacionado positivamente con la satisfacción y la motivación.

Los aspectos medidos: “Presión/tensión”, “Percepción de elección”, “Percepción de competencia” y “Esfuerzo/importancia”, no reflejaron un comportamiento claramente diferente entre los alumnos gamificados y no gamificados. La gamificación no afectó ni de manera positiva ni negativa a los alumnos. Otros factores externos posiblemente sean los que más influyan en este sentido.

Se ha observado que la actividad aumentó entre los alumnos de FP al combinar ABP y gamificación, al igual que aumentó la motivación y la satisfacción. Otro comportamiento parecido es la reducción de actividad con el tiempo: es una combinación entre pérdida del efecto novedad, cese de exploración de la plataforma, mejor dominio y acceso directo a lo que se desea sin causar datos de navegación por otros apartados. El empleo de la gamificación produjo mayor actividad entre algunos alumnos para consultar puntos, insignias, etc., pero no en la revisión de contenidos.

Un dato muy positivo es que, tras las dos primeras semanas, en la segunda parte de la experiencia en Lisboa los alumnos comenzaron a emplear la plataforma diariamente, consultaban de manera regular las tareas y las realizaban de una forma más extendida en el tiempo. Este efecto no se detectó en ninguna de las experiencias de los alumnos españoles, que accedían principalmente los días que tenían clase; consecuentemente queda por estudiar qué es lo que produjo esta diferencia en el comportamiento.

Un mayor tiempo en la plataforma y una realización de más actividades no implicaron un mayor rendimiento académico entre los alumnos. Lo que implica una mejora en el rendimiento es la calidad y esfuerzo en cada tarea. La gamificación puede llevar a intentar hacer más tareas con el fin de lograr una mayor puntuación sin prestarles la atención debida. Este posible efecto adverso hay que tenerlo en cuenta a la hora de plantear actividades, valorar cómo se califican y cómo se otorgan las recompensas.

La retroalimentación, los puntos, niveles y las misiones fueron los elementos más valorados por los alumnos, mientras que la tabla del líder y el contenido bloqueado fueron los que menos gustaron. Las insignias fueron valoradas de manera diferente por los alumnos del estudio, seguramente por la familiaridad que tenían con ellas algunos de ellos.

Las causas de abandono entre los alumnos son diversas. Entre los alumnos de FP principalmente se debían a situaciones personales. Los alumnos universitarios, al ser un solo mes de experiencia, reflejan que la mayoría de los abandonos se producían por la desmotivación. Los alumnos que abandonaron tenían valores significativamente inferiores en cuanto a motivación, compromiso y satisfacción, independientemente de la metodología. Se remarca por tanto la importancia de la motivación, compromiso y satisfacción para la prevención del abandono en este tipo de enseñanzas.

El tiempo limitado fue lo que más destacaron los alumnos como aspecto negativo de las experiencias, lo que significa que se debe regular este aspecto para evitar ansiedad y estrés en el alumnado. En general no destacan la gamificación, sino la sencillez y la manera original de presentar la información. En algunos casos a los alumnos al principio les costó aprender el manejo de la plataforma, por lo que un tutorial inicial sería aconsejable para futuras experiencias con alumnos que desconocen la plataforma.

Como parte final de este trabajo se van a resumir los hallazgos en varios puntos que sirvan de guía para plantear experiencias gamificadas de este estilo en alumnos de FP y primer curso de universidad:

- Una gamificación sencilla como la planteada no produce por sí misma un aumento significativo de la motivación, el compromiso o la satisfacción. Sin embargo, puede servir para mantener en el tiempo los tres aspectos e incluso aumentarlos, si se combina con otras metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos. Esta combinación puede, incluso, generar mayor actividad por parte del alumnado.
- Existe un efecto novedad las primeras semanas; hay que tener en cuenta que tras su pérdida la motivación, el compromiso y la satisfacción se verán afectados.
- La motivación, el compromiso y la satisfacción están correlacionados positivamente.
- El cese de la gamificación a mitad de una experiencia puede tener efectos negativos sobre la satisfacción. Se aconseja que se emplee hasta el final previsto.
- Los alumnos suelen acceder a la plataforma sobre las mismas horas y días, esto da una estimación del tiempo que tardarán en ver un aviso o mensaje.
- La gamificación puede hacer que los alumnos se centren en obtener puntos y por lo tanto buscan hacer más tareas sin prestarles atención. Hay que planificar correctamente cuando se entregan puntos y recompensas para fomentar que los alumnos presten la debida atención a cada tarea, lo que llevará a un mejor rendimiento académico.

- Es posible que añadir elementos como tablas de clasificación, puntos o insignias produzcan una mayor actividad en la plataforma, pero dicha actividad no estará relacionada con los contenidos principales. También es posible un descenso de la actividad en la plataforma con el paso del tiempo, según se va conociendo el entorno y por lo tanto se accede directamente a lo que se desea.
- La retroalimentación es un elemento muy importante para los alumnos, les hace ser conscientes de su progreso y perciben que se les presta atención. Si la retroalimentación tarda mucho tiempo es posible que cause el efecto contrario, por lo que en la medida de lo posible debería ser inmediata.
- Más que el empleo de muchos elementos, lo que se debe intentar en una gamificación es que los que se utilicen se integren entre sí logrando una experiencia agradable. Los puntos, niveles, insignias y agrupar las tareas en misiones han sido bien valorados por el alumnado, lo que aconseja su uso. Es posible que si los alumnos están más acostumbrado a algún elemento no lo valoren tan positivamente como otros, como en el caso de las insignias en una de las experiencias de este estudio.
- La tabla del líder debe emplearse con cuidado. En experiencias cortas puede proporcionar una competición saludable, pero en las más largas, si un alumno ve que no puede progresar es posible que se desmotive y abandone.
- El tiempo límite en las tareas obliga a un avance forzoso en el alumno, hay que regularlo de tal manera que debe existir un equilibrio entre dificultad y capacidad.
- Hay que dejar cierta libertad para que los alumnos autorregulen su proceso de aprendizaje, pero introducir contenido desbloqueable en puntos concretos puede servir para guiar e incluso motivar al alumno.

Los doce puntos anteriores dependen de este último para un correcto diseño. En educación es difícil encontrar un método que funcione siempre, cada alumno es un mundo y el contexto juega también un papel importante. Un buen diseño se adaptará al momento y al alumnado concreto, el propio profesor es el que a partir de los puntos anteriores decidirá qué es lo que mejor se puede adaptar a su clase en general y a cada alumno en particular.

---

## *Capítulo 6*

*Conclusiones, limitaciones y trabajo futuro*



## 6 Conclusiones, limitaciones y trabajo futuro

En este capítulo se presentan las conclusiones del trabajo de tesis doctoral, así como las limitaciones del estudio y las líneas de investigación abiertas. En la sección 6.1 se analiza la consecución de los objetivos, en el 6.2 las limitaciones de la tesis y en el 6.3 se exponen el trabajo actual y futuro.

### 6.1 Conclusiones

En la sección 1.6 de esta memoria de Tesis Doctoral, se plantearon dos objetivos generales:

*“La propuesta de este estudio es analizar diferentes parámetros como la motivación, compromiso, satisfacción, actividad y rendimiento del alumnado objetivo mediante el empleo de una plataforma educativa gamificada. Existen dos objetivos principales:*

- *Buscar si la gamificación combinada con las nuevas tecnologías afecta de manera positiva en la enseñanza.*
- *Establecer unas guías o consejos para que el profesorado pueda implementar una gamificación exitosa en su actividad docente.”*

En la sección 1.7 se desgranaron estos dos objetivos principales en otros 5:

- **Objetivo 1:** *Analizar la situación actual de las diferentes etapas educativas en España, Europa y la OCDE centrándose en el abandono escolar con el fin de encontrar un alumnado objeto de este estudio. Averiguar las etapas o vías (profesional o general) en las que se debe mejorar notablemente frente a este problema.*

Se ha analizado la situación actual en España, Europa y los países de la OCDE a través de fuentes oficiales Eurostat (2020), Ministerio Educación y Formación Profesional (2019, 2020a y 2020b) y Ministerio de Universidades (2019). A partir de los datos oficiales se ha investigado sobre las etapas clave en el abandono escolar y sus diferentes vías profesionales en España y en el resto de los países de la OCDE. Finalmente, se ha identificado la vía profesional y los primeros cursos universitarios como las etapas con más abandono entre los estudiantes.

- **Objetivo 2:** *Analizar la situación del campo de las metodologías activas, en concreto de la gamificación y los juegos serios. Investigar la situación de dichas metodologías en el área educativa y en las etapas objetivo (Formación profesional y Universidad). Estudiar los aspectos relacionados con el empleo de la gamificación como la motivación, compromiso, satisfacción y la actividad de los alumnos. Evaluar los recursos disponibles y sistemas de gestión de aprendizaje en los que se pueda implantar.*

El principio de la tesis se dedicó al estudio del estado del arte sobre las diferentes metodologías activas existentes, se evaluaron algunas de las alternativas disponibles y se seleccionó la gamificación. A continuación, se procedió a realizar un análisis más exhaustivo sobre la metodología seleccionada y distintos aspectos como la motivación, satisfacción y la actividad de los alumnos. A lo largo de los años que ha durado la tesis se ha ido recopilando y actualizando los datos con el fin de poder proporcionar información actualizada en el apartado 2 de esta tesis.

- **Objetivo 3:** *Estudiar con experiencias “aisladas” aspectos clave de Gamificación que nos permitan conocer mejor el ámbito de estudio como el empleo de juegos serios, aplicaciones móviles, paisajes de aprendizaje y aplicaciones gamificadas. Proporcionar resultados que sirvan para establecer una guía inicial a un diseño de gamificación para alumnos de Formación Profesional y de universidad.*

Tras un estudio inicial se procedió a realizar unos primeros estudios sobre gamificación y juegos serios entre las etapas y enseñanzas objetivo de la tesis. Dichos estudios han sido recogidos en el apartado 3 de esta tesis “Primer nivel de experimentación en Gamificación y Juegos Serios desarrollado”. El primer estudio fue el análisis de de varias aplicaciones para la enseñanza de la programación en móviles entre alumnos de Formación profesional (Apartado 3.1). La usabilidad de dos de estas aplicaciones se analizó en 2013 en la Universidad de Lisboa y, aprovechando estos datos, se analizó también la usabilidad de las aplicaciones entre alumnos de Formación Profesional en 2017 (apartado 3.2).

Tras los estudios de las aplicaciones se continuó con tres experiencias sobre gamificación. La primera fue el empleo de Kahoot! con alumnos de Formación Profesional (apartado 3.3). Las otras dos analizan los paisajes de aprendizaje, una durante seis meses integrando la interfaz de Genial.ly en Moodle (apartado 3.4) y analizando durante tres trimestres de los cuales en el último se desarrolló una web en Wix (apartado 3.5).

- **Objetivo 4:** *Analizar las aplicaciones y recursos informáticos disponibles para la implantación de la gamificación en el aula. Desarrollar un módulo integrable en un LMS extendido que facilite la utilización de la metodología. Establecer un diseño gamificado para su estudio con alumnos de Formación Profesional y universidad con el fin de probar dicho módulo.*

Se analizaron las distintas soluciones que se pueden emplear para gamificar un curso (apartado 4.1) con el fin de revisar las opciones disponibles para el empleo de la gamificación. Tras este proceso se decide desarrollar un módulo integrado en un LMS de uso extendido para permitir el diseño de experiencias gamificadas. En el apartado 4.2 se muestra el diseño del plugin creado como parte de esta tesis.

- **Objetivo 5:** *Evaluar el plugin implementado entre alumnos de distintas Universidades y en Formación profesional. Proporcionar datos acerca de motivación, satisfacción, compromiso, actividad y rendimiento en el empleo de la gamificación. Proporcionar unas guías para futuros diseños gamificados.*

Finalmente se han diseñado y analizado varias experiencias gamificadas con el plugin desarrollado con alumnos de Universidades de varios países y alumnos de Formación Profesional. Dichas experiencias descritas en el capítulo 5 analizan la motivación, satisfacción, compromiso, actividad y rendimiento de alumnos de la Universidad de Lisboa (apartado 5.2), de la Universidad Rey Juan Carlos (apartado 5.3) y de alumnos de Formación Profesional (apartado 5.4). Se han discutido los resultados de estas experiencias (apartado 5.5) y aportado una conclusión (apartado 5.6) en los que se encuentra el análisis de los datos y varias guías para futuros diseños.

## 6.2 Limitaciones

Esta tesis se ha desarrollado entre alumnos de primeros cursos universitarios y de Formación profesional, por lo tanto, no refleja resultados del empleo de la gamificación en otras etapas. Las experiencias se han llevado a cabo entre alumnos de una determinada generación, por lo que, con el paso de los años, dada la sociedad en continua evolución en la que nos encontramos los resultados pueden cambiar.

Se han empleado aplicaciones para móviles, Kahoot!, paisajes en Wix y Genial.ly y el plugin GameMo en cursos Moodle Existen muchas soluciones para la implantación de la gamificación en el aul. Esta tesis sólo ha estudiado algunas de ellas.

## 6.3 Trabajo Futuro

Como trabajo futuro queda abierta la investigación de otras herramientas para la gamificación, análisis de otras etapas educativas y ampliar el espectro de países y alumnos del estudio. Igualmente, con el paso de los años y los cambios generacionales conviene actualizar el análisis de los estudios realizados en esta tesis. La tesis se ha centrado en los estudiantes, pero sería interesante ampliar los datos con estudios sobre el profesorado.

Otra línea de trabajo sería investigar otras metodologías activas a parte de la gamificación como el aprendizaje basado en proyectos, basado en problemas, basado en tareas, basado en pensamiento, basado en competencias, cooperativo, colaborativo, la clase invertida, aprendizaje- servicio o aprendizaje adaptativo.





---

## *Capítulo 7*

*Conclusions, limitations and future work*



## 7 Conclusions, limitations and future work

This chapter presents the conclusions of the doctoral thesis, as well as the limitations of the study and the open points requiring further research. Section 6.1 addresses the achievement of objectives, section 6.2 focuses on the limitations of the thesis, and section 6.3 presents current and future work to be done.

### 7.1 Conclusions

In section 1.6 of this Doctoral Thesis report, two general aims were targeted:

"This study's proposal is to assess different parameters such as motivation, engagement, satisfaction, activity and performance of target learners by using a gamified educational platform. There are two main objectives:

- To find out if whether gamification, combined with new technologies, positively affects teaching.
- To define guidelines or tips for teachers to implement a successful gamification within their teaching activity. "

In section 1.7 these two main objectives were deployed into another 5:

- **Objective 1:** *To analyze the current situation of the different educational stages in Spain, Europe and the OECD, focusing on school drop-outs in order to find a set of students that is eligible as object of this study. To find out the stages or pathways (vocational or general) in which teachers should significantly improve in relation to this problem.*

The current situation in Spain, Europe and the OECD countries has been analyzed through official sources: Eurostat (2020), Ministry of Education and Vocational Training (2019, 2020a and 2020b) and Ministry of Universities (2019). Based on official data, an investigation has been carried out on the key stages in school dropout and its different career paths in both Spain and the rest of the OECD countries. Finally, the vocational path and the first university courses have been identified as the stages with the highest dropout rates among students.

- **Objective 2:** *To analyze the situation in the field of active methodologies, specifically gamification and serious games. To investigate the situation of these methodologies in the educational area and in the objective stages (Vocational Training and University). To study the aspects relating to the use of gamification such as motivation, engagement, satisfaction, and student activity. To evaluate the available resources and learning management systems on which gamification can be implemented.*

The first part of the thesis was dedicated to the appraisal of the state of the art on the various existing active methodologies; some of the available alternatives were evaluated and gamification was selected. This was followed by a more exhaustive analysis of the selected methodology and different aspects such as motivation, satisfaction and student activity. Throughout the years the thesis research has taken, the continuously-growing data has been collected and updated in order to provide up-to-date information in section 2 of this thesis.

- **Objective 3:** *To study, through single tests, key aspects of Gamification that allow us to better understand the scope of study, such as the use of serious games, mobile applications, learning landscapes and gamified applications. To provide results aimed to establish an initial guide to a gamification design for Vocational Training and university students.*

After an initial study, some preliminary studies on gamification and serious games were carried out within the thesis' stages and target teachings. These studies have been gathered and presented in section 3 of this thesis "First level of experimentation on Gamification and Serious Games developed". The first study focused on analyzing various applications for teaching mobile programming among Vocational Training students (Section 3.1). The usability of two of these applications was analyzed in 2013 at the University of Lisbon and, taking advantage of these data, the usability of the applications was also extended and analyzed among Vocational Training students in 2017 (section 3.2).

After the studies of the applications, three experiences on gamification were the next step taken. The first one was the use of Kahoot! on Vocational Training students (section 3.3). The other two analyzed the learning landscapes: one for six months integrating the Genial.ly interface into Moodle (section 3.4); the other, developing a website in Wix in the third term, after analyzing the procedures during the first two terms (section 3.5).

- **Objective 4:** *To assess the applications and computer resources available for the implementation of gamification in the classroom. To develop a module that can be integrated into an extended LMS to facilitate the use of the methodology. To develop a gamified design aiming at a study on Vocational Training and university students in order to test such module.*

The different solutions that can be used to gamify a course were reviewed (section 4.1) in order to compare the available options for the use of gamification. After this process, it was decided to develop a module integrated into a widely used LMS with the aim to allow an easy design of gamified experiences. Section 4.2 shows the design of the plugin created as part of this thesis.

- **Objective 5:** *To evaluate the plugin implemented among students from different Universities and in Vocational Training. Provide data on motivation, satisfaction, engagement, activity and performance in the use of gamification. To provide guidelines for future gamified designs.*

Finally, several gamified experiences, based on the plug-in developed, have been designed and analyzed on university students from various countries as well as on Vocational Training students. These experiences, described in chapter 5, analyze the motivation, satisfaction, engagement, activity and performance of students from the University of Lisbon (section 5.2), from the Rey Juan Carlos University (section 5.3), and from Vocational Training (section 5.4). The results of these experiences have been discussed and evaluated (section 5.5) and a conclusion has been reached (section 5.6) in which the data analysis and various guidelines for future designs can be found.

## 7.2 Limitations

The subjects of this thesis have been students in the first years of university and vocational training, therefore, the results of the use of gamification in other stages are not covered. The experiences have been carried out among students of a certain generation so that, over time, the results might change as a result of the on-going society in which we live.

Mobile applications have been used: Kahoot!, landscapes in Wix and Genial.ly, and the GameMo plug-in in Moodle courses. There is a large number of solutions for the implementation of gamification in the classroom, but this thesis has only dealt with some of them.

## 7.3 Future Work

As future work, the research on other tools for gamification, the analysis of other educational stages, and the broadening of the scope of countries and students in the study remain open. Likewise, as years go by and generational changes happen, the analysis of the studies addressed by this thesis should be updated. The thesis has focused on students, but it would be interesting to expand the data with research works on teachers.

Another line of action would be to research on active methodologies other than gamification such as: project-based learning, problem-based learning, task-based learning, thought-based learning, competency-based learning, cooperative learning, collaborative learning, flipped class learning, service learning or adaptive learning.



---

# *Bibliografía*





## Bibliografía

- AAA logo. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.aaa-logo.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Abramovich, S., Schunn, C., y Higashi, R. M. (2013). Are badges useful in education?: it depends upon the type of badge and expertise of learner. *Educational Technology Research and Development*, 61(2), 217–232. doi: [10.1007/s11423-013-9289-2](https://doi.org/10.1007/s11423-013-9289-2)
- Abt, C. C. (1970). Serious Games. *Policy Sciences*, 2(3), 332-334. doi: [10.1177/000276427001400113](https://doi.org/10.1177/000276427001400113)
- Susi, T., Johannesson, M., y Backlund, P. (2007). *Serious games: An overview*. Skovde: University of Skovde
- Adams, J.S. (1965). Inequity in social exchange. *Advances in Experimental Social Psychology*, 62, 335-343. doi: [10.1016/S0065-2601\(08\)60108-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60108-2)
- Adlakha, S., Chhabra, D., y Shukla, P. (2020). Effectiveness of gamification for the rehabilitation of neurodegenerative disorders. *Chaos, Solitons & Fractals*, 140. 110192, doi: [10.1016/j.chaos.2020.110192](https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110192).
- Adukaite, A., van Zyl, I., Er, Ş., y Cantoni, L. (2017). Teacher perceptions on the use of digital gamified learning in tourism education: The case of South African secondary schools. *Computers & Education*, 111, 172–190. doi: [10.1016/j.compedu.2017.04.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.008)
- AEVI. (2020a). *El videojuego en el mundo*. Asociación española del videojuego. Recuperado de <http://www.aevi.org.es/la-industria-del-videojuego/en-el-mundo/>
- AEVI. (2020b). *El videojuego en España*. Asociación española del videojuego. Recuperado de <http://www.aevi.org.es/la-industria-del-videojuego/en-espana/>
- Alahäivälä, T., y Oinas-Kukkonen, H. (2016). Understanding persuasion contexts in health gamification: a systematic analysis of gamified health behavior change support systems literature. *International Journal of Medical Informatics*, 96, 62-70. doi: [10.1016/j.ijmedinf.2016.02.006](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.02.006)
- Alas, R. (2007). The impact of employee participation on job satisfaction during change process. *Problems and Perspectives in Management*, 5(4), 28-33.
- Albert, J., Delhey, J., Keck, W., Nauenburg, R., Fahey, T., Maître, B., Whelan, C. T., Anderson, R., Domański, H., Ostrowska, A., Olagnero, M., y Saraceno, C. (2005). Quality of life in Europe. European Foundation for the improvement of living and working conditions.
- Aldemir, T., Celik B., y Kaplan, G. (2018). A qualitative investigation of student perceptions of game elements in a gamified course. *Computer in Human Behaviour*, 78, 235-254. doi: [10.1016/j.chb.2017.10.001](https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.001)
- Alderfer, C. P. (1972). *Existence, Relatedness, and Growth; Human Needs in Organizational Settings*, New York: Free Press.

- Alessi, S. M., y Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development* (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Allal-Chérif, O., y Bidan, M. (2017). Collaborative open training with serious games: Relations, culture, knowledge, innovation, and desire. *J. Innov. Knowl.* 2, 31–38. doi: [10.1016/j.jik.2016.06.003](https://doi.org/10.1016/j.jik.2016.06.003)
- Alshammari, M. T. (2020). Evaluation of Gamification in E-Learning Systems for Elementary School Students, *TEM Journal*. 9(2): 806-813, ISSN 2217-8309, doi: [10.18421/TEM92-51](https://doi.org/10.18421/TEM92-51)
- Al-Zyoud, M. F. (2020). The impact of gamification on consumer loyalty, electronic word-of mouth sharing and purchase behavior. *Journal of Public Affairs*. doi: [10.1002/pa.2263](https://doi.org/10.1002/pa.2263)
- Amalgam Insights. (2018). *Industry analyst: Failed gamification projects, costing U.S. businesses more than \$700 million, can be fixed*. Globenewswire. Recuperado de <https://globenewswire.com/news-release/2018/03/19/1442013/0/en/Industry-Analyst-Failed-Gamification-Projects-Costing-US-Businesses-More-Than-700-Million-Can-Be-Fixed.html>
- Aparicio, M., Oliveira, T., Bação, F., y Painho, M. (2019). Gamification: a key determinant of massive open online course (MOOC) success. *Information and Management*. 56 (1), 39-54
- 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*.
- Astiaso-Garcia, D., Groppi, D., y Tavakoli, S. (2021). Developing and testing a new tool to foster wind energy sector industrial skills, *Journal of Cleaner Production*, 282, 124549, ISSN 0959-6526, doi: [10.1016/j.jclepro.2020.124549](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124549)
- Badge Ladder. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/local\\_bs\\_badge\\_ladder](https://moodle.org/plugins/local_bs_badge_ladder) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Badgeville. (2017). [en línea]. Disponible en: <https://badgeville.com/> [Accedido: 20-Jul-2017]
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., y Gonçalves, D. (2016). Early prediction of student profiles based on performance and gaming preferences. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(3), 272–284. doi: [10.1109/TLT.2016.2541664](https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2541664)
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., y Gonçalves, D. (2017). Studying student differentiation in gamified education: A long-term study. *Computers in Human Behavior*, 71, 550–585. doi: [10.1016/j.chb.2016.08.049](https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.049)
- Barca-Lozano, A. Porto-Rioboo, A. Santorum-Paz, R., y Barca-Enríquez E. (2005). Motivación académica, orientación a metas y estilos atribucionales: la escala CEAP -48, *Revista de Psicología y Educación* 1(2), 103-136.
- Bartle, R. A. (1996). Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDs. *The Journal of Virtual Environments*, 1(1).
- Beligan, D., Roceanu, I., Barbieru, D., y Radu, C. (2013). Features of using serious games in military education and training. *Book Series: eLearning and Software for Education 2*: 61-66

- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., y Berta, R. (2013). Assessment in and of serious games: An overview. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013, 136864. doi: [10.1155/2013/136864](https://doi.org/10.1155/2013/136864)
- Bertran-Prieto, P. (2020). *Los 10 tipos de motivación (y sus características)*. Médico+. Recuperado de <https://medicoplus.com/psicologia/tipos-motivacion>
- Biel, L. A., y García Jiménez, A. M. (2015). *Gamificar: el uso de los elementos del juego en la enseñanza del español*. En actas del I Congreso internacional de la AEPE (Asociación Europea de Profesores de Español), Burgos, España.73-83.
- Blackboard. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.blackboard.com/es-es> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Block ranking. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/block\\_ranking](https://moodle.org/plugins/block_ranking) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M., y Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*. 26(3), 369-398. doi: [10.1207/s15326985ep2603&4\\_8](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2603&4_8)
- Bokzuy. (2017). [en línea]. Disponible en: <http://bokzuy.com/> [Accedido: 20-Jul-2017]
- Bolliger, D. U., Mills, D., White, J., y Kohyama, M. (2015). Japanese students' perceptions of digital game use for Englishlanguage learning in higher education. *Journal of Educational Computing Research*, 53(3), 384–408. doi: [10.1177/0735633115600806](https://doi.org/10.1177/0735633115600806)
- Bouki, V., y Economou, D. (2015). *Using Serious Games in Higher Education: Reclaiming the Learning Time*. Immersive Learning Research Network Conference 2015. Prague, Czech Republic 13 Jul 2015 IOS Press. doi: [10.3233/978-1-61499-530-2-381](https://doi.org/10.3233/978-1-61499-530-2-381)
- Bozgeyikli L., Bozgeyikli, E., Aguirrezabal, A., Alqasemi, R., Raij, A., Sundarrao, S., y Dubey, R. (2018). *Using Immersive Virtual Reality Serious Games for Vocational Rehabilitation of Individuals with Physical Disabilities*. Antona M., Stephanidis C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Virtual, Augmented, and Intelligent Environments. UAHCI 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 10908. Springer, Cham. doi: [10.1007/978-3-319-92052-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-92052-8_5)
- Bradt G. (2013). *How Salesforce And Deloitte Tackle Employee Engagement With Gamification*. Huffpost. Recuperado de <https://www.huffpost.com/>
- Brainly. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://brainly.lat/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Breuer, J., y Tolks, D. (2018). Grenzen von. Serious Games for Health“. *Präv Gesundheitsf* 13, 327–332. doi: [10.1007/s11553-018-0654-1](https://doi.org/10.1007/s11553-018-0654-1)
- Bskaa. (2019). *FaZe Clan tops PUBG Europe League leaderboards this week*. pubg.ac. Recuperado de <https://pubg.ac/news/32411-faze-clan-tops-pubg-europe-league-leaderboards-this-week>

- Buckley, P., y Doyle, E. (2017). Individualising gamification: An investigation of the impact of learning styles and personality traits on the efficacy of gamification using a prediction market. *Computers & Education*, 106: 43–55. doi: [10.1016/j.compedu.2016.11.009](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.009)
- Çakıroglu, U., Başibuyuk, B., Guler, M., Atabay, M., y Memiş, B. Y. (2017). Gamifying an ICT course: Influences on engagement and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 69, 98–107. doi: [10.1016/j.chb.2016.12.018](https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.018)
- Callan, R. C., Bauer, K. N., y Landers, R. N. (2015). *How to avoid the dark side of gamification: Ten business scenarios and their unintended consequences*. In T. Reiners, & L. Wood (Eds.). *Gamification in education and business* (pp. 553–568). Cham: Springer.
- Calvo-Morata, A., Alonso-Fernández, C., Freire, M., Martínez-Ortiz, I., y Fernández-Manjón, B. (2020). Serious games to prevent and detect bullying and cyberbullying: A systematic serious games and literature review. *Computers & Education*, 157, 103958, doi: [10.1016/j.compedu.2020.103958](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103958)
- Canva. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.canva.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Cañellas-Mayor, A. (2014)- *CMS, LMS y LCMS. Definición y diferencias*. Centrocp.com. Recuperado de <http://www.centrocp.com/cms-lms-y-lcms-definicion-y-diferencias/>
- Captain Up. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://captainup.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Capterra. (2018). *The top 20 most popular LMS Software*. Capterra. Recuperado de <https://www.capterra.com/infographics/most-popular/learning-management-system-software/>
- Cardador, M. T., Northcraft, G. B., y Whicker, J. (2017). A theory of work gamification: something old, something new, something borrowed, something cool? *Human Resource Management Review*. 27(2), 353–365. doi: [10.1016/j.hrmr.2016.09.014](https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2016.09.014)
- Cardinot, A., y Fairfield, J. A. (2019). Game-Based Learning to Engage Students With Physics and Astronomy Using a Board Game. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 9(1), 42-57. doi: [10.4018/IJGBL.2019010104](https://doi.org/10.4018/IJGBL.2019010104)
- Cardoso, T., y Freixo-Nunes, J.M. (2015). *DIY M-Learning Apps com o APP Inventor do MIT: A aplicação LHPT (Letra e Hino de Portugal)*. XVII Simposio Internacional de Informática Educativa SIIE 2015, Setúbal, Portugal. 277-280
- Carenys, J., y Moya, S. (2016). Digital game-based learning in accounting and business education. *Accounting Education*, 25(6), 598-651. doi: [10.1080/09639284.2016.1241951](https://doi.org/10.1080/09639284.2016.1241951)
- Chang, J. W., y Wei, H. Y. (2016). Exploring engaging gamification mechanics in massive online open courses. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 177–203. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1097207>.
- Changjun, L., Kyoungsun, L., y Daeho, L. (2017). Mobile Healthcare Applications and Gamification for Sustained Health Maintenance. *Sustainability*, 9(5): 772. doi: [10.3390/su9050772](https://doi.org/10.3390/su9050772)

- Chapman, E. (2003). Assessing student engagement rates. ERIC Digest. *ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation*. ERIC identifier: ED482269. <https://eric.ed.gov/?id=ED482269>
- Charlier, N., Zupancic, N., Fieuws, S., Denhaerynck, K., Zaman, B., y Moons P. (2015). Serious games for improving knowledge and self-management in young people with chronic conditions: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 23 (1), 230-239. doi: [10.1093/jamia/ocv100](https://doi.org/10.1093/jamia/ocv100)
- Chatterpix. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.duckduckmoose.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Chen, L., Nath, R., y Tang, Z. (2020). Understanding the determinants of digital distraction: An automatic thinking behavior perspective. *Computers in Human Behavior*, 104, 106195. doi: [10.1016/j.chb.2019.106195](https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106195)
- Chen, S., y Michael, D. (2005). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. Thomson Course Technology.
- Chen, Y., y Pu, P. (2014). *Healthy together: exploring social incentives for mobile fitness applications*, en actas del congreso Chinese CHI'14, Toronto, pp. 25-34.
- Cheng, M. T., Lin, Y. W., She, H. C., y Kuo, P. C. (2017). Is immersion of any value? Whether, and to what extent, game immersion experience during serious gaming affects science learning. *British Journal of Educational Technology*, 48(2): 246–263. doi: [10.1111/bjet.12386](https://doi.org/10.1111/bjet.12386)
- Chore Wars. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.chorewars.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Chou, Y. K. (2013). *The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design*. Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design. Recuperado de <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>
- Christenson, S.L. Reschly, A. L. y Wylie, C. (2012). *Handbook of Research on Student Engagement*, Springer-Verlag New York. doi: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7>
- Class Dojo. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.classdojo.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- ClassCraft. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.classcraft.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Clemente-Carrión, A., Molero-Mañes, R., y González-Sala, F. (2000). Estudio de la satisfacción personal según la edad de las personas. *Anales de Psicología*, 16(2): 189-198. doi: [10.6018/analesps](https://doi.org/10.6018/analesps)
- Code Combat. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://codecombat.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Collazos, C. A., Y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-12942006000200006&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942006000200006&lng=en&tlng=es).

- Connolly, T., Boyle, E., Macarthur, E., Hailey, T., y Boyle, J. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59: 661-686. doi: [10.1016/j.compedu.2012.03.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004)
- Corah N. (1988). Dental anxiety. Assessment, reduction and increasing patient satisfaction. *Dental Clinics of North America*, 32, 779–790.
- Corah N. L., Gale E. N., y Illig S. J. (1979). Psychological stress reduction during dental procedures. *Journal of Dental Research*, 58, 1347–1351. doi: [10.1177/00220345790580040801](https://doi.org/10.1177/00220345790580040801)
- Cowley, B., Fantato, M., Jennett, C., Ruskov, M., y Ravaja, N. (2013). Learning when serious: Psychophysiological evaluation of a technology-enhanced learning game. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 3–16.
- Credly. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://credly.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Csikszentmihályi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. USA: Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (2003). *Good business: Leadership, flow, and the making of meaning*. New York: Viking.
- Cugelman, B. (2013). Gamification: what it is and why it matters to digital health behavior change developers. *JMIR Serious Games*, 1(1), e3. doi: [10.2196/games.3139](https://doi.org/10.2196/games.3139)
- Davis, K., Sridharan, H., Koepke, L., Singh, S., y Boiko, R. (2018). Learning and engagement in a gamified course: Investigating the effects of student characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(5), 492–503. doi: [10.1111/jcal.12254](https://doi.org/10.1111/jcal.12254)
- De Lope R. P., y Medina-Medina N. (2017). A Comprehensive Taxonomy for Serious Games. *Journal of Educational Computing Research*. 55(5), 629-672. doi: [10.1177/0735633116681301](https://doi.org/10.1177/0735633116681301)
- De Vynck, G., y Bergen, M. (2020). *Google acelera y gana la carrera del mercado educativo durante la pandemia*. Pauta. Recuperado de <https://www.pauta.cl/ciencia-y-tecnologia/bloomberg/google-acelera-y-gana-la-carrera-del-mercado-educativo-durante-la-pandemia>
- 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), 1–27. doi: [10.3102/00346543071001001](https://doi.org/10.3102/00346543071001001)
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2012). *Motivation, personality, and development within embedded social contexts: An overview of self-determination theory*. In R. M. Ryan (Ed.), *Oxford handbook of human motivation* (pp. 85-107). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Deci, E. L., y Vansteenkiste, M. (2004). Self-determination theory and basic need satisfaction: Understanding human development in positive psychology. *Ricerche di Psicologia*. 27(1), 17–34.

- De-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., y Pagés, C., (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning, *Computers & Education*, 75, 82-91. doi: [10.1016/j.compedu.2014.01.012](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.012)
- DeSmet, A., Shegog, R., Van Ryckeghem, D., Crombez, G., y De Bourdeaudhuij I. (2015). A systematic review and meta-analysis of interventions for sexual health promotion involving serious digital games. *Games Health J.*, 4(2), 78-90. doi: [10.1089/g4h.2014.0110](https://doi.org/10.1089/g4h.2014.0110)
- Deterding, S. (2012). Gamification: Designing for motivation. *Interactions*, 19(4), 14–17. doi: [10.1145/2212877.2212883](https://doi.org/10.1145/2212877.2212883)
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke L. (2011). *From game design elements to gamefulness: defining "gamification"*. En actas del 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 9–15. doi: [10.1145/2181037.2181040](https://doi.org/10.1145/2181037.2181040)
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., y Dixon, D. (2016). *Gamification: Using Game Design Elements in NonGaming Contexts*. Workshop at CHI. Vancouver, BC, Canada., 2011. doi: [10.1145/1979742.1979575](https://doi.org/10.1145/1979742.1979575)
- Dichev, C., y Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Education Technoly in Higher Education*, 14 (1), 9. doi: [10.1186/s41239-017-0042-5](https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5)
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., y Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3) (in press).
- Dietrich, T., Mulcahy, R., y Knox, K. (2018). Gaming attribute preferences in social marketing programmes: Meaning matters more than rewards. *Journal of Social Marketing*, 8(3), 280-296. doi: [10.1108/JSOCM-06-2017-0038](https://doi.org/10.1108/JSOCM-06-2017-0038)
- Dominguez, A. (2014). *Deloitte leadership academy: el juego de ser el mejor formado*. Omnium Games. Recuperado de <http://omniumgames.com/deloitte-leadership-academy-el-juego-de-ser-el-mejor-formado/>
- 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. *Computers & Education*, 63, 380-392. doi: [10.1016/j.compedu.2012.12.020](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020)
- Donovan, L. (2012). The use of serious games in the corporate sector. Learnovate Centre, Dublin.
- Doppelme. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://doppelme.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- dos Santos Júnior, G. P., Escudeiro, P., Moura, A., y Lucena, S. (2020). The use of gamification and digital devices in secondary education in Braga, Portugal. *Revista Práxis Educacional*, 16(41), 278-298. doi: [10.22481/praxisedu.v16i41.7264](https://doi.org/10.22481/praxisedu.v16i41.7264)
- Dyckhoff, A. L., Zielke, D., Bultmann, M., Chatti, M. A., y Schroeder, U. (2012). Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers. *Educational Technology & Society*, 15 (3), 58–76.



- Economou, D., Doumanis, I., Bouki, V., Pedersen, F., Mentzelopoulos, M., y Georgalas, N. (2015). *Edu-simulation: A serious games platform designed to engage and motivate students*. 2015 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL), Thessaloniki, Greece, 2015, pp. 244-248, doi: [10.1109/IMCTL.2015.7359596](https://doi.org/10.1109/IMCTL.2015.7359596)
- Edmodo. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://new.edmodo.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- EDpuzzle. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://edpuzzle.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Educanon. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.playposit.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Edwards, E.A., Lumsden, J., Rivas, C., Steed, L., Edwards, L.A., Thiyagarajan, A., Sohanpal, R., Caton, H., Griffiths, C.J., Munafò, M.R., Taylor, S., y Walton, R.T. (2016). Gamification for health promotion: systematic review of behaviour change techniques in smartphone apps. *BMJ Open*, 6(10), e012447. doi: [10.1136/bmjopen-2016-012447](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012447)
- El Plan del Héroe. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://theheroplan.com/es/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Elpublicista. (2020). *Los juegos de mesa disparan sus ventas*. El publicista. Recuperado de <https://www.elpublicista.es/anunciantes/juegos-mesa-disparan-ventas>
- Emaze. 2020. [en línea]. Disponible en: <https://www.emaze.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Eurostat. (2020). *Glossary:EU 2020 Strategy*. Recuperado de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:EU\\_2020\\_Strategy](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:EU_2020_Strategy)
- Exabis Games. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/mod\\_exagames](https://moodle.org/plugins/mod_exagames) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Fernandez-Cervantes, V., Stroulia, E., Castillo, C., Oliva L., y Gonzalez, F. (2015). *Serious rehabilitation games with Kinect*. 2015 IEEE Games Entertainment Media Conference (GEM), Toronto, ON, 2015, pp. 1-1, doi: [10.1109/GEM.2015.7377254](https://doi.org/10.1109/GEM.2015.7377254)
- Fletcher, A. (2005). *Guide to Students as Partners in School Change*. Olympia, WA: SoundOut.
- Fliegner F. (2014). *Living Conditions: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*. In: Michalos A.C. (eds) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Springer, Dordrecht. doi: [10.1007/978-94-007-0753-5\\_936](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_936)
- Flipquiz. (2017). [en línea]. Disponible en: <https://flipquiz.me/> [Accedido: 20-Jul-2017]
- Fogg, B.J. (2009). *A behavior model for persuasive design*. 4th International Conference on Persuasive Technology, April 26-29, 2009, Claremont, California. doi: [10.1145/1541948.1541999](https://doi.org/10.1145/1541948.1541999)
- Framiq. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.framiq.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Fredricks, J. A; Blumenfeld, P. C, y Paris, A. H. (2004-03). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74 (1), 59-109. doi: [10.3102/00346543074001059](https://doi.org/10.3102/00346543074001059)

- Froehlich, J. (2014). Gamifying green: gamification and environmental sustainability S.P. Walz, S. Deterding (Eds.), *The Gameful World. Approaches, Issues, Applications*, MIT Press, pp. 563-596
- Fu, K., Hailey, T., y Baxter, G. (2016). *A systematic literature review to identify empirical evidence on the use of computer games in business education and training*. 10th European Conference on Games Based Learning: ECGBL 2016 (p. 232)
- FunJava. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/funjava/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Furco, A., y S, Billig, (2002). *Service learning: the essence of pedagogy*. Connecticut, IAP.
- Game. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/mod\\_game](https://moodle.org/plugins/mod_game) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Gamecho, B., Silva, H., Guerreiro, J., Gardezabal, L., y Abascal J. (2015). A context-aware application to increase elderly users compliance with physical rehabilitation exercises at home via animatronic biofeedback. *Journal of Medical Systems*, 39(11), 135. doi: [10.1007/s10916-015-0296-1](https://doi.org/10.1007/s10916-015-0296-1)
- Gamifica tu aula. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/gamificatuaula/> [Accedido: 30-Ene-2020].
- García-Cuerda, X. (2004). Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto. Mosaic [en línea], noviembre 2004, no. 32. doi: [10.7238/m.n32.0429](https://doi.org/10.7238/m.n32.0429)
- García-Gaitero, F., Carrascal-Domínguez, S., y Renobell-Santaren, V. (2016). The drawing of the human figure "Avatar" as an element for the development of creativity and learning through gamification techniques in Primary Education. *Ardon-arte diseno e ingeniería*. 5, 47-57.
- García-Iruela M., e Hijón-Neira R. (2018a). *How Gamification Impacts on Vocational Training Students*. In: Penstein Rosé C. et al. (eds) *Artificial Intelligence in Education. AIED 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol 10948. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2_19)
- García-Iruela M., e Hijon-Neira, R. (2018b). *Proposal of a management interface for gamified environments in moodle*. International Symposium on Computers in Education (SIIE), Jerez, España. doi: [10.1109/SIIE.2018.8586766](https://doi.org/10.1109/SIIE.2018.8586766)
- García-Iruela M., Fonseca M.J., Hijón-Neira R., Chambel T. (2020a). *What Happens When Gamification Ends?*. In: Bittencourt I., Cukurova M., Muldner K., Luckin R., Millán E. (eds) *Artificial Intelligence in Education. AIED 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12164. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_18)
- García-Iruela M., Fonseca M.J., Hijón-Neira R., y Chambel T. (2019). *Analysis of Gamification Elements. A Case Study in a Computer Science Course*. In: Isotani S., Millán E., Ogan A., Hastings P., McLaren B., Luckin R. (eds) *Artificial Intelligence in Education. AIED 2019. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11626. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23207-8\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23207-8_17)
- García-Iruela, M., e Hijón-Neira, R. (2017a). Experiencia de juegos serios en el aula de formación profesional. V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17). Santa Cruz de Tenerife, España.

- García-Iruela, M., e Hijón-Neira, R. (2017b). Análisis para la gamificación de un curso de Formación Profesional. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 26, 46-60.
- García-Iruela, M., e Hijón-Neira, R. (2017c). *Factors favoring the development of educational Apps. Usability study of mobile applications to teach programming*. IADIS International Conference WWW/Internet 2017. 142-150. Algarve, Portugal.
- García-Iruela, M., e Hijón-Neira, R. (2020). What Perception Do Students Have About the Gamification Elements?. *IEEE Access*, 8, 134386-134392, doi: [10.1109/ACCESS.2020.3011222](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3011222)
- García-Iruela, M., Fonseca, M. J., Hijón-Neira R., y Chambel, T. (2020b). Gamification and Computer Science Students' Activity. *IEEE Access*, 8: 96829-96836, doi: [10.1109/ACCESS.2020.2997038](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2997038)
- Garneli, V., Giannakos, M., y Chorianopoulos, K. (2016). Serious games as a malleable learning medium: The effects of narrative, gameplay, and making on students' performance and attitudes. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 842-859. doi: [10.1111/bjet.12455](https://doi.org/10.1111/bjet.12455)
- Garzón, A., Galindo, A., y López-Carrique, E. (2018). *Gamification: a strategy to motivate and involve students in their own learning process and in the acquisition of competencies*. EDULEARN18 Proceedings, 1545-1552. Palma, España. doi: [10.21125/edulearn.2018](https://doi.org/10.21125/edulearn.2018)
- Genial.ly. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.genial.ly> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Gerdenitsch, C., Sellitsch, D., Besser, M., Burger, S., Stegmann, C., Tscheligi, M., y Kriglstein, S. (2020). Gamification at Work: Effects on Work Enjoyment and Productivity and the Role of Leadership Responsibilities. *Electronic Commerce Research and Applications*, 43, 100994. doi: [10.1016/j.elerap.2020.100994](https://doi.org/10.1016/j.elerap.2020.100994)
- Gibson, D., Ostaszewski, N., Flintoff, K., Grant, S., y Knight E. (2013). Digital badges in education. *Education and Information Technologies*, 20(2), 403-410. doi: [10.1007/s10639-013-9291-7](https://doi.org/10.1007/s10639-013-9291-7)
- GoalBook. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://goalbookapp.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- GoJavaGo. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/gojavago/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Göksün, D. O., y Gürsoy, G. (2019). Comparing success and engagement in gamified learning experiences via Kahoot and Quizizz. *Computers & Education*, 135, 15-29. doi: [10.1016/j.compedu.2019.02.015](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.015)
- González S., J. L. (2010). Jugabilidad y videojuegos. Editorial Académica Española.
- Gooch, D., Vasalou, A., y Benton, L. (2015). *Exploring the use of a gamification platform to support students with dyslexia*. 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), Corfu. pp. 1-6, doi: [10.1109/IISA.2015.7388001](https://doi.org/10.1109/IISA.2015.7388001)
- Google Classroom. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://classroom.google.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]

- Graafland M., Schraagen J. M., y Schijven M. P. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *British Journal of Surgery*, 99, 1322–1330. doi: [10.1002/bjs.8819](https://doi.org/10.1002/bjs.8819)
- Jalink M. B., Goris J., Heineman E., Piere, J. P., y ten Cate Hoedemaker, H. O. (2014). The effects of video games on laparoscopic simulator skills. *The American Journal of Surgery*, 208, 151–156. doi: [10.1016/j.amjsurg.2013.11.006](https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.11.006)
- Groening, C., y Binnewies, C. (2019). ‘Achievement unlocked!’ – the impact of digital achievements as a gamification element on motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 97, 151–166. doi: [10.1016/j.chb.2019.02.026](https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.02.026)
- Gutt, D., von Rechenberg, T., y Kundisch, D. (2020). Goal achievement, subsequent user effort and the moderating role of goal difficulty. *Journal of Business Research*, 106, 277–287. doi: [10.1016/j.jbusres.2018.06.019](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.019)
- HabitRPG. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://habitica.com/static/front> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Hamari, J. (2015). Do badges increase user activity? A field experiment on effects of gamification. *Computers in human behavior*, 71, 469–478. doi: [10.1016/j.chb.2015.03.036](https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.036)
- Hamari, J., Koivisto, J., y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. Proceedings of the 2014 47th HI International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society (HICSS ’14): Washington, DC, 3025–3034, doi: [10.1109/HICSS.2014.377](https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377)
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., y Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. doi: [10.1016/j.chb.2015.07.045](https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045)
- 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](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019)
- Haoran G, Bazakidi E, y Zary N. (2019) Serious Games in Health Professions Education: Review of Trends and Learning Efficacy. *Yearbook of Medical Informatics*, 28(1), 240–248. doi: [10.1055/s-0039-1677904](https://doi.org/10.1055/s-0039-1677904)
- Hassan, L., Dias, A., y Hamari, J. (2019). How motivational feedback increases user’s benefits and continued use: A study on gamification, quantified-self and social networking. *International Journal of Information Management*, 46, 151–162. doi: [10.1016/j.ijinfomgt.2018.12.004](https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.12.004)
- Hassenzahl, M. (2004). The Interplay of Beauty, Goodness, and Usability in Interactive Products. *Human-Computer Interaction*. 19(4), 319–349. doi: [10.1207/s15327051hci1904\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327051hci1904_2)
- Hassenzahl, M., Platz, A., Burmester, M., y Lehner, K. (2000). Hedonic and ergonomic quality aspects determine a software’s appeal. CHI 2000 Conference on Human Factors in Computing. New York: ACM. doi: [10.1145/332040.332432](https://doi.org/10.1145/332040.332432)
- HC. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/hc/> [Accedido: 30-Ene-2020]

- Herzberg, F., Mausner, B., y Snyderman, B. (1959). *The Motivation to Work*. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16, 235–266. doi: [10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3](https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3)
- Hofacker, C. F., De Ruyter, K., Lurie, N. H., Manchanda, P., y Donaldson, J. (2016). Gamification and mobile marketing effectiveness. *Journal of Interactive Marketing*, 34, 25–36. doi: [10.1016/j.intmar.2016.03.001](https://doi.org/10.1016/j.intmar.2016.03.001)
- Hoffman H. G., Doctor J. N., Patterson D. R., y Furness, T. A. 3rd (2000). Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain*, 85, 305–309. doi: [10.1016/s0304-3959\(99\)00275-4](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(99)00275-4)
- Hoffman H. G., Patterson D. R., Seibel E., Soltani, M., Jewett-Leahy, L., y Sharar, S. R. (2008). Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank. *The Clinical Journal of Pain*, 24, 299–304. doi: [10.1097/ajp.0b013e318164d2cc](https://doi.org/10.1097/ajp.0b013e318164d2cc)
- Holguin J., Taxa, F., Flores, R., y Olaya, S. (2020). Proyectos educativos de gamificación por videojuegos: desarrollo del pensamiento numérico y razonamiento escolar en contextos vulnerables. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 80-103. doi: [10.21071/edmetic.v9i1.12222](https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12222)
- Höllig, C. E., Tumasjan, A., y Welpel, I. M., (2020). Individualizing gamified systems: The role of trait competitiveness and leaderboard design. *Journal of Business Research*, 106, 288-303. doi: [10.1016/j.jbusres.2018.10.046](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.046).
- Huang, B., Hew, K. F., y Lo, C. K. (2019). Investigating the effects of gamification-enhanced flipped learning on undergraduate students' behavioral and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1106–1126. doi: [10.1080/10494820.2018.1495653](https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1495653)
- Huang, H., Wong, M., Yang, Y., Chiu, H., y Teng, C. (2017). Impact of playing exergames on mood states: a randomized control trail. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 20(4), 246-250. doi: [10.1089/cyber.2016.0322](https://doi.org/10.1089/cyber.2016.0322)
- Huotari, K., y Hamari, J. (2012). *Defining gamification – a service marketing perspective*. 16th International Academic MindTrek Conference on – MindTrek '12. ACM Press, New York, NY, p. 17, doi: [10.1145/2393132.2393137](https://doi.org/10.1145/2393132.2393137)
- Hwang, J., y Choi, L. (2019). Having fun while receiving rewards? Exploration of gamification in loyalty programs for consumer loyalty. *Journal of Business Research*, 106, 365–376. doi: [10.1016/j.jbusres.2019.01.031](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.031)
- Iosup, A., y Epema, D. H. J. (2014). *An experience report on using gamification in technical higher education*. 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '14, Atlanta, GA, USA - March 05 - 08, 27-32. Association for Computing Machinery, Inc. doi: [10.1145/2538862.2538899](https://doi.org/10.1145/2538862.2538899)

- Isayama, D., Ishiyama, M., Relator, R., y Yamazaki, K. (2016). Computer Science Education for Primary and Lower Secondary School Students. *ACM Transactions on Computing Education*, 17(1), 1–28. doi: [10.1145/2940331](https://doi.org/10.1145/2940331)
- ISW. (2013). *Kudos suite: Features and components*. Kudosbadges. Recuperado de: <http://www.kudosbadges.com/domino/isw/kudos/kudos.nsf/v-titlesub/FC6016A2D405183DCA25796D00105982>.
- Jen-Wei, C., y Hung-Yu, W. (2016). Exploring Engaging Gamification Mechanics in Massive Online Open Courses. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 177-203. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.2.177>
- JO Group. (2019). *Food Gaming For Active aGeing (FG4AG)*. JO Group. Recuperado de <https://www.jogroup.eu/en/projects/fg4ag/>
- Johnson, D. (1998). "Cooperation in the Classroom", Interaction Book Company, Seventh Edition, 1998.
- 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](https://doi.org/10.1016/j.invent.2016.10.002)
- Jouannet, C., Salas, M. H., y Contreras, M. A. (2013). The implementation model of Service Learning (S+L) in the Catholic University: an experience that positively impact the comprehensive professional training. *Calidad en la educación*, 39, 197-212. doi: [10.4067/S0718-45652013000200007](https://doi.org/10.4067/S0718-45652013000200007)
- Jurgelaitis, M., Čeponienė, L., Čeponis, J., y Drungilas, V. (2019). Implementing gamification in a university-level UML modeling course: A case study. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(2), 332–343. doi: [10.1002/cae.22077](https://doi.org/10.1002/cae.22077)
- Kahoot!. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://kahoot.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Kan, A., Gibbs, M., y Ploderer, B. (2013). *Being Chased by Zombies!: Understanding the Experience of Mixed Reality Quests*. 25th Australian Computer-Human Interaction Conference: Augmentation, Application, Innovation, Collaboration (OzCHI '13). ACM, New York, NY, USA, 207–216. doi: [10.1145/2541016.2541038](https://doi.org/10.1145/2541016.2541038)
- Kearsley, G., y Shneiderman, B. (1999). Engagement Theory: A framework for technology-based teaching and learning. *Educational Technology*, 38 (5), 20-23. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/44428478>
- Kim, E., Rothrock, L., y Freivalds, A. (2018). An empirical study on the impact of lab gamification on engineering students' satisfaction and learning. *International Journal of Engineering Education*, 34(1), 201–216.
- Knaving, K., Woźniak, P. W., Niess, J., Poguntke, R., Fjeld, M., y Björk, S. (2018). *Understanding grassroots sports gamification in the wild*. 10th Nordic Conference on Human-Computer Interaction - NordiCHI '18. doi: <https://doi.org/10.1145/3240167.3240220>

- 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](https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013)
- Koivisto, J., y Hamari, J. (2019a). 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](https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013)
- Koivisto, J., y Hamari, J. (2019b). *Gamification of physical activity: a systematic literature review of comparison studies*. GamiFIN, pp. 106-117. Levi, Finland.
- Korn, O., y Schmidt, A. (2015). Gamification of business processes: Re-designing work in production and service industry. *Procedia Manufacturing*, 3, 3424–3431. doi: [10.1016/j.promfg.2015.07.616](https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.616)
- Kotler P., y Armstrong G. (2003). *Fundamentos de marketing*, 6ta Ed. Edit. Prentice hall. México
- Kotsifakos D., Zinoviou X., Monachos S., y Douligeris C. (2018). *A Game-Based Learning Platform for Vocational Education and Training*. In: Auer M., Tsiatsos T. (eds) *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning*. IMCL 2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 725. Springer, Cham. doi: [10.1007/978-3-319-75175-7\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_20)
- Kretschmann, R. (2009). *One day i will manage FC bayern Munich!" - How sport management games train prospective sport managers, development of competencies by playing digital sports games?!*. 3rd European Conference on Games Based Learning : FH Joanneum University of Applied Sciences, Graz, Austria.
- Kuo, I. (2013). *Gigya's Social Gamification Boosts Content Discovery by 68%*. Gamification.co. Recuperado de <https://www.gamification.co/2013/03/28/gigya-boosts-content-discovery/>
- Kuo, M. Chuang, T. Su, Y. Chen T., y Cheng, B. (2018). *What are the Better Gamification Tools for Elementary School Teachers?*. 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), Yonago, Japan, 346-349, doi: [10.1109/IIAI-AAI.2018.00074](https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2018.00074)
- Kurniawati, A., Akbar, N. H., y Prasetyo, D. (2018). *Visual Learning on Mobile Phone for Introduction Basic Programming in Vocational High School*. 2018 International Conference on Computer Engineering, Network and Intelligent Multimedia (CENIM), Surabaya, Indonesia, 2018, pp. 186-191, doi: [10.1109/CENIM.2018.8710873](https://doi.org/10.1109/CENIM.2018.8710873)
- Kyewski, E., y Kramer, N. C. (2018). To gamify or not to gamify? An experimental field study of the influence of badges on motivation, activity, and performance in an online learning course. *Computers & Education*, 118, 25–37. doi: [10.1016/j.compedu.2017.11.006](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.006)
- Lakmal Abeysekera & Phillip Dawson (2015) *Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research*, *Higher Education Research & Development*, 34:1, 1-14, doi: [10.1080/07294360.2014.934336](https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336)
- Lamb, R. L., Annetta, L., Firestone, J., y Etopio, E. (2018). A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games,

serious games, and simulations. *Computers in Human Behavior*, 80: 158–167. doi: [10.1016/j.chb.2017.10.040](https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.040)

- Lau, H. M., Smit, J. H., Fleming, T. M., y Riper, H. (2017). Serious games for mental health: are they accessible, feasible, and effective? A systematic review and meta-analysis. *Frontiers of Psychiatry*, 7 (209) doi: [10.3389/fpsy.2016.00209](https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00209)
- Lencastre, J. A., Bento, M., Spanu, P., İlin, G., y Milios, P. (2019). *State of the art of adult education trainers on gaming and gamification*. 34th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), 734-746. Madrid, Spain: IBIMA.
- Lenihan, D. (2012). Health games: a key component for the evolution of wellness programs. *Games for Health Journal*, 1 (3), 233-235. doi: [10.1089/g4h.2012.0022](https://doi.org/10.1089/g4h.2012.0022)
- Level up. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://levelup.branchup.tech/> [Accedido: 30-Ene-2020].
- Liu, Y., Alexandrova, T., y Nakajima, T. (2011, December). *Gamifying intelligent environments*. 2011 international ACM workshop on ubiquitous meta user interfaces 7-12. ACM.
- Lo, C. K., y Hew, K. F. (2018). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28, 464-481. doi: [10.1080/10494820.2018.1541910](https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1541910)
- Locke, E. (1968). Teoría del establecimiento de metas u objetivos. Estados Unidos
- Loon, M., Evans, J., y Kerridge, C. (2015). Learning with a strategic management simulation game: A case study. *The International Journal of Management Education*, 13, 227-236. doi: [10.1016/j.ijme.2015.06.002](https://doi.org/10.1016/j.ijme.2015.06.002)
- Ludviga, I., y Ergle, D. (2017). *An Investigation Into Gamification as Employee Training Tool: Engagement and Game Components*. 3rd International conference on lifelong learning and leadership for all (ICLEL 2017) 1128-1137
- Lund, A. M. (2001). Measuring Usability with the USE Questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Magista, M., Dorra, B.L., y Pean, T.Y. (2018). A Review of the Applicability of Gamification and Game-based Learning to Improve Household-level Waste Management Practices among Schoolchildren. *International Journal of Technology*, 9(7), 1439–1449. doi: [10.14716/ijtech.v9i7.2644](https://doi.org/10.14716/ijtech.v9i7.2644)
- Makebadges. (2020) [en línea]. Disponible en: <https://www.makebadg.es/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3), 93-107.
- Marczewski, A. (2012). *Gamification: A Simple Introduction and a bit more*. 1st ed. [E-book] Available: Kindle Edition.



- Marczewski, A. (2015). Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking & Motivational Design. *CreateSpace Independent Publishing Platform*.
- Marczewski, A. (2019a). *Introduction to Gamification Part 8: User Types*. Gamified UK. Recuperado de <https://www.gamified.uk/2019/08/07/introduction-to-gamification-part-8-user-types/>
- Marczewski, A. (2019b). *Introduction to Gamification Part 8: User Types*. Gamified UK. Recuperado de <https://www.gamified.uk/user-types>.
- Marczewski, A. (2020). *52 Gamification mechanics and elements*. Gamified UK. Recuperado de <https://www.gamified.uk/user-types/gamification-mechanics-elements/>
- Markwell, D. (2007). *A large and liberal education': higher education for the 21st century*, Melbourne: Australian Scholarly Publishing & Trinity College, University of Melbourne.
- Martínez-Hita, M., y Miralles-Martínez, P. (2020). Evaluación del diseño de un programa de intervención gamificado para el desarrollo del pensamiento histórico en el alumnado de Educación Primaria. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 34(2), 187-204. doi: [10.47553/rifop.v34i2.78420](https://doi.org/10.47553/rifop.v34i2.78420)
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-396. doi: [10.1037/h0054346](https://doi.org/10.1037/h0054346)
- Maslow, A. H. (1954). *Motivación y personalidad*, Sagitario.
- Matallaoui, A., Koivisto, J., Hamari, J., y Zarnekow, R. (2017). *How effective is 'exergamification'? A systematic review on the effectiveness of gamification features in exergames*. 50th Hawaii International Conference on System Sciences. [10.24251/HICSS.2017.402](https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.402)
- McCallum S. (2012). Gamification and serious games for personalized health. *Studies in Health Technology and Informatics*, 177, 85–96. doi: [10.3233/978-1-61499-069-7-85](https://doi.org/10.3233/978-1-61499-069-7-85)
- McClelland, D. C. (1961). *The Achieving Society*. Princeton, Nueva Jersey: Van Nostrand.
- McClelland, D.C. (1989). *Estudio de la motivación Humana*, Madrid Narcea.
- McGregor, D.M. (1960). *The Human Side of Enterprise*. En Yarhood, D.L. (1986). *Public Administration, Politics and People: Selected Readings for Managers, Employees and Citizens*, New York: Longman Publishing Group; 134-144.
- Mekler, E. D., Bruhlmann, F., Tuch, A. N., y Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534. doi: [10.1016/j.chb.2015.08.048](https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048)
- Mentimeter. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.mentimeter.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Michael, D., y Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Boston, MA: Thomson Course Technology.

- Michel, H. (2016). Characterizing Serious Games Implementation's Strategies: Is Higher Education the New Playground of Serious Games?. 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Koloa, HI, USA, 2016, pp. 818-826, doi: [10.1109/HICSS.2016.106](https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.106)
- Ministerio de Universidades. (2020). Datos y cifras del Sistema Universitario Español. España. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/universitaria/datos-cifras-copia.html>
- Ministerio Educación y Formación Profesional. (2019). *El Gobierno aprueba el I Plan Estratégico de FP destinado a modernizar estas enseñanzas*. Ministerio Educación y Formación Profesional. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2019/11/20191122-planfp.html>
- Ministerio Educación y Formación Profesional. (2020a). *Nivel de formación, Formación permanente y Abandono: Explotación de las variables educativas de la Encuesta de Población Activa*. Ministerio Educación y Formación Profesional. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/mercado-laboral/epa.html>
- Ministerio Educación y Formación Profesional. (2020b). *OCDE: Panorama de la Educación*. Ministerio Educación y Formación Profesional. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/indicadores/indicadores-internacionales/ocde.html>
- Ministerio Educación y Formación Profesional. (2020c). *Estadísticas de la Educación*. Ministerio Educación y Formación Profesional. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas.html>
- Molero, D., Schez-Sobrino, S., Vallejo, D., Glez-Morcillo, C., y Albusac, J. (2020). A novel approach to learning music and piano based on mixed reality and gamification. *Multimedia Tools and Applications*, 80(4), 1-22. doi: [10.1007/s11042-020-09678-9](https://doi.org/10.1007/s11042-020-09678-9)
- Moodle plugins. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://moodle.org/plugins/?q=gamification> [Accedido: 30-Ene-2020].
- Moodle. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://moodle.org> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Mootivated/Motrain. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/local\\_mootivated](https://moodle.org/plugins/local_mootivated) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Morfo. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.sunsparklabs.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Muir, L., y Hawes, G. (2013). The case for e-book literacy: undergraduate students' experience with e-books for course work. *Journal of Academic Librarianship*, 39(3), 260-274. doi: [10.1016/j.acalib.2013.01.002](https://doi.org/10.1016/j.acalib.2013.01.002)
- Museum Box. (2017). [en línea]. Disponible en: <http://museumbox.e2bn.org/> [Accedido: 20-Jul-2017]
- Nacke, L. E., y Deterding, S. (2017). The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior*, 71, 450–454. doi: [10.1016/j.chb.2016.11.062](https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.062)

- Nadolski R. J., Hummel H. G. K., van den Brink H. J., Hoefakker, R. E., Sloomaker, A., Kurvers, H. J. y Storm, J. (2008). EMERGO: A methodology and toolkit for developing serious games in higher education. *Simulation & Gaming*, 39(3), 338-352. doi: [10.1177/1046878108319278](https://doi.org/10.1177/1046878108319278)
- Nah, F.-F.-H., Eschenbrenner, B., Claybaugh, C.C., y Koob, P.B. (2019). Gamification of enterprise systems. *Systems* 7, 13. doi: [10.3390/systems7010013](https://doi.org/10.3390/systems7010013)
- Nazry, N., Nazrina M., y Romano, D. M. (2017). Estado de ánimo y aprendizaje en juegos serios basados en la navegación. *Computers in Human Behavior*, 73, 596–604.
- Neira-Martinez, A., y Ferreira-Cabrera, A. (2011). Escritura académica: un modelo metodológico efectivo basado en tareas y enfoque cooperativo. *Literatura y lingüística*. 24, 143-159. doi: [10.4067/S0716-58112011000200008](https://doi.org/10.4067/S0716-58112011000200008)
- Niegemann, H. (2013). Instructional Design: Psychologisch-didaktische Konzeption von Lernangeboten. Lecture at Saarland University summer term 2013. Unpublished Manuscript.
- Nobario-Moreno, M. C. (2018). *Satisfacción estudiantil de la calidad del servicio educativo en la formación profesional de las carreras técnicas de baja y alta demanda*. Tesis para optar el grado de maestro en docencia profesional tecnológica. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Noorbehbahani, F., Salehi, F., y Reza, J. F. (2019). A systematic mapping study on gamification applied to e-marketing. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 13(3), 392–410. doi: [10.1108/jrim-08-2018-0103](https://doi.org/10.1108/jrim-08-2018-0103)
- Núñez, J. C. (2009). *Motivación, aprendizaje y rendimiento académico*. X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga. ISBN- 978-972-8746-71-1
- O'Brien, H. L. Cairns, P. y Hall, M. (2018). A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. *International Journal of Human-Computer Studies*, 112, 28-39. doi: [10.1016/j.ijhcs.2018.01.004](https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.01.004)
- O'Brien, H. L. y Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59 (6), 938 - 955. doi: [10.1002/asi.20801](https://doi.org/10.1002/asi.20801)
- Open Badges. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://openbadges.org/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Ou Y., McGlone E. R., Camm C. F., y Khan O. A. (2013). Does playing video games improve laparoscopic skills? *International Journal of Surgery*, 11, 365–369. doi: [10.1016/j.ijisu.2013.02.020](https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2013.02.020)
- Paper.li. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://paper.li/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Park, H. J., y Bae, J, H. (2014). Study and research of gamification design. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 8(8), 19–28.
- Pear Deck. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.peardeck.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]

- Pinillos, J. L. (1977). *Principios de psicología*. Madrid, España: Alianza Universal. p. 503. ISBN 84-206-2100-5.
- Pixton. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.pixton.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- PlayBrighter. (2017). [en línea]. Disponible en: <http://playbrighter.com/> [Accedido: 20-Jul-2017]
- Plickers. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.plickers.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Pocoyize. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.pocoyo.com/pocoyize> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Popplet. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://popplet.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Porter, L. W., y LAWLER, E. E. (1968). *Managerial Attitudes and Performance*. Richard D. Irwin, Homewood.
- Powtoon. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.powtoon.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Preist, C., Massung, E., y Coyle, D. (2014). *Competing or aiming to be average? normification as a means of engaging digital volunteers*. 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing (CSCW '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1222–1233. DOI: <https://doi.org/10.1145/2531602.2531615>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. doi: [10.1108/10748120110424816](https://doi.org/10.1108/10748120110424816)
- Prezi. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://prezi.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Prieto-Andreu, J. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73-99. doi: [10.14201/teri.20625](https://doi.org/10.14201/teri.20625)
- Programa tu robot. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.lite.etsii.urjc.es/programa-tu-robot/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Putz, L. M., Hofbauer, F., y Treiblmaier, H. (2020). Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110, 106392. doi: [10.1016/j.chb.2020.106392](https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106392).
- Quevedo-Blasco, R. Quevedo-Blasco, V. J., y Téllez-Trani, M. (2016). Cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje (EMPA). *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 6(2), 83-105. doi: [10.30552/ejihpe.v6i2.163](https://doi.org/10.30552/ejihpe.v6i2.163)
- Quintas, A., Bustamante, J. C., Pradas, F., y Castellar, C. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment, *Computers & Education*, 152 103874. doi: [10.1016/j.compedu.2020.103874](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103874)
- Quizizz. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://quizizz.com> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Quizventure. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/mod\\_quizgame](https://moodle.org/plugins/mod_quizgame) [Accedido: 30-Ene-2020].

- RAE. (2020a). *gamificación | Palabra de observatorio | Real Academia Española*. RAE. <https://www.rae.es/observatorio-de-palabras/gamificacion> [Acceso 30 diciembre 2020]
- RAE. (2020b). *RAE en Twitter*. Twitter. <https://twitter.com/RAEinforma/status/1044156315973668864> [Acceso 30 diciembre 2020]
- Rahman, A. R., Ahmad, S., y Hashim, U. R. (2018). The effectiveness of gamification technique for higher education students engagement in polytechnic Muadzam Shah Pahang, Malaysia. *International Journal of Education Technoly in Higher Education*, 15, 41. doi: [10.1186/s41239-018-0123-0](https://doi.org/10.1186/s41239-018-0123-0)
- Rajanna, V., Vo, P., Barth, J., Mjelde, M., Grey, T., Oduola, C., y Hammond T. (2016). KinoHaptics: an automated, wearable, Haptic assisted, physio-therapeutic system for post-surgery rehabilitation and self-care. *Journal of Medical Systems*, 40(3), 60. doi: [10.1007/s10916-015-0391-3](https://doi.org/10.1007/s10916-015-0391-3)
- Reeve, J. (2012). *A Self-determination Theory Perspective on Student Engagement*. En Christenson, A. L. Reschly, C. Wylie, Sandra L., ed. *Handbook of Research on Student Engagement* (en inglés). Springer-Verlag. ISBN 9781461420170.
- Reynolds, L., Sosik, V. S., y Cosley, D. (2013). When Wii Doesn'T Fit: How Non-beginners React to Wii Fit's Gamification (Gamification '13). ACM, New York, NY, USA, 111–114. doi: [10.1145/2583008.2583027](https://doi.org/10.1145/2583008.2583027)
- Ribon Hero 2. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=26531> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Robbins, T. W. y Everitt, B. J. (1996). Neurobehavioural mechanisms of reward and motivation. *Current Opinion in Neurobiology*, 6 (2), 228–236. doi: [10.1016/S0959-4388\(96\)80077-8](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(96)80077-8)
- Romero, C. (2010). Educational Data Mining: A Review of the State of the Art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 40(6), 601-618. doi: [10.1109/TSMCC.2010.2053532](https://doi.org/10.1109/TSMCC.2010.2053532)
- Russell-Bennett, R., Leo, C., Rundle-Thiele, S., y Drennan, J. (2016). A hierarchy-of effects approach to designing a social marketing game. *Journal of Nonprofit and Public Sector Marketing*, 28, 105-128. doi: [10.1080/10495142.2014.988081](https://doi.org/10.1080/10495142.2014.988081)
- 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](https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68)
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York: Guilford Publishing.
- Ryan, R.M., (2006). *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)*. Selfdeterminationtheory. Recuperado de <http://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>
- Samčović, A. (2018). Serious games in military applications. *Vojnotehnicki glasnik*. 66: 597-613. <https://doi.org/10.5937/vojtehg66-16367>

- Sánchez-Martín, J., Cañada-Cañada, F., y Dávila-Acedo, M. A. (2017). Just a game? Gamifying a general science class at university: Collaborative and competitive work implications. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 51–59. doi: [10.1016/j.tsc.2017.05.003](https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.05.003)
- 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](https://doi.org/10.1016/j.jbi.2017.05.011)
- Sawyer, B., y Smith, P. (2008). *Serious Games Taxonomy*. Presented at the Game Developers Conference.
- Schell, J. (2008). *The art of game design*, ed. CRC Press, Boca Raton.
- Seaborn, K., y Fels, D.I., (2015). Gamification in theory and action: a survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31. doi: [10.1016/j.ijhcs.2014.09.006](https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006)
- Sen, S., Johnson, A. R., Bhattacharya, C. B., y Wang, J. (2015). *Identification and attachment in consumer-brand relationships*. In Brand meaning management (pp. 151–174). United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited.
- Sharan, S. Shachar, H., y Levine, T. (1999). *The Innovative School: organization and instruction*. Praeger/Greenwood. p. 85.
- Sharar S. R., Carrougher G. J., Nakamura D., Hoffman, H. G., Blough, D. K., y Patterson, D. R. (2007). Factors influencing the efficacy of virtual reality distraction analgesia during postburn physical therapy: preliminary results from 3 ongoing studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(12)S2, 43–49. doi: [10.1016/j.apmr.2007.09.004](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.09.004)
- Siemens G., y Baker. R. S J.d. (2012). Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration. 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, 252-254, ACM: New York, NY, USA. doi: [10.1145/2330601.2330661](https://doi.org/10.1145/2330601.2330661)
- Sigala, M. (2015). *Gamification for crowdsourcing marketing practices: Applications and benefits in tourism*. In F. Garrigos-Simon, I. Gil-Pechuán, & S. Estelles-Miguel (Eds.), *Advances in crowdsourcing*. Cham: Springer
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. New York: Knopf, distributed by Random House.
- SmartJava. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/smartjava/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Socrative. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.socrative.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Stamp Collection. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/mod\\_stampcoll](https://moodle.org/plugins/mod_stampcoll) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Stash. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/block\\_stash](https://moodle.org/plugins/block_stash) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Subhash, S., y Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192-206. doi: [10.1016/j.chb.2018.05.028](https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028)

- Šuníková D., y Kubincová Z. (2017). *Badges as a complementary assessment at secondary schools*, EDULEARN17, 411-420. Barcelona, España. doi: [10.21125/edulearn.2017.1089](https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.1089)
- Super Mario Bros, (2020) *Super Mario Bros NES*. Nintendo. Recuperado de <https://www.nintendo.es/Juegos/NES/Super-Mario-Bros--803853.html>
- Swartz, R. J. (2019). *Pensar para aprender*. España, Biblioteca Innovación Educativa SM. ISBN: : 978-84-9107-938-5
- Tellagami. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://tellagami.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Terrill, B. (2008). *My Coverage of Lobby of the Social Gaming Summit*. Brettterill. Resuperado de <http://www.brettterill.com/2008/06/my-coverage-of-lobby-of-social-gaming.html>
- TheGamifiers. (2020). *Deloitte Leadership Academy*. The Gamifiers. Recuperado de <http://www.thegamifiers.com/customers-list/case-studies/35/deloitte-leadership-academy/>
- Tondello, G., Mora, A., y Nacke, L. (2017). *Elements of gameful design emerging from user preferences*. Proceedings of the annual symposium on computer-human interaction in play - CHI PLAY '17, 129–142. doi: [10.1145/3116595.3116627](https://doi.org/10.1145/3116595.3116627)
- Tondello, G.F., Wehbe, R.R., Diamond, L., Busch, M., Marczewski, A., y Nacke, L.E. (2016). *The gamification user types hexad scale*. Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (CHI PLAY '16), ACM, New York, NY, pp. 229-243, doi: [10.1145/2967934.2968082](https://doi.org/10.1145/2967934.2968082)
- Tsalapatas, H., Heidmann, O., Styła, D., Kourias, S., y Houstis, E. (2017). *Agile Practices through serious games in higher education*, EDULEARN17, 1798-1805, Barcelona, España. doi: [10.21125/edulearn.2017.1381](https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.1381)
- Tseklevs, E., Cosmas, J., y Aggoun, A. (2014). Benefits, barriers and guideline recommendations for the implementation of serious games in education for stakeholders and policymakers. *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 164–183. doi: [10.1111/bjet.12223](https://doi.org/10.1111/bjet.12223)
- UNEDTrial. (2020). [en línea]. Disponible en: [https://moodle.org/plugins/mod\\_unedtrivial](https://moodle.org/plugins/mod_unedtrivial) [Accedido: 30-Ene-2020].
- Urh, M., Vukovic, G., Jereb, E., y Pintar, R. (2015). The Model for Introduction of Gamification into E-learning in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 388-397. doi: [10.1016/j.sbspro.2015.07.154](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.154)
- Userinfuser. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://github.com/nlake44/UserInfuser> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Veemee. (2017). [en línea]. Disponible en: <http://www.veemee.com/> [Accedido: 20-Jul-2017]
- Vicente, O., Vicente, S., Martín, D., Rodríguez-Flórido, M. A., y Maynar, M. (2014). Health gamification. 2014 Summer Simulation Multiconference. Monterey, USA.
- Villa, A. (2007). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. España, editorial Mensajero. ISBN: 9788427128330

- Vinichenko, M.V., Melnichuk, A.V., Kirillov, A.V., Makushkin, S.A., y Melnichuk, Y.A., (2016). Modern views on the gamification of business. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 21(S3).
- Vizia. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://vizia.co/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Vlachopoulos, D., y Makri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14, 22. doi: [10.1186/s41239-017-0062-1](https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1)
- Vogel, J. J., Vogel, D. S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C. A., Muse, K., y Wright, M. (2006). Computergaming and interactive simulations for learning: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34, 229–243. doi: [10.2190/FLHV-K4WA-WPVQ-HOYM](https://doi.org/10.2190/FLHV-K4WA-WPVQ-HOYM)
- Voki. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.voki.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Vroom, V. (1964). *Work and Motivation*. John Wiley and Sons, Nueva York.
- Vukovac, P. D., y Škara, M. (2018). Teachers' usage and attitudes towards gamification in primary and secondary schools. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 6(1), 181–196. doi: [10.31784/zvr.6.1.14](https://doi.org/10.31784/zvr.6.1.14)
- Wang, M., y Zheng, X. (2020). Using Game-Based Learning to Support Learning Science: A Study with Middle School Students. *Asia-Pacífico Education Researcher*, 30, 167-176. doi: [10.1007/s40299-020-00523-z](https://doi.org/10.1007/s40299-020-00523-z)
- Wang, Y., Rajan, P., Sankar, C. S., y Raju, P. K. (2017). Déjelos jugar: el impacto de la mecánica y la dinámica de un juego serio en las percepciones de los estudiantes sobre el compromiso de aprendizaje. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(4), 514–525.
- Warmelink, H., Koivisto, J., Mayer, I., Vesa, M., y Hamari, J., (2020). Gamification of production and logistics operations: status quo and future directions. *Journal of Business Research*, 106, 331–340. doi: [10.1016/j.jbusres.2018.09.011](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.09.011)
- Werbach, K., y Hunter D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press
- Westera, W. Nadolski, R. J., Hummel, H. G. K., y Wopereis, I. G. J. H. (2008). Serious games for higher education: a framework for reducing design complexity. *Journal of computer Assisted Learning*, 24(5) 420-432. doi: [10.1111/j.1365-2729.2008.00279.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00279.x)
- Wiemeyer, J., y Schneider, P. (2012). Applying Serious Games to Motor Learning in Sport. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 2(4), 61-73. doi: [10.4018/ijgbl.2012100104](https://doi.org/10.4018/ijgbl.2012100104)
- Willms, J.D. (2003). *Student Engagement at School: a sense of belonging and participation: Results from PISA 2000*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Wingfield, C. (2012). *All the world's a game, and business is a player*. The New York Times. Recuperado de [http://www.nytimes.com/2012/12/24/technology/all-the-worlds-a-game-and-business-is-a-player.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2012/12/24/technology/all-the-worlds-a-game-and-business-is-a-player.html?_r=0)
- Wix. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://es.wix.com/> [Accedido: 30-Ene-2020]



- Wizer.me. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://app.wizer.me/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Wright, T., y Bonett, D. (2007). Job Satisfaction and Psychological Well-Being as Nonadditive Predictors of Workplace Turnover. *Journal of Management*, 33, 141-160. doi: [10.1177/0149206306297582](https://doi.org/10.1177/0149206306297582)
- Yam, A., Russell-Bennett, R., Foth, M., y Mulcahy, R. (2017). How Does Serious M-Game Technology Encourage Low-Income Households to Perform Socially Responsible Behaviors? *Psychology & Marketing*, 34, 394-409. doi: [10.1002/mar.20996](https://doi.org/10.1002/mar.20996)
- Yang, Y., Asaad, Y., y Dwivedi, Y. (2017). Examining the impact of gamification on intention of engagement and brand attitude in the marketing context. *Computers in Human Behavior*, 73, 459-469. doi: [10.1016/j.chb.2017.03.066](https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.066)
- Yildirim, I. (2017). The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons. *The Internet and Higher Education*, 33, 86–92. doi: [10.1016/j.iheduc.2017.02.002](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.02.002)
- Yoshigami, K., Hayashi, T., Tsunoda, M., Uwano, H., Sasaki, S., y Matsumoto, K., (2019). How Does Time Conscious Rule of Gamification Affect Coding and Review?. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E102.D(12): 2435-2440. doi: [10.1587/transinf.2019MPL0002](https://doi.org/10.1587/transinf.2019MPL0002)
- Zichermann, G. (2011). *Intrinsic and Extrinsic Motivation in Gamification*. Gamificatio.co. Recuperado de [gamification.co/2011/10/27/intrinsic-and-extrinsic-motivation-in-gamification](http://gamification.co/2011/10/27/intrinsic-and-extrinsic-motivation-in-gamification)
- Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.
- Re-mision. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.re-mision2.org/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- aGeing. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://foodgaming.eu/es/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Cutthroat Capitalism. (2020). [en línea]. Disponible en: <https://www.wired.com/2009/07/cutthroat-capitalism-the-game/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- September 12th. (2020). [en línea]. Disponible en: <http://www.newsgaming.com/games/index12.htm> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Plan de desarrollo Moodle (2020). [en línea]. Disponible en: [https://docs.moodle.org/all/es/dev/Plan\\_de\\_desarrollo](https://docs.moodle.org/all/es/dev/Plan_de_desarrollo) [Accedido: 30-Ene-2020]
- Plugins Moodle (2020). [en línea]. Disponible en: <https://moodle.org/plugins/> [Accedido: 30-Ene-2020]
- Moodle Stats (2020). [en línea]. Disponible en: <https://stats.moodle.org/> [Accedido: 30-Ene-2020]

