



GRADO EN INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

UNIVERSIDAD DE LEÓN

Curso Académico 2017/2018

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN GAMIFICACIÓN Y JUEGOS SERIOS INDEXADA EN SCOPUS

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC PRODUCTION IN GAMIFICATION AND SERIOUS GAMES INDEXED IN SCOPUS

José Antonio Merchán Fernández

Tutor: Andrés Fernández Ramos

EL TUTOR,

EL ALUMNO,

Fdo.: Andrés Fernández Ramos

Fdo.: José Antonio Merchán Fernández

Mi agradecimiento:

A Andrés Fernández Ramos, profesor de Bibliometría, sin su apoyo este TFG no hubiese sido posible.

A todas las profesoras y profesores del Grado de Información y Documentación, por hacerme partícipe de estos conocimientos.

A mi familia.

A mis padres, nunca se han ido de mi memoria.

Resumen

Los juegos serios y la gamificación suponen una importante e innovadora tendencia en aprendizaje formal y no formal. Este estudio bibliométrico identifica y expone algunas características de la producción científica en gamificación y juegos serios basándose en documentos producidos hasta 2017, utilizando para ello la base de datos Scopus. El resultado de la búsqueda ofreció un total de 8518 documentos. Los registros obtenidos fueron analizados teniendo en cuenta las siguientes variables: año de publicación, título, autores, tipos documentales, instituciones, países, fuentes, palabras clave, áreas de investigación y citación. De acuerdo con los resultados se comprueba la existencia de un aumento continuo de la producción científica, identificándose la informática como la principal área de investigación. Otros aspectos que se observan son: la preferencia por los Conference Paper como tipología documental más empleada para la difusión de la producción, con un 67% de los casos, la alta concentración de la producción en unas pocas fuentes documentales y de las citas en un número muy reducido de documentos (el 33,6% de las citas corresponden al 2,3% de los documentos).

Palabras clave

Análisis bibliométrico, bibliometría, ludificación, gamificación, juegos serios, Scopus, aprendizaje.

Abstract

Serious games and gamification are an important and innovative trend in formal and non-formal learning. This bibliometric study identifies and exhibits some characteristics of scientific production in gamification and serious games based on documents produced up to 2017, using the database Scopus. The result of the search offered a total of 8518 documents. The records obtained were analyzed taking into account the following variables: year of publication, title, authors, documentary types, institutions, countries, sources, key words, areas of investigation and citation. According to the results, the existence of a continuous increase in the scientific production is verified, identifying the informatics as the main research area. Other aspects are: the preference for the Conference Paper as a documentary typology most used for the diffusion of production, with 67% of the cases, the high concentration of production in a few documentary sources and citations in a number very small document (33.6% of the citations correspond to 2.3% of the documents).

Keywords.

bibliometric analysis, bibliometrics, gamification, serious games, Scopus, learning.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. GAMIFICACIÓN Y JUEGOS SERIOS	6
1.2. BIBLIOMETRÍA.....	11
1.2.1. Indicadores de producción.....	13
1.2.2. Indicadores de impacto.	13
2. OBJETIVOS	15
3. METODOLOGÍA	16
4. RESULTADOS.....	17
4.1. Distribución temporal de la producción científica.	17
4.2. Distribución de tipologías documentales.....	19
4.3. Distribución de fuentes de información.	22
4.4. Distribución por áreas de investigación.	25
4.5. Distribución de autorías.	25
4.6. Producción científica por instituciones.	29
4.7. Distribución de la producción científica por países.	30
4.8. Análisis de descriptores	30
4.9. Análisis de citación.....	32
5. CONCLUSIONES	38
6. BIBLIOGRAFÍA.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura I. División juegos serios- gamificación. Martí et al (2016, p.666)	7
Figura II. Duolingo, una gamificación para aprender idiomas. https://techcrunch.com	9
Figura III. Traducción de la taxonomía de juegos serios. Sawyer y Smith (2008) ..	10
Figura IV. Distribución anual documentos.....	18
Figura V. Crecimiento exponencial producción científica (Ardanuy, 2012)	19
Figura VI. Tipos documentos después de la agregación	21
Figura VII. Evolución de las tipologías documentales a lo largo del periodo de estudio.....	22
Figura VIII. Distribución de fuentes.....	23
Figura IX. Análisis de las Fuentes. Núcleo y divisiones de Bradford.....	23
Figura X. Figura IX. Distribución por áreas temáticas.	25
Figura XI. Distribución de autorías	28
Figura XII. Distribución documentos por número de autores.	28
Figura XIII. Principales instituciones investigadoras	29
Figura XIV. Producción por países	30
Figura XV. Palabras clave más utilizadas.	31
Figura XVI. Acumulado de citas y núcleo de Bradford.	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución anual de documentos, porcentaje, acumulado y porcentaje acumulado.....	18
Tabla 2 Correspondencias entre tipos de documentos	20
Tabla 3 Tipos de documentos hallados en el análisis.....	21
Tabla 4 Tipos de documentos tras la agregación de los mismos	21
Tabla 5. Fuentes con más publicaciones.....	24
Tabla 6. Autores más productivos	27
Tabla 7 Títulos que obtienen más de 100 citas.....	37

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, todas las sociedades han tenido y valorado la información y el conocimiento como recursos imprescindibles para su desarrollo y progreso. Sin embargo, en ninguna como en la actual se ha dado tanta importancia al saber y al conocimiento, hasta el extremo de ser considerados los parámetros que gobiernan y condicionan la estructura y composición de la sociedad actual y mercancías que determinan el bienestar y el progreso (Mateo, 2006). Tanto es así que en los últimos años ha surgido el concepto de Sociedad del Conocimiento, término acuñado por Drucker (1969), que hace alusión a un nuevo modelo de sociedad “en la que las condiciones de generación de conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de información, en la generación del conocimiento y en las tecnologías de la información” (Castells, 2002). Una de las características principales de este nuevo modelo de sociedad es el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en todos sus sectores, desde el industrial hasta el educativo, como vehículo de difusión del conocimiento.

En las instituciones educativas, las transformaciones derivadas de la incorporación de las TIC han sido notables. La tecnología permite experimentar con nuevas formas de socializar y aprender, de manera formal o informal, a la vez que mejora las competencias en diferentes ámbitos. La asociación de las TIC y aprendizaje ha servido para un cambio de modelo de este último concepto. Frente a una concepción del aprendizaje como memorización de la información se opone el concepto de aprendizaje como conexión, mezcla y reestructuración de la información (Cabero y Llorente, 2015, p. 191). El individuo deja su papel de mero consumidor de información para convertirse en otro capaz de generar nueva información a partir de ese nuevo concepto de aprendizaje. En este sentido, Fernández Ramos (2015) señala que:

“La utilización cada vez más generalizada de las TIC en el ámbito de la enseñanza, y especialmente en el de la enseñanza superior, está propiciando una transformación en las formas de acceso a la educación y una renovación de los métodos pedagógicos. Por una parte, el acceso a las redes de comunicaciones permite a los alumnos disponer de una mayor oferta formativa a través de internet y tener a su alcance una multitud de recursos de información que, si es capaz de utilizar adecuadamente, le pueden ser de gran beneficio en su formación. Por otra, se está pasando de un modelo caracterizado por el papel pasivo del estudiante y basado en el aprendizaje memorístico, a otro, basado en los postulados constructivistas, que prima el aprendizaje activo por parte del alumno a través del desarrollo de competencias y habilidades” (p. 122)

Pero no es solo el avance de la tecnología lo que propicia el fomento del aprendizaje, sino “el cambio del ambiente de aprendizaje” (Marcelo, Yot y Mayor, 2015, p.119). La tecnología es otra herramienta más, pero son necesarias nuevas tácticas con actuaciones intensamente planificadas en las cuales no se trate únicamente de adquirir conocimientos basados en habilidades digitales. También se necesita estructurar un proceso guiado, que permita que estos conocimientos puedan permanecer afianzados mediante otras actividades como pueden ser actividades comunicativas y simuladas, como una práctica sobre la realidad. Las teorías modernas de aprendizaje efectivo sugieren que el aprendizaje es más eficaz cuando es activo, experimental, basado en problemas y cuando “proporciona retroalimentación inmediata” (Benzanilla et al., 2014, p. 51). La rápida respuesta permite solucionar dudas, corregir errores o modificar conductas. La importancia de

conocer el alcance de sus acciones en el momento se convierte en una forma de constatar el progreso real. Con la corrección a tiempo prácticamente en el momento que se producen, en una suerte de prueba y error con errores fácilmente subsanables, se consigue que el aprendizaje sea más significativo.

Desde un punto de vista de los soportes de visualización, la evolución de las TIC puede ser considerado como un factor de éxito a la hora de valorar los cambios que se van produciendo en la forma de enseñar y compartir la información. En la actualidad, los dispositivos móviles de pantalla en forma de *smartphones* o tabletas son más comunes y asequibles; son capaces de aglutinar más funciones hasta hace poco reservadas a pesados ordenadores personales o a incómodos ordenadores portátiles. Los dispositivos móviles actuales están provistos de una potencia inimaginable hace pocos años. Añaden Calle-Bustos et al. (2016) "que este es un momento óptimo para que los usuarios/jugadores disfruten de experiencias increíbles en la palma de sus manos. Hay dos razones para el éxito de los dispositivos móviles: el hardware disponible y las herramientas disponibles para la programación". Otro motivo de su éxito es la facilidad con la que estos dispositivos se conectan a internet. La red se ha convertido en el principal canal por el que viaja y se distribuye la información. Estamos en "una sociedad en la que el acceso a la información y en su caso al conocimiento se realiza a través de circuitos más abiertos, accesibles y democráticos de lo que eran hasta hace algunos años." (Marcelo 2013, p.25).

Mediante el uso de recursos digitales, las TIC aportan al proceso de aprendizaje alternativas hasta ahora desconocidas. Una de las consecuencias de aplicar estas alternativas es hacer posible que la enseñanza ocurra tanto dentro del aula como fuera de ella a través de dispositivos de pantalla, móviles o no, que permiten conectarse a plataformas con cada vez más aceptación tanto por el alumno como por los docentes. Esta dualidad favorece la enseñanza en modalidad presencial y virtual, con cada vez más aceptación por parte de alumnos e instituciones (García, Aguaded y Bartolomé, 2018. p. 25), que demandan una orientación tutorizada, así como metodologías y tecnologías para este tipo de docencia. La gamificación y juegos serios son algunas de las estrategias que se pueden aplicar para poder realizar este cometido.

1.1. GAMIFICACIÓN Y JUEGOS SERIOS

No descubrimos nada nuevo si decimos que los juegos son elementos básicos de toda sociedad humana. Los juegos reflejan muchos aspectos de la cultura social al estar presentes en todas las fases de la vida, desde el nacimiento hasta la muerte. Los humanos somos jugadores por excelencia y los juegos conllevan nuestras señas de identidad. Schiller y Huizinga, citados por Juan y García (2013) resaltan la importancia del juego en la naturaleza humana al indicar que "el hombre no está completo sino cuando juega" (Schiller, 1945, p.12), mientras que Huizinga (1968, p.37) afirma que "el juego existió antes de toda cultura y la cultura surge en forma de juego", además identifica al ser humano como *Homo Ludens* debido a la importancia del juego en el desarrollo de la humanidad.

Aunque bastantes veces usados indistintamente, lo cierto es que los vocablos juegos serios y gamificación son dos conceptos diferentes. El primer problema que nos encontramos es la indefinición de términos. Ambos son expresiones procedentes del idioma inglés, *serious games* y *gamification* concretamente, y esto es una circunstancia que no ayuda a mantener la distinción

entre ambos, ni a encontrar una correspondencia exacta con el español. Con el fin de definir significados y no caer en errores por confusiones, nos fijaremos en la división propuesta por Martí et al (2016, p.666), que aparece en la figura 1. Mantenemos esta división con los matices que enumeramos.

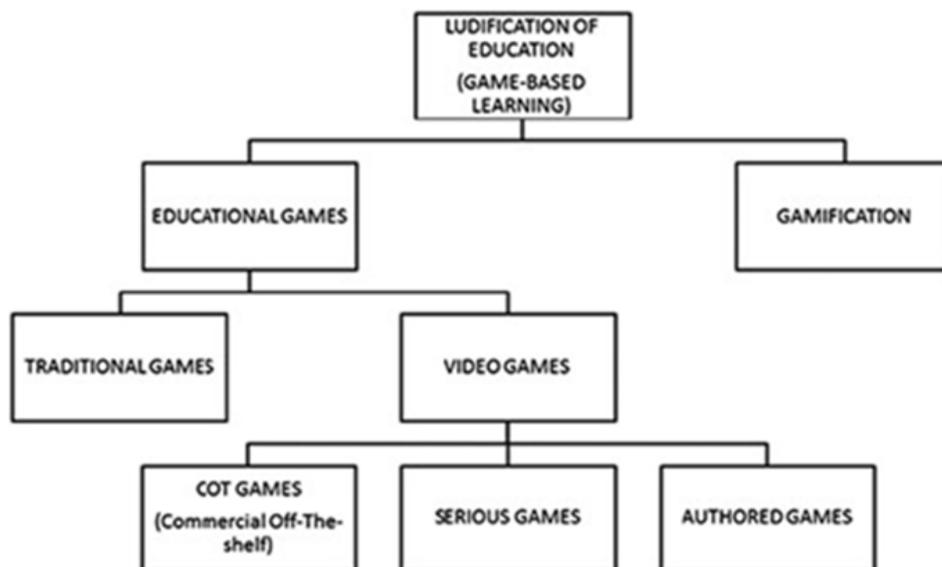


Figura 1. División juegos serios- gamificación. Martí et al (2016, p.666)

Conviene aclarar con respecto a esa división:

- Los autores la crearon para estudiar la incidencia tanto de la gamificación como de los juegos serios en el ámbito educacional.
- Esta división se mantiene para cada uno de los ámbitos en los que se pretende aplicar.
- Frente al vocablo inglés *gamification*, el idioma español no tiene una traducción correcta y sobre todo precisa, se ha propuesto ludificación.
- Con el término ludificación nos estamos refiriendo al uso de juegos en situaciones que se caracterizan por carecer de aspectos lúdicos. Mientras que ludificación consiste en la acción de introducir aspectos lúdicos en ámbitos sobre los que se pretende intervenir.
- Por otro lado *Serious games* (juegos serios) son aquellos juegos cuyo objetivo principal no es la diversión o el entretenimiento, sino el aprendizaje o la práctica de habilidades. Clark Abt ya definió este término en 1970, en su libro *Serious Games*.
- *Cot games* juegos comerciales en los que se aprovecha ciertos contenidos que pueden ser utilizados en estrategias de motivación, simulación o aprendizaje.
- *Authored games* son juegos que se crean los propios usuarios. Se han ido incrementando a medida que se popularizan y simplifican las herramientas para crearlos.

Para la RAE el término gamificación es incorrecto, y propone utilizar el término ludificación tanto como traducción del término inglés, como en un significado ampliado referido a las iniciativas que pretenden la motivación a través de la diversión en ambientes no propios para ello (Fundeu 2018). Diversos trabajos se han realizado que inciden sobre la necesidad de definir correctamente estos términos (Gallego et al., 2014. Arias Robles, 2013). Nosotros, no obstante, con el fin de no inducir dudas a la hora de la utilización de los términos, en este trabajo

vamos a utilizar los vocablos juegos serios por serious games y gamificación en vez de gamification o ludificación.

Los juegos serios son una etapa en la evolución de los juegos. Son instrumentos de aprendizaje que mediante la tecnología adquieren el formato digital de un videojuego, entendiéndose con esto que requieren de una pantalla gráfica para poder visualizar la acción que desarrollan. Con finalidad académica, educacional y formativa. Por sí mismos cumplen la función para la que se han creado y son reutilizables según los objetivos del aprendizaje. Mediante ellos los usuarios tienen la posibilidad de obtener conocimientos y sobre todo competencias prácticas por simulación de situaciones reales. En cuanto a juegos que son, sin embargo, están desprovistos de su vertiente generadora de entretenimiento, pero conservan su naturaleza lúdica en la que reside la característica motivacional que los hace útiles en contextos de aprendizaje, en acciones formativas, en asignaturas académicas, simulación de situaciones, training de empresas, etc.

Sin embargo, aunque frecuentemente asociados al ámbito de la educación, el concepto de juegos serios, trasciende este ámbito para incorporarse al del aprendizaje. Para Michael y Chen (2006, p.17) "un juego serio es un juego en el que la educación (en sus diversas formas) es el objetivo principal, en lugar de entretenimiento". Y según Cruz, Fernández y Vaz de Carvalho "Los juegos serios o juegos educativos (en inglés Serious Games, SG) se centran en el diseño, desarrollo, aplicación y uso de los juegos para otros fines que no son sólo el entretenimiento. La educación y la formación son las principales áreas de aplicación de los juegos serios, pero se han utilizado con éxito en otras áreas como, por ejemplo, la salud, la investigación, la planificación, la gestión de emergencias, la publicidad y el ámbito militar" (Cruz-Lara, S., Fernández Manjón, B. y Vaz de Carvalho, C., 2013, p. 22). En ambos estudios se observa la característica fundamental de juegos serios: son formativos pero tienen que seguir siendo divertidos para que sean atractivos y motivar al usuario.

Por otro lado, la gamificación consiste en el "uso de elementos de diseño y dinámicas de juego en contextos no lúdicos" (Deterding et al., 2011, p. 9). Los elementos mencionados tienen forma de recompensas en forma de medallas, niveles, puntos, retos, etc. La utilidad de los mismos se explica porque motivan a realizar tareas que a priori pueden parecer poco atractivas con la finalidad de incentivar el aprendizaje. Scoltock, (2016) y Werbach y Hunter (2012), citados por Torres-Toukourmidis et al. (2017), añaden que en la gamificación, el objetivo se centra en incidir sobre la aptitud de las personas, ya que mediante el uso de recursos lúdicos se pretende que el usuario amplíe su participación en una actividad dentro de un ámbito específico. Su y Cheng (2015, p.269) dan una definición utilitarista de la gamificación: "el uso de elementos de diseño de juegos y la mecánica de juegos en contextos de no juegos con el fin de involucrar a las personas y resolver problemas". Dentro de un ámbito educacional, Simões, Redondo y Vilas (2013, p.3) puntualizan que la gamificación de la educación es "el uso de elementos de juego en un entorno de aprendizaje". La figura II nos muestra un ejemplo de gamificación en el ámbito de los idiomas en el que se aprecian las coronas reales numeradas como retos que superar.



Figura 11. Duolingo, una gamificación para aprender idiomas. <https://techcrunch.com>

El uso de gamificación y juegos se justifica por las necesidades personales de los individuos. Para los *nativos digitales*, para los cuales los ambientes tecnológicos constituyen su hábitat natural, les resulta inherente este método para satisfacer sus necesidades formativas. Cada vez se encuentran más investigaciones sobre la aplicación de estas estrategias de aprendizaje referidos a la educación formal, lo cual es una muestra de la importancia que adquieren. Destacan los estudios de: Poy, Mendaña y González (2015), referido al ámbito universitario, de Sáez y Cózar (2016), a la educación primaria y de García y Hijón (2017), a la formación profesional. Es la propia normativa académica la que respalda la adopción de estos nuevos paradigmas “a partir de la exigencia de nuevos métodos de enseñanza y, sobre todo aquellos relacionados con las tecnologías de aprendizaje, en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el uso de juegos serios se justifica porque promueven el aprendizaje y transferencia de conocimiento” (Poy, Mendaña y González, 2015, p,71).

Juegos serios es un nombre nuevo para un concepto viejo. En un primer momento los juegos solían basarse en juegos de mesa, de cartas o juegos tradicionales, pero el devenir del tiempo va acentuando las diferencias entre juegos y juegos serios. Como consecuencia del desarrollo y popularidad de las TIC, que conlleva que cada vez sea más usual el uso de videojuegos como elementos lúdicos, pero también de las investigaciones realizadas sobre el uso diseño y utilidad de los juegos serios, llevó a Zyda (2005) a actualizar el concepto de juegos serios en un contexto de creación digital, en que hablaba de realidad virtual, gráficos 3D, interfaces de usuarios o simulación como “una prueba mental, de acuerdo con unas reglas específicas, que usa la diversión como modo de formación gubernamental o corporativo, con objetivos en el ámbito de la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica” (p. 26). El significado trasciende el ámbito educacional para alcanzar otros ámbitos y Zyda empezó a hablar de la creación de una ciencia del juego para “ser capaces de aprovechar estos efectos positivos (de los JS) para el beneficio de la sociedad” (p. 26).

Para Sawyer (2007, p.12), citado por Alaribe (2015, p.842), juegos serios es “cualquier uso significativo de recursos de la industria del juego computarizado o de mesa cuya misión principal no es el entretenimiento”. Esta matización es importante ya que supone reconocer al campo de los juegos como una actividad económica. Ahora podemos hablar de una potente industria en la que “en 2012, los

ingresos mundiales sólo para el aprendizaje basado en el juego ascendieron a 1500 millones de dólares. Con una tasa de crecimiento mundial del 8% al año, se prevé que en 2017 los ingresos en todo el mundo alcanzarán los 2300 millones de dólares” (García-Mundo et al., 2014, p. 304).

Hay tantas clases de juegos serios como ámbitos a los que se dirijan para cumplir la función de aprendizaje a la vez que motivadora y lúdica. El propio Zyda (2005, p.30) hizo una primera división con siete tipos diferentes. La evolución de los propios juegos serios, la ampliación de ámbitos en los que intervenir, así como los fines para los que eran creados motivó que Sawyer y Smith (2008) crearan a través de la *Serious Games Initiative* una taxonomía en base al tipo, modalidad y objetivos del juego, para una mejor identificación de los mismos (figura III).

	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 – 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 armamentístico	Mando y control
Sistemas de Salud	Ciberterapia y Videojuegos para hacer deporte o ejercicio físico	Política de Salud Pública – Campañas de Concienciación Social	Juegos formativos para profesionales de la salud	Juegos para 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 emplazamiento)	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 temáticas social	Formación de Profesorado – Entrenamiento de competencias específicas	Aprendizaje	Ciencias de la Computación y reclutamiento	Aprendizaje P2P Constructivismo	Formación on-line
Empresas	Información a empleados del sistema sanitario – Bienestar para los empleados.	Educación y Concienciación del cliente	Formación de empleados	Formación Continua – 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/biotech	Mando y control

Figura III. Traducción de la taxonomía de juegos serios. Sawyer y Smith (2008)

Siendo no-necesaria la existencia de juegos (o juegos serios) para que haya gamificación, ambos conceptos muestran una clara relación en cuanto que para ciertos autores la gamificación es una evolución de los modelos actuales de intervención ocio-cultural, utilizando las potencialidades de los videojuegos. Se ha mostrado que la gamificación se está aplicando en los campos en los que el ocio exotético (con otros fines ajenos al puramente lúdico) ha tenido más éxito, como en el ámbito productivo, educativo, terapéutico y distintivo (Cuenca, Aguilar y Ortega 2010). Las razones de éxito de gamificación y juegos serios viene dada por la motivación que supone la dinámica del juego: suponen un desafío, muestran una fantasía o entorno ilusionante, corta realimentación, se muestra la progresión en los mismos, aumento de la dificultad, entorno seguro y exploración libre.

En los últimos tiempos se ha publicado mucha y variada literatura científica que se ocupa tanto de los juegos serios como de la gamificación en diversos ámbitos temáticos. El amplio interés por estas tendencias incluye estudios de investigación sobre: desarrollos teóricos (Gallego et al, 2014), creación de entornos para planes de estudios (Kebritchi, Hirumi y Bai, 2010), propuestas de aplicación de estudios empiricos utilizando juegos digitales para una diversidad de

temas (Johnson, 2010) o sobre la incidencia de la gamificación en la investigación (Hammarfelt et al. 2016).

1.2. BIBLIOMETRÍA

El origen de la bibliometría viene determinado por la importancia que la ciencia y la tecnología empezaron a tener en un momento dado. Hasta el siglo XVII, la incidencia que tenían estas en la sociedad era mínima, puesto que el conocimiento científico estaba al alcance de muy pocos, y además se consideraba una actividad en cierto modo ociosa, y la tecnología era bastante rudimentaria y no calaba demasiado en la sociedad. Además, el volumen de ciencia y tecnología que se generaba era bastante limitado, en cierta medida debido a las dificultades con que se comunicaba. A partir del siglo XVII y del XVIII, con la Revolución Científica, Industrial, la Ilustración y el Capitalismo, la ciencia y la tecnología han ido aumentando su importancia, ya que el conocimiento y la técnica se vinculan al desarrollo económico y social. Esta importancia ha ido creciendo con el paso del tiempo, siendo hoy uno de los pilares fundamentales del crecimiento de cualquier país desarrollado, destinándose a la actividad científica y tecnológica un elevado volumen de recursos.

La ciencia tiene que publicarse o comunicarse, de esta forma se ponen a disposición de la comunidad científica conocimientos que les permiten continuar la labor investigadora sin tener que partir de cero y de esta forma contribuir al avance de la ciencia. Sierra (1996) expone que la investigación científica no parte de la nada, sino que su punto de arranque debe ser la masa de conocimientos o de información progresivamente creciente, acumulada por la investigación de los científicos precedentes. El paradigma de la comunicación científica ha sufrido un profundo cambio a partir de la irrupción de la tecnología de la información, como unión de ordenadores y redes. La información científica se hace más accesible a partir de su disposición en formatos electrónicos llegando más fácilmente a su público natural. El hecho de que las investigaciones sobre la comunicación académica cobraran una nueva importancia a partir de mediados de los años noventa se puede atribuir "a una reestructuración progresiva del sistema de comunicación académica junto a un rápido crecimiento de la tecnología de la información y comunicación" (Terra Figari, 2008, p. 193).

Pritchard (1969, p.348) define la bibliometría como "la aplicación de las matemáticas y métodos estadísticos a libros y otros medios de comunicación, para arrojar luz sobre los procesos de la comunicación escrita y de la naturaleza y el curso de desarrollo de una disciplina mediante el recuento y análisis de las diferentes facetas de esta comunicación". Sin embargo, está no es una definición única, ni tan siquiera el nombre bibliometría se considera fijo. Debido a las diversas formas en las que hoy en día es posible difundir la información, Martín et al (2011) mencionan también los nombres de *cienciometría* e *informetría*, siendo la razón de que sea conocida con diferentes nombres la de ser una disciplina aún con un corto recorrido así como a su condición instrumental y transversal para diferentes especialidades. Una vez más, el desarrollo de la TIC, que ha modificado la forma en que se publica la producción científica, ha añadido otros desarrollos de investigación: *webmetrics* y *almetrics*.

La aplicación de las matemáticas y la estadística al análisis de la producción científica se lleva a cabo mediante el uso de indicadores bibliométricos. Vernaza y Alvarez (2011), citando a Arencibia y de Moya (2008), precisan que el análisis y la evaluación de la información y el conocimiento resultante de la

actividad científica es un elemento imprescindible para todos los programas de investigación pública, tecnología y desarrollo que se implementan en una sociedad; y es allí donde la ciencia de la información brinda una ayuda inestimable, al desarrollar técnicas e instrumentos para medir la producción de conocimiento y su transformación en bienes. Los análisis bibliométricos no son exclusivos de un campo del conocimiento o de una determinada materia en particular, sino que su aplicación se extiende a todas las áreas de conocimiento, por lo que todas las disciplinas y áreas del saber son susceptibles de ser analizadas con estas técnicas.

Los estudios bibliométricos más usuales son aquellos en los que la información (datos) proviene de fuentes que pueden aportar mucha información a través de los variados indicadores que contienen, sean utilizados en solitario o en combinación con otros. Este tipo de fuentes se caracterizan por contar con utilidades de ayuda para la realización de estudios bibliométricos y también por permitir la descarga de los datos de forma automática y en una amplia variedad de formatos. El conocimiento de estas fuentes, su cobertura, las herramientas de que dispone y también las limitaciones que tiene es vital para la realización de este tipo de estudios. Las bases de datos como fuente de recogida de información de documentos primarios (libros, artículos, tesis...) se han convertido en una de las principales fuentes para la realización de estudios bibliométricos. Una base de datos es un conjunto de registros, organizados en campos y, por lo general, en formato electrónico; es decir conlleva el uso de un software para su manipulación así como para la recuperación de la información. Las bases de datos automatizadas son la evolución natural de las bases de datos a partir del desarrollo de las TIC unido a la confluencia informática-redes. Medrano et al (2018, p. 13), citando a Aström, (2007), exponen que "el crecimiento de la producción científica en las últimas décadas, así como su recopilación en bases de datos bibliográficas automatizadas, ha potenciado el uso de la bibliometría".

Según Ardanuy (2012), la bibliometría, en cuanto ciencia que es, para cumplir su función cuenta con leyes que establecen los comportamientos esperados de los factores que caracterizan la producción científica. Estas son:

- Ley de productividad de los autores. Incide sobre el hecho de que hay autores que alcanzan grados altos de especialización en determinados ámbitos y que independientemente de la disciplina un elevado número de autores publican poco mientras que las publicaciones relevantes están en un grupo reducido. Se conoce como Ley de Lotka.
- Ley de dispersión de la bibliografía científica plantea que, un pequeño grupo de documentos, acumula el mayor número de resultados relevantes sobre un tema de investigación debido a su mayor consumo. Este grupo se conoce con núcleo de Bradford y la relación entre las cantidades de publicaciones de los respectivos grupos sería $1:n:n^2$
- Ley del crecimiento exponencial de la ciencia. Se conoce como Ley de Price. Establece que el número de publicaciones tiende a crecer de forma exponencial y su periodo de duplicación está establecido en 10-15 años, pero su desarrollo está condicionado por la disciplina que se trate.
- Ley de obsolescencia de la bibliografía científica. Tiene que ver con el grado de actualidad de la literatura científica. Se parte de la base de que el envejecimiento de la misma nos es uniforme para para todas las disciplinas.

El análisis bibliométrico se hace a partir de indicadores. Teniendo en cuenta que un indicador es un dato que cuantifica una cualidad determinada, un indicador bibliométrico es un dato numérico obtenido a través del tratamiento de los trabajos

que publican los investigadores. Considerando que no existe una clasificación única de los indicadores bibliométricos, nuestra propuesta pasa por dividir los indicadores bibliométricos en:

1.2.1. Indicadores de producción

Básicamente consisten en un recuento para cuantificar la producción científica de un país, una institución, un autor o un grupo de autores o sobre una temática determinada. Los resultados se obtienen mediante operaciones matemáticas o estadísticas, pero también por agregación de unidades simples (autores de un país, documentos producidos por una institución, etc.). Algunos indicadores de este tipo serían:

- Número de publicaciones. Tal vez el más sencillo de utilizar debido a que el conteo nos indicará la extensión de la producción científica en ese campo. Pero gracias a este indicador también podemos averiguar la evolución de la producción científica por la variación del número de publicaciones.
- Autores. La productividad de los autores es medida por el conteo de sus trabajos. La asociación con instituciones o países nos daría la producción de instituciones o países.
Permite analizar la coautoría y número de autores por documento
- Colaboración: entre autores, instituciones o países.
- Tipo de publicaciones.
Permite observar la preferencia y prevalencia temporal de un tipo de documento.
- Áreas temáticas.
Las materias sobre las que incide este tipo de investigación.
- Palabras clave.
Analizar el uso de ciertos descriptores. Tiene su importancia por la recuperación de la información.
- Fuentes.
Análisis de fuentes productoras. Permite conocer fuentes que difunden la ciencia.
Dispersión de la literatura científica entre las distintas fuentes.

1.2.2. Indicadores de impacto

Cuantifican el impacto en base al uso que otros investigadores hacen de los documentos, esto es repercusión que las publicaciones tienen en la comunidad científica medida a través de la mención de la publicación en otras publicaciones científicas, que es lo que se conoce como cita. Da una idea de la relevancia que tiene un documento o una fuente para la comunidad científica. Esto tiene su importancia debido a que se considera que un documento que se cita contribuye a ampliar el conocimiento. A través de estos indicadores es posible obtener otros indicadores agregados que, hoy en día, se han convertido en poderosos indicadores de la producción científica, debido a que se han convertido en estándares obligatorios para alcanzar ciertos niveles en la promoción profesional.

La vertiente práctica de la bibliometría está determinada en cuanto que nos resulta útil para: a) La aplicación a la planificación de bibliotecas y servicios de documentación (bibliometría descriptiva). Mediante la bibliometría es posible conocer los documentos (monografías, revistas, etc.) con más calidad, lo cual

resulta una manera fácil de orientar a la hora de querer formar un fondo bibliográfico. b) La aplicación a tareas de política científica (bibliometría evaluativa). Ya hemos mencionado los estándares para la promoción profesional del personal investigador de un país, que de alguna manera condiciona la política científica del mismo. También en cuanto que determinados índices de calidad se utilizan como elemento diferenciador para el reparto de ayudas estatales o comunitarias.

Previamente a la realización de este trabajo se han buscado estudios bibliométricos sobre la gamificación y juegos serios. Las dos únicas referencias localizadas son: a) Martí *et al.* (2016), un análisis bibliométrico de artículos de revistas, sobre la relación entre juegos serios y gamificación con la educación, realizado sobre la base de datos WOS de Clarivate Analytics, para el periodo 2003-2011. b) Çiftci, S. (2018). En este trabajo se realiza un análisis bibliométrico de publicaciones, únicamente sobre juegos serios indizadas en Sci-Expanded, Scsi y A&Hci de WOS, entre 2007-2017.

2. OBJETIVOS

Debido a las limitaciones de los estudios bibliométricos previos sobre gamificación y juegos serios en cuanto a su cobertura, se ha considerado que era necesario llevar a cabo un nuevo estudio bibliométrico que ampliara el periodo temporal analizado y se basara en una base de datos de mayor cobertura, como es Scopus.

Además de este motivo, a nivel personal, justificamos este trabajo, en cuanto Trabajo de Fin de Grado (TFG) que es: por mi interés profesional por el campo de la bibliometría en cuanto aplicación de métodos matemático al estudio de la ciencia. En cuanto a la temática sobre gamificación y juegos serios, me interesa el aspecto de la utilidad que supone para procedimientos formativos diferentes tanto de aprendizaje formal como no formal, aspecto que bajo mi punto de vista debería potenciarse más en la actualidad, como de modalidades de impartición semipresencial y virtual.

El objetivo general de este trabajo es realizar un análisis bibliométrico de la producción científica en juegos serios y gamificación, indexada en la base de datos Scopus, hasta el año 2017. Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la evolución temporal de la producción científica en juegos serios y gamificación recogida en Scopus para el periodo temporal establecido.
- Analizar la tipología documental de esa producción científica y estudiar su evolución temporal.
- Analizar las fuentes de información en las que publican los investigadores, así como conocer el grado de dispersión de la literatura científica.
- Analizar las áreas temáticas en las que se genera producción científica sobre gamificación y juegos serios.
- Analizar la autoría y coautoría de los documentos publicados y conocer los autores más productivos en relación al país e institución que representan.
- Conocer las instituciones más productivas en la investigación sobre juegos serios y gamificación.
- Conocer los principales países productores de información científica en gamificación y juegos serios.
- Analizar los descriptores utilizados en esa producción científica.
- Realizar un análisis sobre los documentos que son citados por los investigadores, analizar la dispersión de la literatura científica bajo el prisma de la citación e identificar los trabajos de investigación más citados.

3. METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos expuestos se ha propuesto la realización de un estudio bibliométrico con metodología descriptiva, longitudinal, no experimental y de carácter cuantitativo.

La población considerada es toda la producción científica sobre gamificación y juegos serios indexada en la base de datos referencial Scopus, sin limitaciones de idiomas, geográficas ni tipológicas. La única limitación es la de estar publicados antes del año 2017 inclusive. Scopus es una amplia base de resúmenes, de referencias e índices de la literatura científica revisada por pares. Con más de 21500 títulos de más de 5000 editores internacionales, y 41 millones de registros, Scopus ofrece una completa visión de la producción científica mundial en los campos de la Ciencia y la Tecnología, destacando la amplia cobertura que ofrece en el ámbito de las Ciencias Sociales y Artes y Humanidades. La razón de utilizar Scopus reside en: a) La inclusión en su base de datos de las principales títulos de fuentes científicas a nivel mundial b) Proporciona los nombres de todas las afiliaciones institucionales que participan en los trabajos, útil para hallar relaciones de colaboración y mejor identificación de la autorías. c) Mejor representación de las Humanidades y Ciencias Sociales. d) Elevados criterios de calidad.

La identificación de la producción científica sobre gamificación y juegos serios se ha realizado mediante una búsqueda en la base de datos Scopus, sobre los campos *título*, *abstract*, *keywords*. La ecuación de búsqueda de la información es la siguiente: TITLE-ABS-KEY ("serious games" OR gamification) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018. Se eligieron esos términos de búsqueda, "serious games" y "gamificación", para evitar la ambigüedad con la que dichos términos suelen ser utilizados en bastantes investigaciones. Son utilizados en idioma inglés para obtener un resultado lo más amplio posible. La búsqueda fue realizada en la fecha de 19/05/2018. El resultado de la búsqueda son 8518 registros. Cada uno de estos registros constituyen la unidad de análisis de nuestro estudio: cualquier publicación científica, sobre los temas propuestos obtenidos en Scopus a partir de la búsqueda mencionada.

Posteriormente, dentro de la propia aplicación Scopus, estos registros fueron agrupados en listas cerradas que contenían un número máximo de 2000 registros para proceder a su descarga, ya que es el número máximo que Scopus permite hacer en una sola vez. La descarga se ha realizado en formato csv para su posterior tratamiento estadístico con Excel de Microsoft. Se han aceptado todos los registros, no se ha realizado ningún filtrado de datos, con el fin de mantener el número de registros lo más alto posible y a todos se les ha dado el mismo valor. No obstante, en función de los objetivos específicos citados se han realizado normalizaciones y depuraciones, que se irán detallando en cada apartado de los resultados, con el fin de evitar registros anómalos y posibles duplicados. La normalización más frecuente ha sido evitar la duplicación de registros por adición de signos gráficos. Para el tratamiento de los registros, se han aplicado operaciones de segmentación anuales de datos, se han obtenido porcentajes respecto al total, acumulados y porcentajes de esos acumulados. También se han realizado operaciones estadísticas como media, mediana y moda.

4. RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados de este estudio, presentados de forma desglosada en función de los distintos parámetros e indicadores que se han contemplado en la investigación.

4.1. Distribución temporal de la producción científica

El análisis de datos reveló que en el periodo 1987-2017 el número de documentos publicados sobre el tema ha aumentado partiendo de 1 documento en 1987 a 1687 documentos en 2017. Cabe destacar que no todos los años hay documentos (por ejemplo 1988, 1989 o 1993). El verdadero despegue de la producción científica se empezó a dar en el año 2005 con 17 títulos (hasta ese momento la producción anual variaba entre 0, 1 o 2 documentos). A partir de ese año la producción crece considerablemente de tal forma que algunos años la producción acumulada se duplica. Aunque en el año 2017 se obtiene una cifra anual muy semejante a la del 2016 no cabe hablar de estancamiento de la producción ya que para ello se debería observar una serie temporal más larga. En la figura IV y en la tabla 1 se muestran los documentos publicados sobre el tema durante el período analizado.

Año	Documentos	Porc.	Acum.	Porc, Acum.
2017	1687	19,8	8518	100,0
2016	1682	19,7	6831	80,2
2015	1381	16,2	5149	60,4
2014	1130	13,3	3768	44,2
2013	816	9,6	2638	31,0
2012	624	7,3	1822	21,4
2011	441	5,2	1198	14,1
2010	267	3,1	757	8,9
2009	249	2,9	490	5,8
2008	107	1,3	241	2,8
2007	84	1,0	134	1,6
2006	25	0,3	50	0,6
2005	17	0,2	25	0,3
2004	2	0,0	8	0,1
2003	2	0,0	6	0,1

2002	0	0,0	4	0,0
2001	0	0,0	4	0,0
2000	1	0,0	4	0,0
1999	0	0,0	3	0,0
1998	0	0,0	3	0,0
1997	1	0,0	3	0,0
1996	0	0,0	2	0,0
1995	0	0,0	2	0,0
1994	0	0,0	2	0,0
1993	0	0,0	2	0,0
1992	1	0,0	2	0,0
1991	0	0,0	1	0,0
1990	0	0,0	1	0,0
1989	0	0,0	1	0,0
1988	0	0,0	1	0,0
1987	1	0,0	1	0,0

Tabla 1. Distribución anual de documentos, porcentaje, acumulado y porcentaje acumulado.

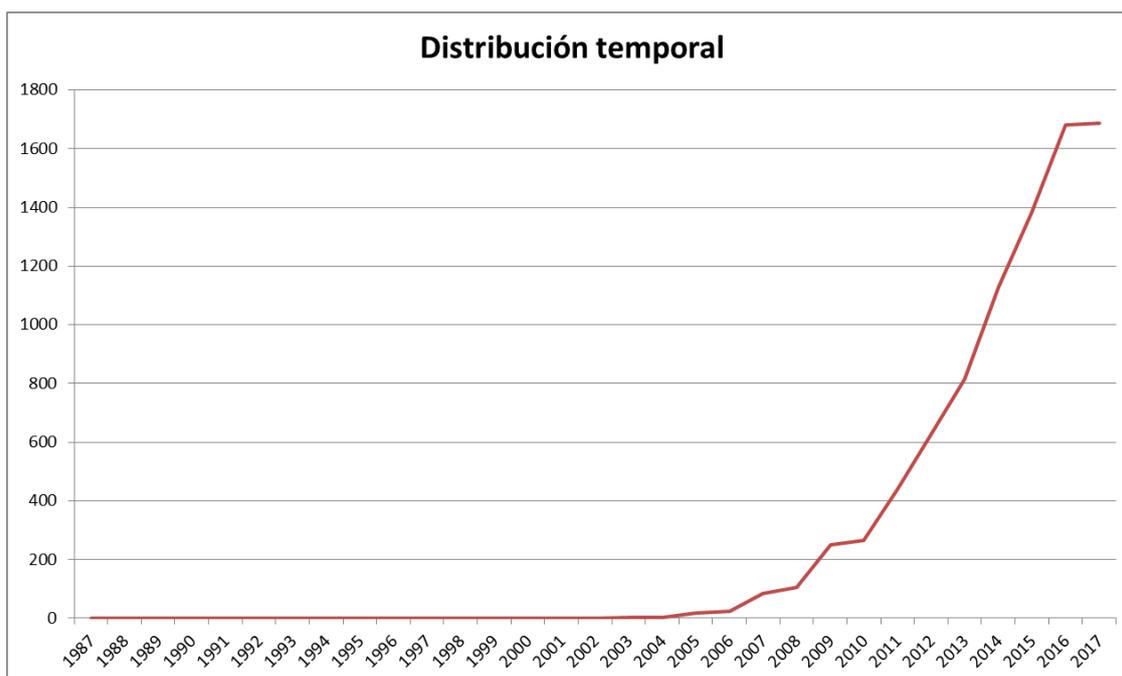


Figura IV. Distribución anual documentos

La distribución del gráfico se ajusta al modelo propuesto por Ardanuy (2012), que indica que cada disciplina sufre su evolución propia, pasando por diversas etapas (Figura 6):

- Precursores: primeras publicaciones en un campo de investigación
- Crecimiento exponencial: El campo se convierte en un frente de investigación.
- Crecimiento lineal: El crecimiento se ralentiza. Las publicaciones tienen como finalidad primordial la revisión y el archivo de conocimiento

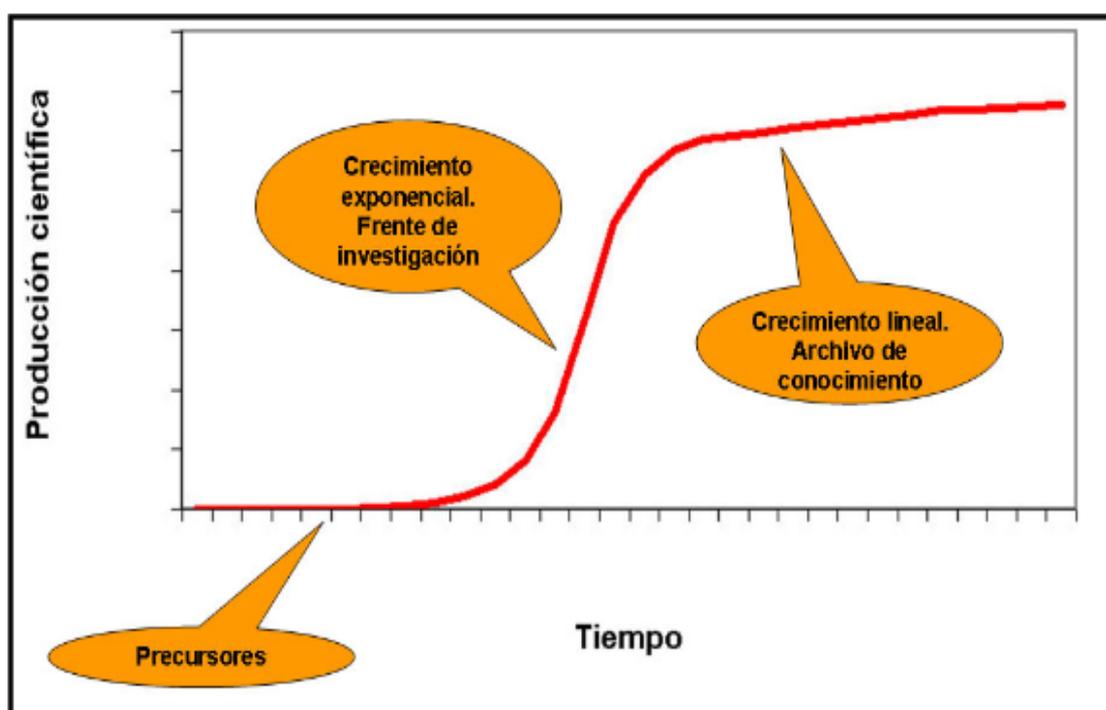


Figura V. Crecimiento exponencial producción científica (Ardanuy, 2012)

4.2. Distribución de tipologías documentales

Se refiere a la diferente forma en que la producción científica es comunicada, entendiendo que la producción y comunicación de la información científica es la fase final del proceso de la investigación científica (Hernández San Miguel, 2013). Para evaluar este objetivo nos hemos basado en todos los documentos válidos independiente de su tipología y a todos le hemos dado el mismo valor.

Con el fin de agrupar documentos con características análogas, desde un punto de vista cuantitativo, se procede a hacer agrupaciones de los mismos de manera que de los 12 grupos iniciales pasamos a 5 grupos finales:

Conference Paper	Conference Paper
Conference Review	
Article	Article
Review	
Article in Press	
Book	Book
Book Chapter	Book Chapter
Note	Otros
Letter	
Editorial	
Erratum	

Tabla 2 Correspondencias entre tipos de documentos

Como vemos en la tabla 3, el tipo más frecuente de documento es el conference paper, con 5768 registros, lo que representa el 67,7% del total de los documentos, seguido por el artículo que con 2104 representa un 24,7%. En el otro extremo apenas se aprecia la presencia marginal del tipo *erratum* que con 2 documentos no llega a representar valor porcentual.

Tipo documento	Número	Porcentaje
Conference Paper	5317	62,4
Article	1919	22,5
Conference Review	451	5,3
Review	173	2,0
Book Chapter	494	5,8
Article in Press	27	0,3
Editorial	47	0,6
Book	43	0,5
Note	25	0,3
Letter	8	0,1
Short Survey	12	0,1
Erratum	2	0,0

Total	8517	100,0
--------------	------	-------

Tabla 3 Tipos de documentos hallados en el análisis

Una vez realizado el proceso de agrupación en base a las características de los documentos con la producción científica, vemos que el tipo *conference paper* y *article* han aumentado sus valores absolutos y porcentuales. (Tabla 4) (Figura VII)

Tipo documento.	Num.	%
Conference Paper	5768	67,7
Article	2104	24,7
Book Chapter	494	5,8
Book	43	0,5
Otros	109	1,3
Total	8518	100

Tabla 4 Tipos de documentos tras la agregación de los mismos

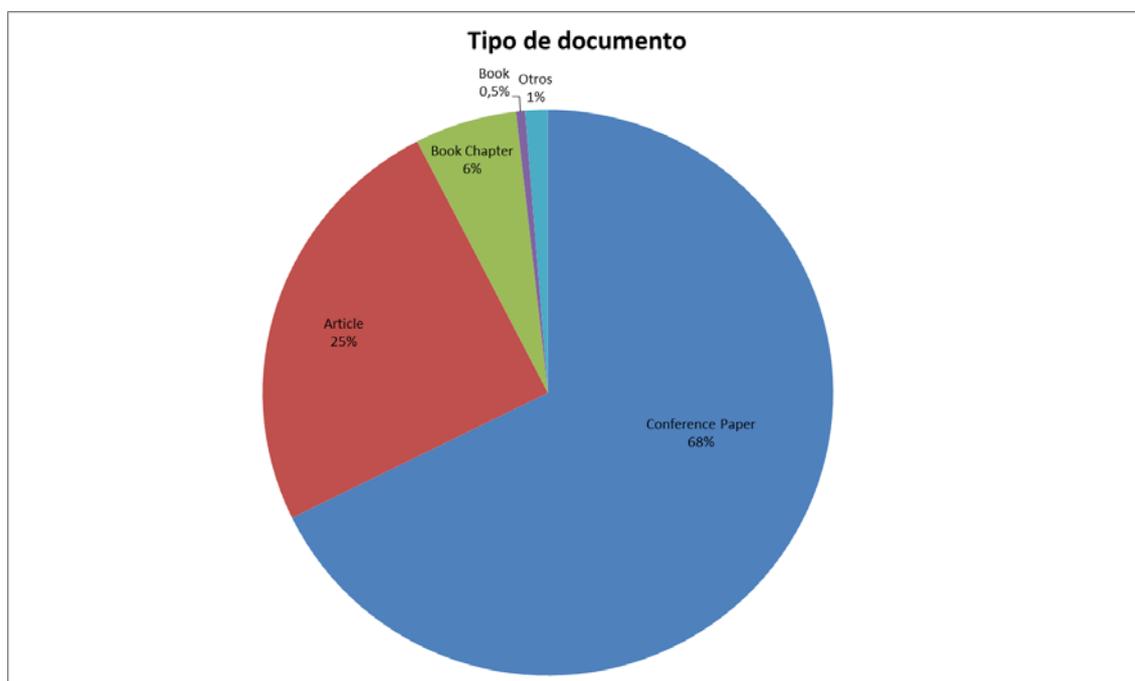


Figura VI. Tipos documentos después de la agregación

Con el objetivo de estudiar la evolución de los tipos documentales a lo largo de los 20 años (1987-2017) se depura la base de datos en función de los tipos ya mencionados y posteriormente se realiza un segmentado por años. En la figura VII tenemos los resultados y se puede apreciar el claro predominio que

supone los *conference paper* para los investigadores en juegos serios y gamificación, no obstante se aprecia una tendencia descendente en el último año del periodo descrito. En segundo lugar, aunque a bastante distancia, y con tendencia ascendente, está el tipo *article*. Finalmente destacamos la presencia marginal de los tipos de documentos *book*, *book chapter* y *otros*.

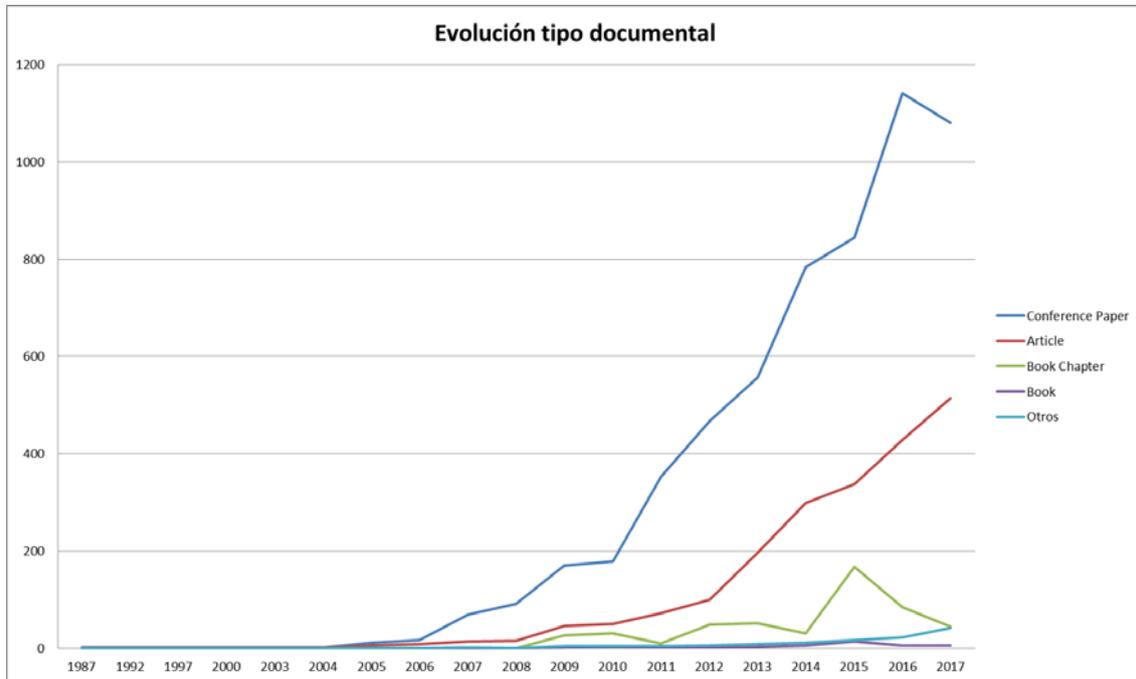


Figura VII. Evolución de las tipologías documentales a lo largo del periodo de estudio

4.3. Distribución de fuentes de información

Con respecto al objetivo de identificar el número y las principales fuentes para la publicación de trabajos de investigación sobre juegos serios y gamificación en el periodo 1987-2017, se han encontrado un total de 2516 fuentes diferentes. Ha sido necesario aplicar un proceso de depuración para eliminar aquellos registros que no tienen este campo cubierto, estar duplicadas, tener algún error en la transcripción, etc., ya que no aportan nada a la consecución de este objetivo.

Los resultados ofrecen grandes contrastes (figura VIII): por un lado una publicación con 1002 documentos publicados a lo largo del periodo 1987-2017 y de otro lado 1591 publicaciones con un solo trabajo de investigación publicado. En el gráfico se representa la producción acumulada de documentos según fuentes de publicación. Se observa cómo un alto número de documentos se concentran en pocas fuentes y a medida que ascendemos en la gráfica esta se hace horizontal debido a que las fuentes tienen menos publicaciones.

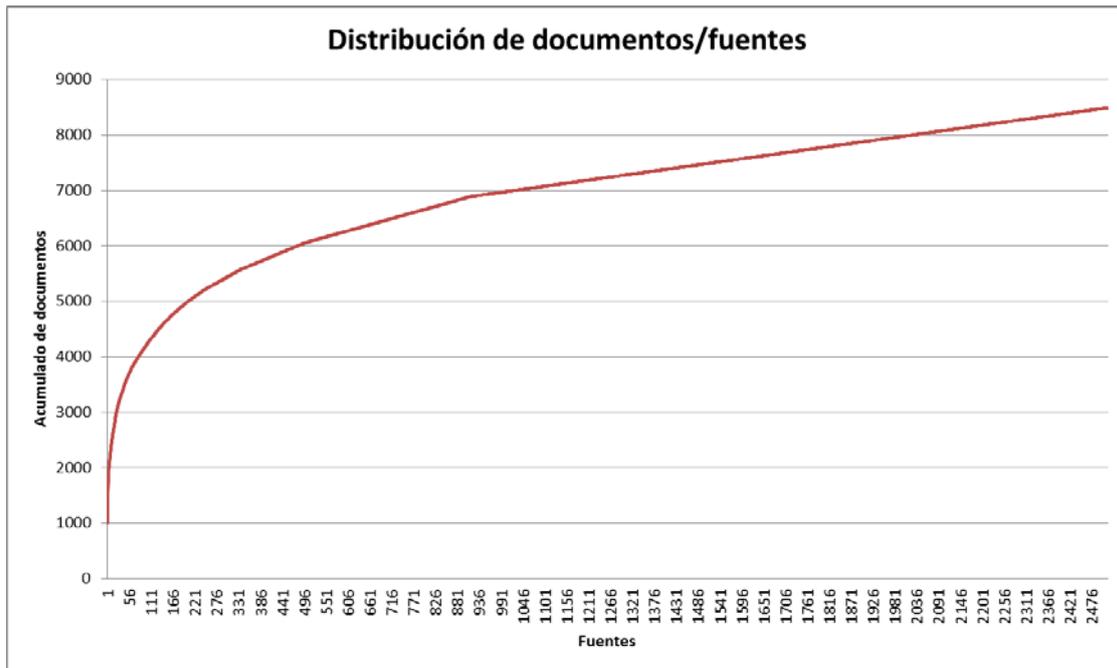


Figura VIII. Distribución de fuentes

Aplicando la Ley de Bradford dividimos la producción científica, en gamificación y juegos serios, en tres sectores obtenemos que la primera zona la obtendríamos para 2838 documentos, esto viene a ser 33,4% del total que corresponden a 20 títulos en los que están publicados. Es decir, que un apenas un 0,8% de las fuentes publican el 33,4% del total. Este grupo de publicaciones es lo que se llama núcleo de Bradford que en la figura IX estaría representado por la elipse roja. En el segundo grupo vemos que 315 títulos (12,5%) publican 2732 documentos lo que representa un 32,2% de la producción total. Finalmente en el tercer grupo 2922 documentos, el 34,4% de la producción científica está publicado en 2181 títulos que representa el 86,7% del total. La Ley de Bradford es el principio bibliométrico que establece que un número relativamente pequeño de revistas publican la mayor parte de los resultados científicos significativos.

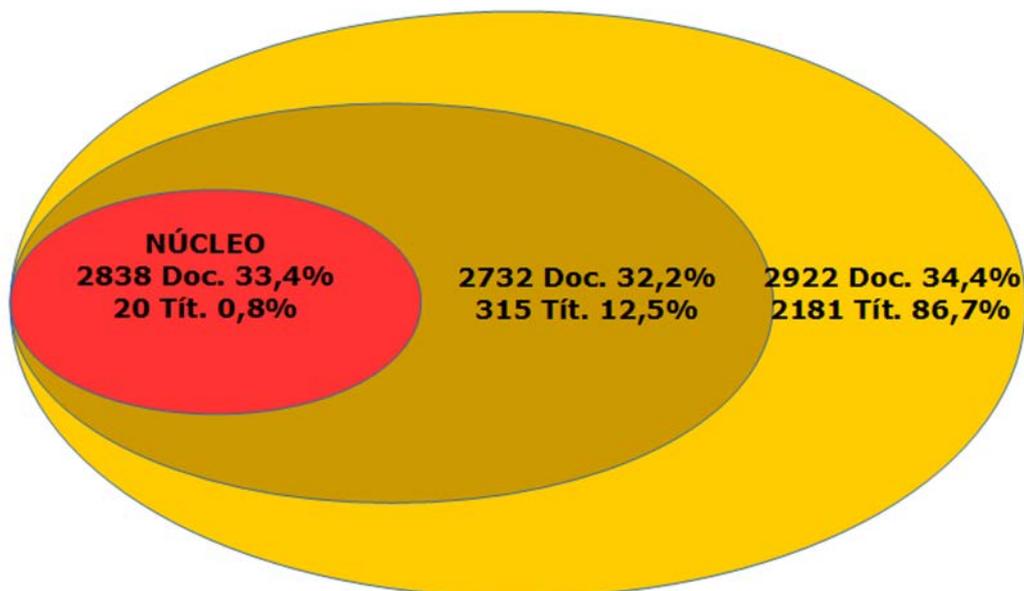


Figura IX. Análisis de las Fuentes. Núcleo y divisiones de Bradford

En la tabla 5 se muestran los títulos de las fuentes en las que se han publicado al menos 50 trabajos de investigación. Cabe decir que esos 14 títulos apenas representan el 0,6% del total de publicaciones, sin embargo, su producción científica representa el 30% del total de los trabajos de investigación que estamos estudiando.

	Nombre fuente	Nº Doc.	Porc.	Acum. Doc	Porc. Ac.
1	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	1002	11,8	1002	11,8
2	ACM International Conference Proceeding Series	338	4	1340	15,8
3	Proceedings of the European Conference on Games-based Learning	229	2,7	1569	18,5
4	CEUR Workshop Proceedings	207	2,4	1776	20,9
5	Communications in Computer and Information Science	160	1,9	1936	22,8
6	Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings	95	1,1	2031	23,9
7	Studies in Health Technology and Informatics	85	1	2116	24,9
8	Computers in Human Behavior	75	0,9	2191	25,8
9	Advances in Intelligent Systems and Computing	74	0,9	2265	26,7
10	Procedia Computer Science	68	0,8	2333	27,5
11	Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST	67	0,8	2400	28,3
12	Proceedings of the 11th European Conference on Games Based Learning, ECGBL 2017	57	0,6	2457	28,9
13	2016 8th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications, VS-Games 2016	52	0,6	2509	29,5
14	2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health, SeGAH 2017	50	0,6	2559	30,1

Tabla 5. Fuentes con más publicaciones.

4.4. Distribución por áreas de investigación

El análisis de la productividad científica en juegos serios y gamificación por áreas temáticas fue realizado mediante la herramienta de clasificación de artículos en las áreas establecidas en el Scimago Journal & Country Rank (SJR). Dado que SCOPUS permite la multclasificación de fuentes y que hay una tendencia a hacer investigaciones multidisciplinares, es posible que un mismo trabajo de investigación esté clasificado en diferentes disciplinas. El resultado son 28 áreas temáticas diferentes. Tras una reorganización del resultado con el fin de agrupar áreas en las que se obtiene poca representatividad, el resultado queda con 11 áreas (Fig. 7): Ciencias de la computación (informática) n= 4966 (42,4%); ciencias sociales n=2369 (15,1%); ingeniería n=1977 (12,6%), matemáticas n=1493 (9,5 %); medicina n=789 (5%); negocios n=447 (2,8%); psicología n=391 (2,5%); Ciencias de la decisión n=318 (2%); arte y humanidades n=310 (2%); profesiones de la salud n=175 (1,1%); economía n=135 (0,9%) y ciencias ambientales n=96 (0,6%). Otras áreas así como los documentos no encuadrados en algún área n= 533 (3,4%).

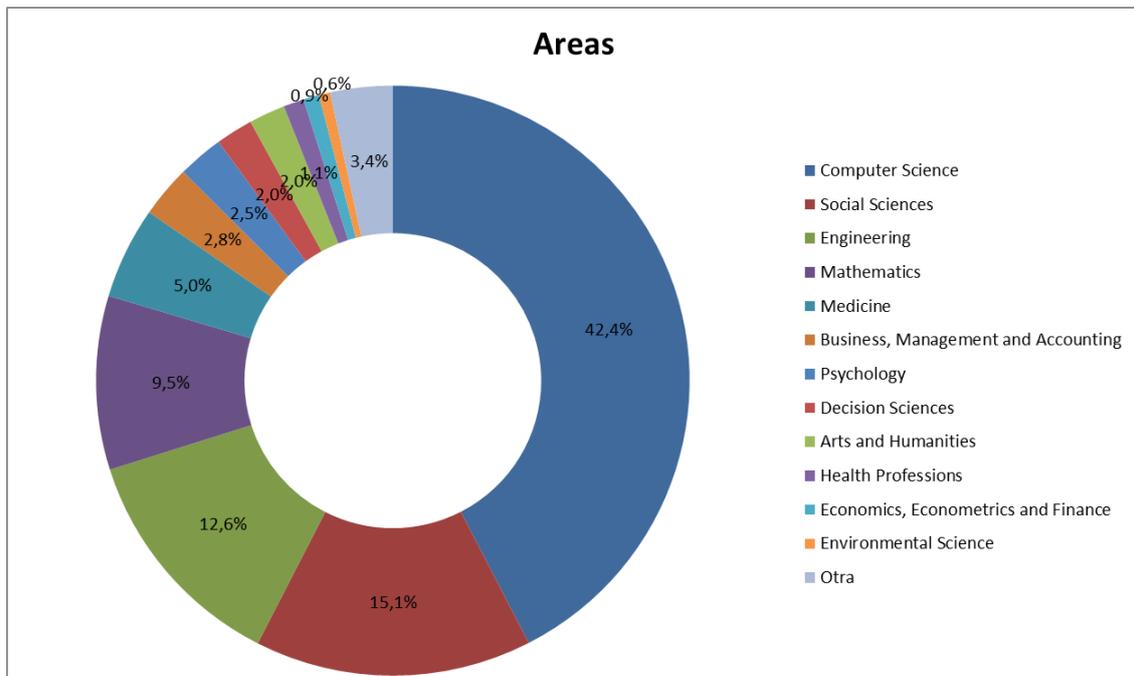


Figura X. Figura IX. Distribución por áreas temáticas.

4.5. Distribución de autorías

Para saber los investigadores en juegos serios y gamificación ha sido necesario proceder previamente a un proceso de depuración de los resultados obtenidos en la base de datos Scopus. La principal razón es la existencia de duplicados debido a una diferente forma de escribir el nombre de los mismos. La mayoría de los autores estaban duplicados debido a que se había insertado un espacio en blanco al inicio de sus nombres, otros autores estaban registrados bajo diferentes formas que se diferenciaban unas de otras por presencia o ausencia de iniciales, constar de nombre propio o incluso llevar acento gráfico. Tras las operaciones de depuración en la base de datos Excel se han obtenido un total de 17245 autores. Por el contrario hay 355 documentos en los que no es posible saber

quién es su autor ya que el campo aparece como *[No author name available]*. Los resultados ofrece datos dispares: el autor más productivo es Bellotti de la italiana Universita degli Studi di Genova con 61 documentos, mientras que hay 12740 autores (73,9% sobre el total) con un solo documento.

En la tabla 6 vemos los autores más productivos, dicha tabla ha sido realizada utilizando como factor límite tener publicados 20 o más documentos. Cabe destacar en el puesto 12 a Fernández Manjón B. investigador de la Universidad Complutense de Madrid, con 34 documentos.

	Pais	Intitución	Autor	Nº
1	Italy	Universita degli Studi di Genova	Bellotti, F.	61
2	Germany	Technische Universitat Darmstadt	Göbel, S.	60
3	Italy	Universita degli Studi di Genova	Berta, R.	53
4	Canada	University of Ontario Institute of Technology	Kapralos, B.	52
5	United Kingdom	Birkbeck University of London	De Freitas, S.	50
6	United Kingdom	Coventry University	Arnab, S.	42
7	Italy	Universita degli Studi di Genova	De Gloria, A.	42
8	United Kingdom	Coventry University	Dunwell, I.	41
9	Germany	Technische Universitat Darmstadt	Steinmetz, R.	39
10	Germany	University of Bremen	Hauge, J.B.	35
11	United Kingdom	Aston University	Petridis, P.	34
12	Spain	Universidad Complutense de Madrid	Fernández-Manjón, B.	34
13	Czech Republic	Masaryk University	Liarokapis, F.	29
14	France	Universite Nice Sophia	Romero, M.	29
15	Canada	University of Waterloo	Nacke, L.E.	27
16	Canada	Memorial University of Newfoundland	Dubrowski,	26

				A.
17	United Kingdom	Heriot-Watt University, Edinburgh	Lim, T.	25
18	Norway	Sintef Foundation for Scientific and Industrial Research At the Norwegian Institute of Technology	Oliveira, M.	25
19	Italy	Consiglio Nazionale delle Ricerche	Ott, M.	24
20	Sweden	Hogskolan Skovde	Backlund, P.	23
21	United Kingdom	Coventry University	Lameras, P.	23
22	Germany	Technische Universitat Darmstadt	Wendel, V.	23
23	Netherlands	Open University of the Netherlands	Westera, W.	23
24	United Kingdom	University of the West of Scotland	Hainey, T.	22
25	Finland	Tampere University of Technology	Hamari, J.	22
26	United Kingdom	Staffordshire University	Ma, M.	21
27	Netherlands	NHTV International hoger onderwijs Breda	Mayer, I.	21
28	France	Universite Savoie Mont Blanc	Carron, T.	20
29	Portugal	Universidade do Porto	Coelho, A.	20
30	Germany	University of Bremen	Duin, H.	20
31	United Kingdom	Coventry University	Hendrix, M.	20
32	Netherlands	Open University of the Netherlands	Klemke, R.	20
33	Netherlands	Open University of the Netherlands	Specht, M.	20

Tabla 6. Autores más productivos

En cuanto a la colaboración entre autores, destaca el hecho de que 6955 documentos, esto es, el 81,8% de la producción científica en juegos serios y gamificación, ha sido realizada por dos o más investigadores. El valor máximo de colaboradores es 52, siendo el valor más usual es 3 colaboradores (28% de los documentos en colaboración) y la media es 3,4. En el gráfico figura 10 se expone el índice de autoría y coautoría de este estudio apreciándose los mayores niveles para los niveles de autoría $2 \leq n \leq 12$.



Figura XI. Distribución de autorías

En la figura XII hacemos una representación gráfica de la Ley de Lotka que resumidamente se podría decir que muchos autores tienen poca producción mientras que pocos autores tienen una producción elevada. Se puede apreciar que frente a los 12740 autores con 1 documento, 2437 con 2 documentos y 918 con 3 documentos de producción respectivamente, en el extremo opuesto de la función representada tenemos 1 autor con 61 documentos, 1 autor con 38 y 1 autor con 37 documentos.

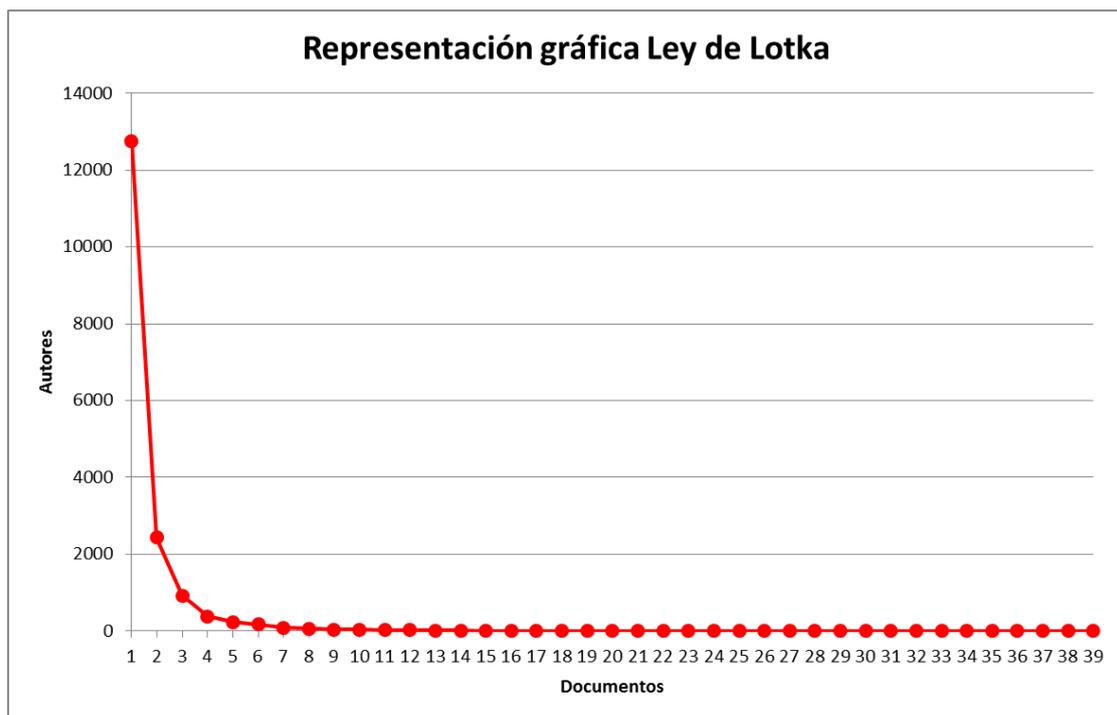


Figura XII. Distribución documentos por número de autores.

4.6. Producción científica por instituciones

Para encontrar las instituciones más productivas en investigaciones sobre juegos serios y gamificación, nos hemos basado en la propia aplicación que la base de datos Scopus facilita para este cometido una vez hecha la selección. El resultado de la búsqueda en la base de datos Scopus origina un fichero que contiene muchos registros en los cuales el campo *affiliations* no está cubierto y en los cuales la diferente estructura en que es mostrada estas instituciones no me permite hacer un tratamiento masivo de los datos.

Como resultado obtenemos 160 instituciones de diversos países que se dedican a la investigación, las cuales producen 4856 documentos, esta cifra representa el 57% de la producción total. No obstante se debe de tener en cuenta que el criterio establecido por Scopus para hacer el corte es que la producción sea mayor o igual que 15 documentos, con lo cual es previsible que muchas instituciones no se hayan tenido en cuenta por su baja producción.

La principal institución investigadora es la Coventry University del Reino Unido con 110 documentos aportados por sus investigadores, que representa un 2,3% y en el otro extremo de los resultados hay un grupo de 7 instituciones que con 15 documentos cada una representan un 0,3%.

El gráfico de la figura XIII nos muestra las 30 instituciones académicas más productivas, estando sus valores comprendidos entre 110 y 38. Se puede apreciar en octava posición la Universidad Complutense de Madrid con 72 documentos.



Figura XIII. Principales instituciones investigadoras

4.7. Distribución de la producción científica por países

El objetivo de identificación de países con producción científica nos da un total de 104 países que tienen autoría sobre 7957 documentos, existiendo 561 que no aportan información sobre la nacionalidad de los autores. El país con más investigaciones es Estados Unidos que para un total de 1537 documentos representa un 12,9%, mientras que hay 17 países que solo aportan un trabajo de investigación.

La figura XIV nos muestra gráficamente un núcleo de 30 países que más documentos publican como resultado de su producción científica en juegos serios y gamificación. Este núcleo de países representa el 95,1% de la producción. El grupo formado por Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, España, y Holanda suman el 53%. España aparece destacada en este grupo al posicionarse en cuarto lugar con 648 documentos.

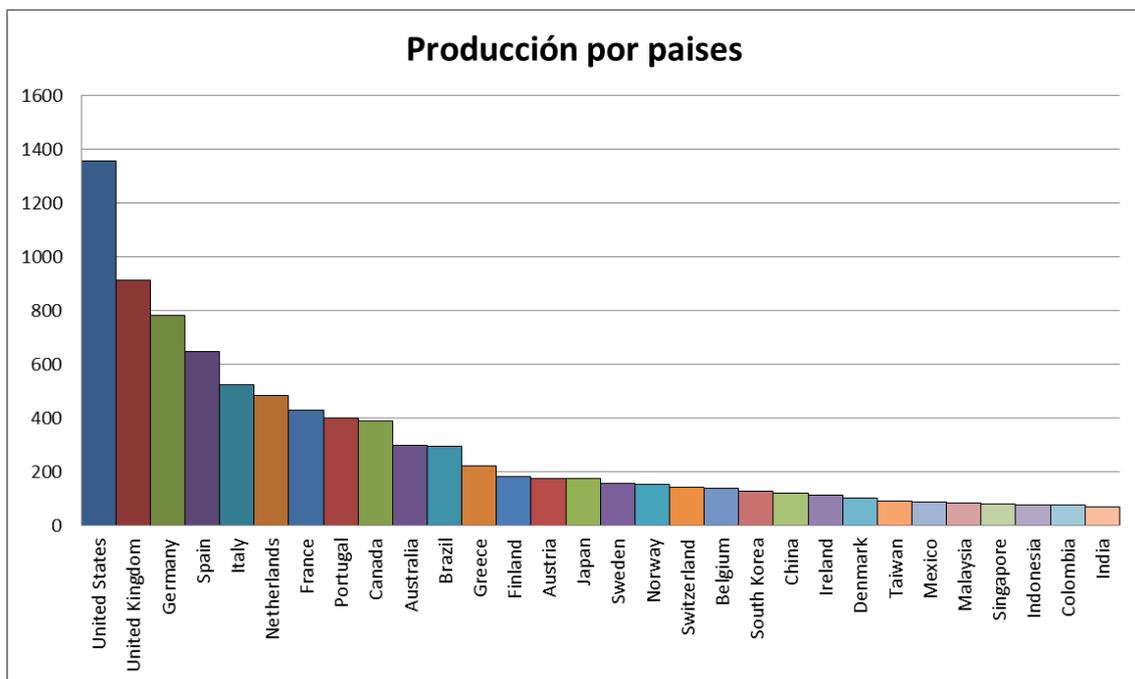


Figura XIV. Producción por países

4.8. Análisis de descriptores

De los documentos encontrados sobre investigaciones en juegos serios y gamificación se ha hecho una extracción de las 40 palabras clave más utilizadas. Se ha hecho una clasificación y ordenación de las mismas con el fin de obtener la frecuencia de utilización de las mismas (tabla 7). Vemos en primer lugar la palabra *Serious Games* con un total de 3857 repeticiones, le sigue *Gamification* con 2419. Esto viene a decir que en 45,3% y 28,4% de los documentos aparecen dichos conceptos como palabras clave. Se puede apreciar como también aparece *Serious game*, singular, este hecho lo podemos interpretar como que las palabras claves son elegidas por los autores y carecen de una normalización. La siguiente palabra clave más común es *Education* que aparecería en el 17,8% de los documentos. Por otro lado se aprecia la procedencia de las palabras claves encontradas con los tema que ampliamente queremos abarcar en este estudio (juegos serios, gamificación, educación, videojuegos, realidad virtual...).

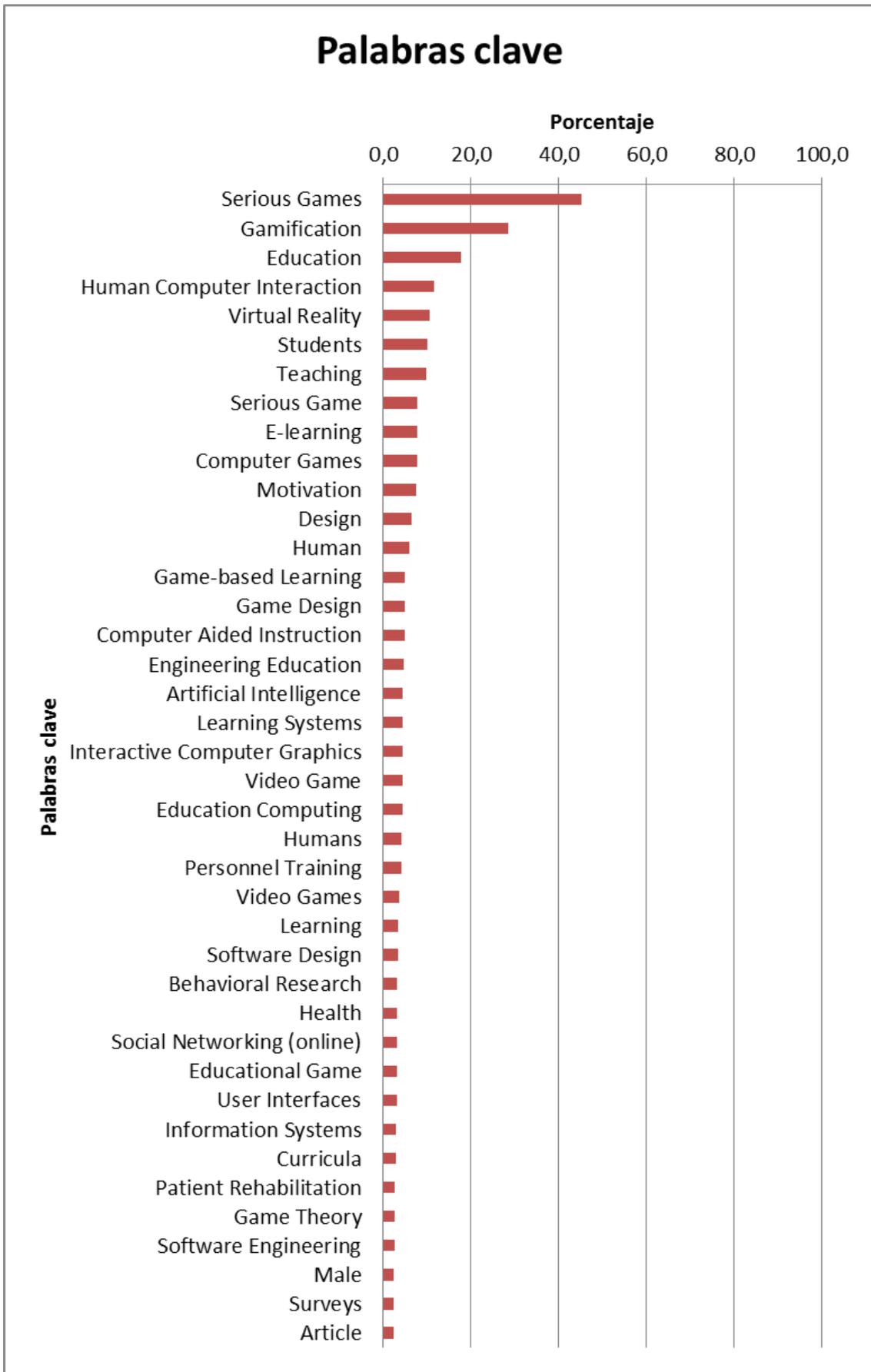


Figura XV. Palabras clave más utilizadas.

4.9. Análisis de citación

Sobre el total de la producción científica, 4865 documentos son citados al menos una vez. Esta cifra se reparte de forma muy desigual. Mientras hay un documento que tiene 1360 citas, existen 1312 con 1 cita, siendo este el valor más usual. No obstante, el resultado da una media de $n=8,7$ citas por documento, debido al alto número de citas que tienen los documentos más citados. En la figura XVII vemos un gráfico que representa el acumulado total de citas a partir de una tabla ordenada de los acumulados de documentos de más a menos citas. Es este gráfico podemos observar como a partir de los primeros documentos el número de citas aumenta más rápidamente para pasar a un estado en el cual el número de citas sigue creciendo pero se ha reducido el número y finalmente otro tercera fase en la cual aumenta el número de citas debido, únicamente, a la gran cantidad de documentos. El rectángulo rojo representa el núcleo de Bradford de forma que para un valor de 111 documentos, un 2,3% sobre documentos que son citados, obtienen un valor $n=14138$ citas, 33,6% de las citas totales. El siguiente grupo supone 630 documentos 12,93% y obtienen 14059 citas que representa el 33,25% del total. Finalmente el tercer grupo está formado por 4125 documentos, esto es el 84,79%, y obtienen 14089 citas que viene a ser un 33,32% del total de citas.

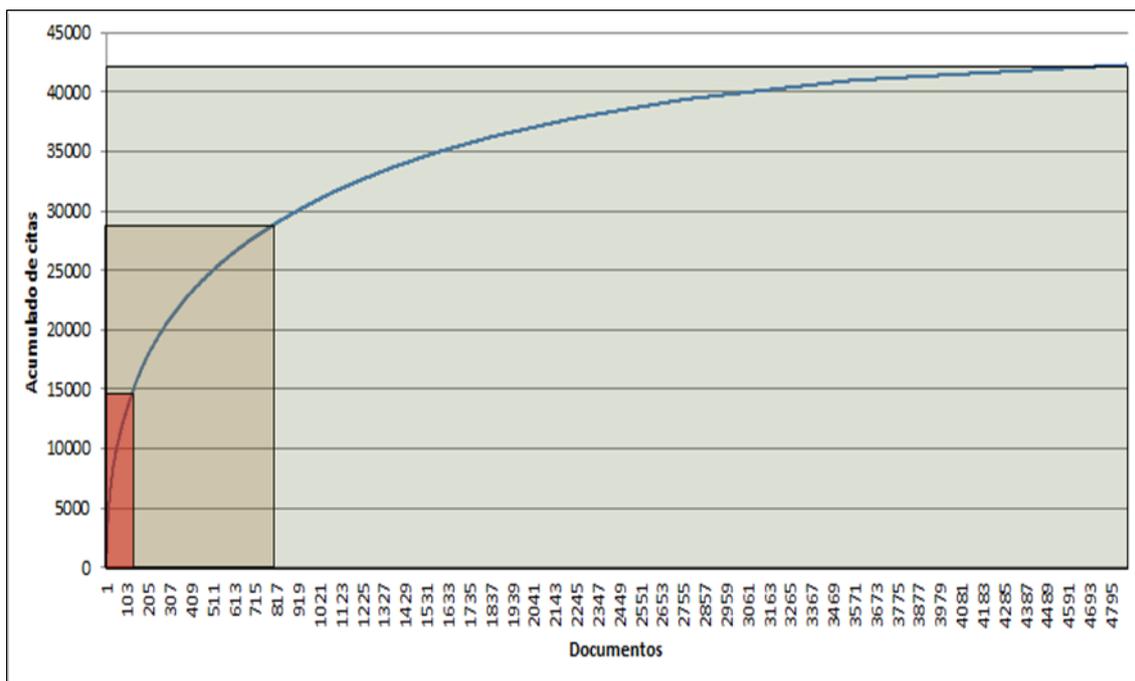


Figura XVI. Acumulado de citas y núcleo de Bradford.

Con el fin de ver los títulos más citados en la investigación sobre juegos serios y gamificación, vamos a considerar los documentos con 100 o más citas, por razón de la extensión de la base de datos. Nos da un conjunto de 35 documentos (Tabla 8). Estos documentos representan apenas el 0,4% del total de documentos hallados, pero tienen el 21% del total de citas recibidas por los documentos de investigación sobre juegos serios y gamificación. El documento con más citas ($n=1360$) es "From game design elements to gamefulness: Defining "gamification" de Deterding S., Dixon D., Khaled R., y Nacke L.

REF. BIBLOGRÁFICAS	TIPO. DOC.	CIT.	% c	ACM.	% AC.
Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. (2011) From game design elements to gamefulness: defining gamification. <i>Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments</i> . ACM, pp. 9–15	Conference Paper	1360	3,2	1360	3,2
Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hailey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. <i>Computers & Education</i> , 59(2), 661-686.	Article	697	1,6	2057	4,9
Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?-- a literature review of empirical studies on gamification. In <i>System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on</i> (pp. 3025-3034). IEEE.	Conference Paper	642	1,5	2699	6,4
Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. <i>Computer</i> , 38(9), 25-32.	Article	623	1,5	3322	7,9
Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. <i>Computers & Education</i> , 63, 380-392.	Article	380	0,9	3702	8,8
Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011, May). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In <i>CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems</i> (pp. 2425-2428). ACM.	Conference Paper	376	0,9	4078	9,6
Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. <i>Journal of educational psychology</i> , 105(2), 249.	Article	290	0,7	4368	10,3

Burke, J. W., McNeill, M. D. J., Charles, D. K., Morrow, P. J., Crosbie, J. H., & McDonough, S. M. (2009). Optimising engagement for stroke rehabilitation using serious games. <i>The Visual Computer</i> , 25(12), 1085.	Article	269	0,6	4637	11,0
Huotari, K., & Hamari, J. (2012, October). Defining gamification: a service marketing perspective. In <i>Proceeding of the 16th international academic MindTrek conference</i> (pp. 17-22). ACM.	Conference Paper	267	0,6	4904	11,6
Neck, H. M., & Greene, P. G. (2011). Entrepreneurship education: known worlds and new frontiers. <i>Journal of Small Business Management</i> , 49(1), 55-70.	Article	250	0,6	5154	12,2
Ritterfeld, U., Cody, M., Vorderer, P. (2009) <i>Serious Games: Mechanisms and Effects</i> . Routledge. London	Book	232	0,5	5386	12,7
Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. <i>International Journal of human-computer studies</i> , 74, 14-31.	Article	210	0,5	5596	13,2
Crookall, D. (2010). Serious games, debriefing, and simulation/gaming as a discipline. <i>Simulation & gaming</i> , 41(6), 898-920.	Otros	201	0,5	5797	13,7
Cafazzo, J. A., Casselman, M., Hamming, N., Katzman, D. K., & Palmert, M. R. (2012). Design of an mHealth app for the self-management of adolescent type 1 diabetes: a pilot study. <i>Journal of medical Internet research</i> , 14(3).	Conference Paper	189	0,4	5986	14,2
Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. <i>Computers in Human Behavior</i> , 29(2), 345-353.	Article	184	0,4	6170	14,6
Girard, C., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. <i>Journal of Computer</i>	Article	176	0,4	6346	15,0

<i>Assisted Learning</i> , 29(3), 207-219.					
Hamari, J. (2013). Transforming homo economicus into homo ludens: A field experiment on gamification in a utilitarian peer-to-peer trading service. <i>Electronic commerce research and applications</i> , 12(4), 236-245.	Article	172	0,4	6518	15,4
Graafland, M., Schraagen, J. M., & Schijven, M. P. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. <i>British journal of surgery</i> , 99(10), 1322-1330.	Article	171	0,4	6689	15,8
Shute, V. J., Ventura, M., Bauer, M., & Zapata-Rivera, D. (2009). Melding the power of serious games and embedded assessment to monitor and foster learning. <i>Serious games: Mechanisms and effects</i> , 2, 295-321.	Book Chapter	169	0,4	6858	16,2
Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. <i>Computers & Education</i> , 80, 152-161.	Article	165	0,4	7023	16,6
Rego, P., Moreira, P. M., & Reis, L. P. (2010). Serious games for rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy. In <i>Information Systems and Technologies (CISTI), 2010 5th Iberian Conference on</i> (pp. 1-6). IEEE.	Conference Paper	154	0,4	7177	17,0
Westera, W., Nadolski, R. J., Hummel, H. G., & Wopereis, I. G. (2008). Serious games for higher education: a framework for reducing design complexity. <i>Journal of Computer Assisted Learning</i> , 24(5), 420-432.	Article	150	0,4	7327	17,3
Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., & Berta, R. (2013). Assessment in and of serious games: an overview. <i>Advances in Human-Computer Interaction</i> , 2013, 1.	Article	137	0,3	7464	17,7

Gunter, G. A., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2008). Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. <i>Educational technology research and Development</i> , 56(5-6), 511-537.	Article	137	0,3	7601	18,0
Charsky, D. (2010). From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. <i>Games and culture</i> , 5(2), 177-198.	Review	133	0,3	7734	18,3
Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: a systematic mapping study. <i>Journal of Educational Technology & Society</i> , 18(3), 75.	Article	132	0,3	7866	18,6
Koivisto, J., & Hamari, J. (2014). Demographic differences in perceived benefits from gamification. <i>Computers in Human Behavior</i> , 35, 179-188.	Article	125	0,3	7991	18,9
Erhel, S., & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. <i>Computers & Education</i> , 67, 156-167.	Article	120	0,3	8111	19,2
Kelly, H., Howell, K., Glinert, E., Holding, L., Swain, C., Burrowbridge, A., & Roper, M. (2007). How to build serious games. <i>Communications of the ACM</i> , 50(7), 44-49.	Article	120	0,3	8231	19,5
Greitzer, F. L., Kuchar, O. A., & Huston, K. (2007). Cognitive science implications for enhancing training effectiveness in a serious gaming context. <i>Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)</i> , 7(3), 2.	Article	115	0,3	8346	19,7
Thom, J., Millen, D., & DiMicco, J. (2012). Removing gamification from an enterprise SNS <i>Proceedings of the acm 2012 conference on computer supported cooperative work</i> (pp. 1067-1070). ACM. SNS	Conference Paper	112	0,3	8458	20,0

Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. <i>Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems</i> (pp. 763-772). ACM.	Conference Paper	110	0,3	8568	20,3
Boyle, E., Connolly, T. M., & Hainey, T. (2011). The role of psychology in understanding the impact of computer games. <i>Entertainment Computing</i> , 2(2), 69-74.	Article	110	0,3	8678	20,5
Burke, J. W., McNeill, M., Charles, D., Morrow, P., Crosbie, J., & McDonough, S. (2009). Serious games for upper limb rehabilitation following stroke. <i>In Games and Virtual Worlds for Serious Applications, 2009. VS-GAMES'09. Conference</i> (pp. 103-110). IEEE.	Conference Paper	110	0,3	8788	20,8
De-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., & Pagés, C. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. <i>Computers & Education</i> , 75, 82-91.	Article	109	0,3	8897	21,0

Tabla 7 Títulos que obtienen más de 100 citas.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos analizado indicadores bibliométricos para realizar un análisis de la producción científica en gamificación y juegos serios, vista desde una óptica transversal, sin limitarnos a ningún área, pese a la preponderancia que tiene el ámbito educativo. Al realizar un estudio bibliométrico se demuestra la utilidad de la ciencia de la bibliometría como vehículo para comprender mejor el estado de la ciencia en general y de este tema de estudio en particular. La amplia variedad de los medios y formatos en los que hoy en día se publica la información científica tienen su correspondiente respuesta por la bibliometría en forma de webmetric y almetrics. Esto es un buen indicador de la capacidad de adaptación la bibliometría y un alegato para seguir invirtiendo en personal investigador en análisis bibliométricos.

Aunque puede parecer que la tendencia a gamificar y usar juegos serios es una consecuencia de los avances tecnológicos, también hay que considerar otros factores como pueden ser: un cambio de roles pasivos por roles activos, hay una mejor comprensión de lo lúdico como elemento motivador y formador. A esto también ayudan las investigaciones sobre el juego y su dinámica del juego. La sociedad de la información con el aprendizaje a lo largo de la vida conlleva la existencia de personas con necesidades formativas diferentes. Aplicar gamificación y juegos serios son tareas más complejas que aplicar o hacer un juego. Ambos conceptos requieren una planificación, en base a unos objetivos previamente estudiados y a unas reglas con las cuales se alcanzan esos objetivos.

Este estudio se basaba en unos objetivos que creemos han sido cumplidos: en cuanto a la producción científica hemos encontrado que es abundante, actual y con un crecimiento exponencial, se publica bajo actas de conferencias, por lo cual se diferencia de otras ciencias en las que los artículos son considerados como el medio de difusión por excelencia de la producción científica. En este estudio hemos podido conocer los autores más productivos, se da un alto nivel de colaboración entre ellos, y también hemos localizado las instituciones y países que respaldan a dichos autores. Sobre los autores hemos comprobado que se cumple la ley de Lotka en los números 12740-1/1-61, esto es un autor con 61 documentos publicados y 12740 con solo un documento publicado. Los resultados nos indican el carácter puntero que tiene nuestro país en lo que a investigación en gamificación y juegos serios se refiere, con autores, instituciones y país colocados en lugares destacados, se hace necesario un estudio posterior para analizar estas circunstancias. Mediante el análisis de áreas temática hemos podido observar el carácter multidisciplinar de estas materias, no obstante el predominio de la informática y ciencias sociales sobre un buen número de materias. El análisis de las publicaciones nos ha permitido conocer las publicaciones más importantes, ya hemos dicho que se recogen como actas, así como las conferencias con más prestigio que se realizan, también hemos hallado el. Sobre las publicaciones hemos realizado las operaciones para hallar el núcleo de Bradford cuyo resultado es de un 0,8% de los títulos publican el 33,4% de los documentos. El estudio de las palabras clave nos ha permitido mostrar la procedencia de las palabras utilizadas con los objetivos de este estudio, a la vez que se ha notado una cierta ausencia de normalización de las mismas. Finalmente el estudio de la citación, si entendemos esto como una forma de evaluar la calidad, nos ha permitido conocer los trabajos de investigación y sus autores, que sirven como referentes en la investigación en gamificación y juegos serios. En este apartado hemos encontrado que 111, el 2,3% de los documentos que son citados lo son por 14138 documentos, el 33,6% de las citas totales.

Los hallazgos de este estudio revelan la necesidad de seguir realizando investigaciones sobre el tema propuesto desde un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto que permita ampliar o complementar los realizados hasta la fecha, incluyéndose tendencias biométricas como la webmetrics o almetrics.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alaribe, I. (2015). Design a serious game to teach teenagers with intellectual disabilities how to use public transportation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 840-845. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.548
- Aleixandre-Benavent, R.; González de Dios, J.; Castelló-Cogollos, L.; Navarro-Molina, C.; Alonso-Arroyo, A.; Vidal-Infer, A.; Lucas-Dominguez, R. (2017). Bibliometría e indicadores de actividad científica (II). Indicadores de producción científica en pediatría. *Acta Pediátrica Española* 75(3-4): 44-50 <http://hdl.handle.net/10261/161664>
- Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría Barcelona. Universitat de Barcelona, Departament de Biblioteconomia i Documentació.
- Arencibia J.R, De Moya Anegón F. (2008). La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cienciometría. *Acimed*; 17 (4) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-9435008000400004&Ing=es.
- Arias Robles, F. (2013). La actualidad política ludificada. Infoentrenimiento interactivo en las elecciones estadounidenses de 2012. In *I Congreso Internacional de Comunicación y Sociedad Digital* (p. 2). Universidad Internacional de La Rioja.
- Aström, F. (2007). Changes in the LIS Research Front: Time-Sliced Cocitation Analyses of LIS Journal Articles, 1990-2004. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(7), 947-957.
- Benzanilla, M. J., Arranz, S., Rayón, A., Rubio, I., Menchaca, I., Guenaga, M., & Aguilar, E. (2014). A proposal for generic competence assessment in a serious game. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 3(1), 42-51. <https://doi.org/10.7821/naer.3.1.42-51>
- Cabero Almenara, J. y Marín Díaz, V. (2017). La educación formal de los formadores de la era digital - los educadores del siglo XXI. *Notandum*, 44 (29-42), Universidade do Porto. Instituto Jurídico Interdisciplinar. <http://hdl.handle.net/11441/59053>
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M.C. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revista Lasallista de Investigación* [en línea], 12 [Fecha de consulta: 27 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69542291019>
- Calle-Bustos, A. M., Juan M. C., García García I. y Abad F. (2016). An augmented reality game to support therapeutic education for children with diabetes. *PloS one*, 12(9), e0184645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184645>
- Castells, M. (2002). *La dimensión cultural de internet*. Barcelona: UOC. Recuperado de

<http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html>

- Cruz-Lara, S., Fernández Manjón, B., Vaz de Carvalho, C. (2013). Enfoques Innovadores en Juegos Serios. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje IEEE VAEP RITA, IEEE*, 1 (1), pp.19-21. <https://hal.inria.fr/hal-00820350>
- Dessers E, Pless S, De Kort L, Van Hootegem G. (2015). A serious game on job quality of care professionals / Un juego serio en la trabajo de los profesionales del cuidado. *International Journal of Integrated Care* ; 15 (8). DOI: <http://doi.org/10.5334/ijic.2344>
- Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. (2011) From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. ACM, pp. 9–15
- Drucker, P.F. (1969). *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*. New York: Harper & Row.
- Hernández San Miguel, FJ. (2013). El documento académico-científico: aspectos formales. Herramientas para su visibilidad en recursos de información. Introducción. <http://hdl.handle.net/10251/18995>
- Fernández-Ramos, A. (2015). Alfabetización informativa a través de tutoriales electrónicos: nuevo reto para las bibliotecas universitarias. In: *La información y sus contextos en el cambio social*. UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, pp. 127-153. <http://hdl.handle.net/10760/24865>
- Hammarfelt, B, de Rijcke, S.D y Rushforth, A.D. (2016). Quantified academic selves: the gamification of research through social networking services. *Information Research*, 21(2), paper SM1. Retrieved from <http://InformationR.net/ir/21-2/SM1.html>
- García-Mundo, L., Vargas-Enríquez, J., Genero, M., & Piattini, M. (2014). ¿ Contribuye el Uso de Juegos Serios a Mejorar el Aprendizaje en el Área de la Informática?. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (20es: 2014: Oviedo)*. <http://hdl.handle.net/2099/15478>
- García Raga, M., Corrales-Reyes, I., Rodríguez García, M., Algas Hechavarría, L., Rodríguez Suárez, C., & Espinosa Guerra, A. (2018). Análisis bibliométrico sobre publicaciones científicas de temas pediátricos en Multimed. 2012-2016. *MULTIMED Granma*, 21(6). Recuperado de <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/676/1047>
- García-Ruiz, R., Aguaded, I., y Bartolomé-Pina, A. (2018). La revolución del blended learning en la educación a distancia. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 25-32. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.19803>

- García, M., y Hijón Neira, R. (2017). Análisis para la gamificación de un curso de Formación Profesional. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (26), 46-60.
- Gallego, F. J., Villagrà, C. J., Satorre, R., Compañ, P., Molina, R., & Llorens, F. (2014). Panoràmica: serious games, gamification y mucho mäs. *ReVisión*, 7(2). Accesible en [http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=viewArticle&path\[\]=148&path\[\]=238](http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=viewArticle&path[]=148&path[]=238)
- Huizinga, G. (1968). *Homo Ludens*. Barcelona: Ediciones MC
- Juan, A. y García, I. (2013). El uso de juegos en la enseñanza del inglés en la educación primaria. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria* 6(3), 169-185. Recuperado de http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/Vol6_3/REFIEDU_6_3_3.pdf.
- Johnson, W. L. (2010). Serious Use of a Serious Game for Language Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 20, 175-195
- Kebritchi, Hirumi y Bai, 2010 *The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation*. *Computers & education* 55 (2), 427-443. Consulta 25 mayo 2018 <https://www.learntechlib.org/p/66553/>.
- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9 (3), 93-107. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017343006>
- Marcelo García, C., Yot Domínguez, C., y Mayor Ruiz, C. (2015). Enseñar con tecnologías digitales en la universidad. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 45 (23), 117-124. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C45->
- Marcelo, C. (2013). Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 25-57. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27525615003>
- Martí-Parreño, J., Méndez-Ibáñez, E. y Alonso-Arroyo, A. (2016). The Use of Gamification in Education: A Bibliometric and Text Mining Analysis. *Journal. of Computer Assisted Learning*, vol. 32, pp. 663–676, <https://doi.org/10.1111/jcal.12161>
- Martín-Martín, A.; Orduna-Malea, E.; Ayllón, J.M. & Delgado López-Cózar, E. (2016). –The counting house: measuring those who count. Presence of Bibliometrics, Scientometrics, Informetrics, Webometrics and Altmetrics in the Google Scholar Citations, ResearcherID, ResearchGate, Mendeley & Twitter. *EC3 Working Papers*, 21. 19th of January 2015.
- Mateo, J. L. (2006). Sociedad del conocimiento. *Arbor*, 182(718), 145-151. <https://doi.org/10.3989/arbor.2006.i718.18>

- Medrano, J. F., Vargas, A., Azar, M. A., Aramayo, F. R., Rodriguez, S. E., Tapia, M., & Diaz, A. A. (2018). Aplicación de técnicas de inteligencia artificial para evaluar la producción científico-académica de investigadores de universidades públicas del noroeste argentino. *In XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste)*.
- Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Boston, MA: Thomson Course Technology.
- Poy-Castro, R., Mendaña-Cuervo, C., González, B. (2015). Diseño y evaluación de un juego serio para la formación de estudiantes universitarios en habilidades de trabajo en equipo. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, Número especial 3, 71-83. doi:10.17013/risti.e3.71-83
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography on bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25(4), 348-349.
- Research, A. I. (2013). The 2012-2017 World-wide Game-based Learning and Simulation-Based Markets. Consultado el 10 de febrero de 2014 en: http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/AmbientInsight_SeriousPlay2013_WW_GameBasedLearning_Market.pdf.
- Russell, J. M. (2001). La comunicación científica en el Siglo XXI. *Revista internacional de ciencias sociales*. No.168. <http://www.oei.es/salactsi/rusell.pdf>
- Schiller, F.(1945): *La educación estética del hombre*, trad. de M. García Morente, Madrid, Espasa Calpe.
- Serdar Ç. (2018). Trends of Serious Games Research from 2007 to 2017: A Bibliometric Analysis. *Journal of Education and Training Studies*, v6 n2 p18-27 Feb 2018. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i2.2840>
- Sierra Bravo, R. (1996). *Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica*. 4ª Ed., Editorial Paraninfo, España.
- Sáez López, J. M. y Cózar Gutiérrez, R. (2017). Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria. *Educar*, 53(1), 129-146.
- Sawyer, B. (2007). The "Serious games" Landscape. *Presented at the Instructional & Research Technology. Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences*, Camden, USA.
- Sawyer, B. y Smith, P. (2008). Serious Games Taxonomy [Online] http://www.seriousgames.org/presentations/serious-games-taxonomy-2008_web, p.12, 2008
- Scoltock, J.(2016) Adaptive design: how to build an effective learning experience. En: Conference proceedings the future of education, 2016, libreriauniversitaria. it Edizioni.

- Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345-353. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.06.007>
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268-286. <https://doi.org/10.1111/jcal.12088>
- Terra-Figari, L. (2007). Diseminación del conocimiento académico en América Latina. *Anuario de Antropología Social y Cultural en Uruguay*, Montevideo, Uruguay: Unesco
- Torres-Toukoumidis, Á., Romero-Rodríguez, L., y Pérez-Rodríguez, M. (2018). Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revisión documental. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 95-111. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.18792>
- Vernaza-Pinzón, Paola, & Álvarez-Bravo, Gabriel. (2011). Producción científica latinoamericana de fisioterapia / kinesiología. *Aquichán*, 11(1), 94-107. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972011000100008&lng=en&tlng=es.
- Werbach, K., y Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Pennsylvania: Wharton Digital Press.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.