

Ludificación digital en el aprendizaje en edad preescolar: una revisión sistemática de la literatura

Digital gamification in pre-school learning: a systematic review of the literature

Fabricio Marcillo¹, Wilmar Hernández², Jimmy Torres³, Lorena Cusme⁴, Eugenio Mora⁵,
Susana Cobeña⁶

Resumen:

En el contexto educativo, la ludificación ha emergido como una estrategia efectiva para potenciar el aprendizaje y motivación. Con el auge de las tecnologías de la información y la comunicación, ha surgido la Ludificación Digital (LD). Aunque existen numerosos estudios que resumen las contribuciones de la ludificación en la educación, muy pocos han incluido a la educación preescolar. La presente revisión sistemática, apoyada en 25 estudios primarios publicados entre 2014 y 2022 e indexados en Scopus y Web of Sciences, busca cerrar esta brecha al caracterizar las principales contribuciones, y sintetizando cualitativamente los efectos de la LD. Los resultados indican que hay un interés creciente sobre el tema, en donde la mayoría de los estudios se originan en Asia; se publican en revistas; y se basan en la propuesta de videojuegos para computadoras o dispositivos móviles que buscan mejorar el aprendizaje de la Lengua. Predominan las investigaciones de enfoque narrativo, basadas en muestras inferiores a 10 participantes, que emplean elementos de juego de tipo Logro (Progresión). Los 15 estudios que midieron algún tipo de efecto de la LD, reportan resultados positivos. Sin embargo, estos son difíciles de generalizar por las pequeñas muestras consideradas y su diversidad en la experimentación.

Palabras clave: Ludificación digital; educación preescolar; revisión sistemática de la literatura; educación mejorada por tecnología.

Abstract:

In the educational context, gamification has emerged as an effective strategy to enhance learning and motivation. With the rise of information and communication technologies, digital gamification (DG) has emerged. Although there are numerous studies summarizing the contributions of gamification in education, very few have included preschool education. The present systematic review, supported by 25 primary studies published between 2014 and 2022 and indexed in Scopus and Web of Sciences, seeks to close this gap by characterizing the main contributions, and qualitatively synthesizing the effects of DG. The results indicate that there is a growing interest in the topic, where most of the studies originate in Asia; they are published in journals; and are based on the proposal of video games for computers or mobile devices that seek to improve language learning. Narrative approach research predominates, based on samples of less than 10 participants, employing Achievement (Progression) type game elements. The 15 studies that measured the effect of DG report positive results.

¹ Instituto Superior Tecnológico Japón, ITJ, Departamento de Investigación, Quito – Ecuador (fmarcillo@itsj.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-2628-9167>).

² Universidad de Las Américas, UDLA, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Quito – Ecuador (wilmar.hernandez@udla.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-4643-8377>).

³ Instituto Superior Tecnológico Japón, ITJ, Carrera Desarrollo de Software, Santo Domingo – Ecuador (ttorres@itsj.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-7690-4936>).

⁴ Instituto Superior Tecnológico Japón, ITJ, Departamento de Investigación, Quito – Ecuador (lcusme@itsj.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-9783-1219>).

⁵ Instituto Superior Tecnológico Japón, ITJ, Carrera Desarrollo de Software, Santo Domingo – Ecuador (gmora@itsj.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-5654-8695>).

⁶ Instituto Superior Tecnológico Japón, ITJ, Carreras Parvularia y Educación Inclusiva, Santo Domingo – Ecuador (scobena@itsj.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-6896-0054>).

Keywords: digital gamification; pre-school education; systematic literature review; technology enhanced learning.

1. Introducción

Hoy en día, la sociedad cada vez está mayormente inmersa en las tecnologías de la información y la comunicación. En este contexto, una de las áreas que más se ha beneficiado y aprovechado de estas tecnologías digitales es la Educación (Cladis, 2020). Numerosos son los escenarios donde las TICs han sido aplicadas en el ámbito educacional. Desde el uso de asistentes computacionales hasta el desarrollo de clases virtuales. El proceso de enseñanza-aprendizaje en sí mismo ha sido objeto de innumerables innovaciones didácticas y tecnológicas a lo largo de los años y en los diferentes niveles educativos. Una de estas estrategias que ha llamado mucho la atención en los últimos años es la ludificación (*gamification*). Este es definida por Kapp (2012) como “el uso de elementos de diseño de juegos, mecánicas de juego, estéticas y pensamientos de juego en aplicaciones no relacionadas con juegos para motivar a los estudiantes” (p. 11). De esta definición es importante notar que la ludificación hace un uso muy puntual de los componentes anteriormente mencionados, pero sin descuidar la esencia de la actividad de aprendizaje que se esté desarrollando. En otras palabras, se aprende con ayuda de elementos motivadores, pero sin jugar. Existen otros dos enfoques muy cercanos a la ludificación pero que sobrepasan esta restricción, esto es, en los que los juegos son protagonistas en el aprendizaje. Estos son el aprendizaje basado en juegos (*game-based learning*) (Plass *et al.*, 2020) y los juegos serios (*serious games*) (Calderón & Ruiz, 2015).

Aunque existe un gran interés sobre la ludificación digital en el ámbito educativo (Dichev & Dicheva, 2017; Kalogiannakis *et al.*, 2021; Loganathan *et al.*, 2019), la mayoría de las revisiones de literatura actuales han dejado de lado la educación preescolar, o se han enfocado en disciplinas muy específicas. De manera que no queda claro hasta qué punto se ha progresado en la aplicación de la ludificación digital en la educación preescolar. Más concretamente, existe incertidumbre acerca de las metodologías, estrategias de evaluación, componentes de juego, áreas de conocimiento y aspectos demográficos presentes en las contribuciones actuales. El objetivo de este estudio fue analizar diferentes puntos de vista científicos en base a la ludificación digital y su aplicabilidad en estudios preescolares mediante una revisión sistemática de la literatura, tomando en consideración parámetros como demografía y método científico aplicado a la ludificación digital en preescolar. Esta revisión literaria propone determinar la aplicabilidad de la ludificación digital en el nivel de estudio preescolar y los beneficios de esta.

Específicamente, en este estudio se respondió las siguientes interrogantes: *PI1) ¿Qué características demográficas y metodológicas poseen la literatura sobre ludificación digital en educación preescolar?, PI2) ¿qué resultados se han reportado hasta ahora sobre los efectos de la ludificación digital en el aprendizaje preescolar?*

2. Revisiones previas sobre ludificación en el ámbito educativo

Muchas investigaciones se han enfocado en el efecto de esta estrategia, y los contextos en los que ha sido aplicada.

Loganathan *et al.* (2019) encontró que la mayoría de los 128 estudios analizados reportaron los efectos positivos de la ludificación en el proceso de aprendizaje. Adicionalmente, los autores concluyen que los principales elementos de juego empleados son aquellos orientados al progreso del aprendizaje, y que la estrategia de evaluación de este ocurre a través de métricas cuantitativas. Aunque los autores no especifican explícitamente el periodo cubierto por la revisión, mencionan que la búsqueda de los trabajos se realizó en junio de 2015, por lo que se puede inferir que cubrieron toda la literatura hasta esa fecha. La revisión sistemática de Subhash & Cudney (2018) a partir de

41 estudios publicados entre 2013 y 2017, arribó a conclusiones similares en el ámbito de la Educación Superior.

Otra revisión que encontró que la ludificación bien planificada e implementada en clase puede ser exitosa fue la desarrollada por Loganathan *et al.* (2019). Concretamente, los autores revisaron 36 trabajos publicados entre 2010 y 2019 y destacaron que la ludificación puede sufrir en su implementación de falta de infraestructura y consecuencias negativas en el proceso de aprendizaje. Esto último debido a que existen diseños que propician la competencia entre los estudiantes, lo cual podría causar falta de motivación en algunos de ellos.

Algunos autores han optado por resumir las contribuciones en una determinada región geográfica. Este es el caso de Wang *et al.* (2020) quienes abordaron el aprendizaje basado en juegos en China. A partir de 818 estudios de una base de datos científica de ese país, los autores concluyen que predominan investigaciones enfocadas en juegos educativos. En el mismo año, la revisión sistemática realizada por Zainuddin *et al.* (2020) a partir de 46 estudios empíricos publicados desde 2016 a 2019, arribó a conclusiones diferentes. En particular, la mayoría de las contribuciones estuvieron centradas en la aplicación de la ludificación en la Educación Superior, aplicando métodos cuantitativos apoyados en cuestionarios y encuestas para evaluar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. El marco teórico predominante fue la Teoría de la Autodeterminación de Ryan & Deci (2000). En cuanto a las tecnologías que posibilitan la ludificación, los autores encontraron una gran diversidad de estas. Finalmente, la revisión concluye que la mayoría de las investigaciones reportan efectos positivos de la ludificación.

En el contexto particular de la enseñanza preescolar, Marín Suelves *et al.* (2021) arribaron a conclusiones similares en cuanto al uso de videojuegos. Concretamente, los autores realizaron una revisión que incluyó a 18 estudios (2011- 2019), y concluyeron que esta tecnología potencia el aprendizaje significativo siempre y cuando se pueda aplicar con docentes digitalmente competentes.

Una caracterización bibliométrica sobre ludificación en educación fue desarrollada recientemente por Hebecci & Alan (2021). A partir de 798 documentos (2002-2022), los autores concluyen que el número de trabajos ha ido en aumento. Además, que España y Estados Unidos son los dos países donde se genera más investigación sobre el tema.

Una de las revisiones más completas sobre ludificación en Ciencias de la Educación es la de Kalogiannakis *et al.* (2021) quienes se basaron en 24 estudios (2012-2020). Los autores se centraron en cuatro aspectos específicos: 1) metodología y herramientas de evaluación, 2) áreas del conocimiento, niveles y contextos educativos, 3) teoría de aprendizaje y elementos de juego; y 4) efectos reportados sobre la motivación y el aprendizaje.

En tal sentido, la revisión encontró que la mayoría de los estudios: aplicaron enfoques de métodos mixtos con instrumentos de evaluación tipo cuestionarios; fueron implementadas en ambientes universitarios del área de Biología o Ciencias de la Salud; no se apoyan explícitamente en teorías de aprendizaje existentes y usan la competición como principal elemento de juego; y reportan efectos positivos de la ludificación sobre la motivación y el aprendizaje. Aunque en este último caso existe la misma cantidad de trabajos que reportan resultados no concluyentes que son positivos.

Por su parte, Arufe-Giráldez *et al.* (2022) se centraron en revisar las propuestas pedagógicas y experiencias didácticas que emplearon ludificación en la Educación Física infantil, primaria y secundaria. La revisión sistemática desarrollada se basó en 17 artículos publicados hasta 2022. En concreto, los autores concluyen que, si bien no existen experiencias hasta el momento en la etapa preescolar, en los otros niveles educativos los efectos de la ludificación son en general positivos para la práctica y aprendizaje de la Educación Física. La revisión también reveló que los estudios presentan una gran heterogeneidad en cuanto a diseño de investigación.

En resumen, numerosas revisiones de la literatura se han propuesto en tiempos recientes caracterizar y resumir las contribuciones existentes sobre ludificación en la educación. Los hallazgos reportados, generalmente sobre la base de menos de 30 estudios, coinciden en que esta estrategia educativa potencia la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, en ninguna de estas se aborda la educación preescolar, con excepción reciente de Arufe-Giráldez *et al.* (2022), quienes no encontraron experiencias a ese nivel educativo para la enseñanza de la Educación Física. El presente estudio buscaría por tanto contribuir a cerrar esta brecha de conocimiento.

3. Metodología

En este estudio se aplicó un enfoque mixto, esto es, desde perspectivas tanto cualitativas como cuantitativas. El desarrollo de la revisión se han siguió los principales pasos de la guía PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021). Estos pasos se describen a continuación, esto es, siguiendo las indicaciones que brinda la lista de control (*Checklist*) de la propia guía. La decisión de optar por esta metodología se debe a dos razones fundamentales.

3.1. Criterios de elegibilidad

Para incluir un estudio en la revisión literaria, este debió cumplir con los siguientes criterios: 1) ser un trabajo científico revisado por pares (artículo de revista, congreso, capítulo de libro), 2) que aborde la ludificación digital en entornos educativos preescolares donde los niños son la población objetivo, y 3) ser un estudio primario, esto es, en el que se reporta una experiencia, experimento, o una herramienta que se relaciona con el tema que nos ocupa. Hemos decidido no aplicar restricciones de fecha, idioma, ni de calidad de fuente, como suelen ser el impacto de las revistas, entre otros criterios. Todo esto con la intención de poder abarcar la mayor cantidad de estudios posibles.

3.2. Fuentes de información

Se realizó búsquedas en las bases de datos bibliográficas *Scopus* y *Web of Sciences*, las cuales poseen una amplia cobertura de la literatura científica, incluyendo la relacionada con Educación y las TICs (Mongeon & Paul-Hus, 2016).

Algunas revisiones actuales sobre temas afines a la investigación también se han apoyado en estas bases de datos (García-Murillo *et al.*, 2020; Saltos-Rivas *et al.*, 2021).

3.3. Estrategia de búsqueda

Como estrategia de búsqueda en las bases de datos consideradas se tuvo en cuenta la siguiente fórmula de consulta:

```
("preschool" OR "creche" OR "daycare" OR "kindergarten" OR "nursery" OR "play school" OR "pre-k" OR "pre-kindergarten" OR "pre-primary") AND gamif*
```

La fórmula consideró múltiples combinaciones de sinónimos en inglés de educación preescolar y las variantes derivadas de la ludificación. Hemos decidido no incluir otros términos más específicos como "digital". En un primer paso, se aplicó esta fórmula en las bases de datos sin restringir la búsqueda a metadatos específicos como el título y el resumen. Sin embargo, luego de obtener como respuesta más de 1500 estudios, se decidió considera como metadatos el título, el resumen y las palabras clave. En el caso de *Scopus*, esto se logró al incluir la fórmula entre los paréntesis del siguiente comando *TITLE-ABS-KEY()*, mientras que en *Web of Science* en el comando *TS=()*.

3.4. Proceso de selección

Se analizó los títulos y resúmenes de los trabajos, y aquellos aceptados, fueron buscados en las correspondientes editoriales y repositorios de internet para su análisis a nivel de texto completo. Esta última tarea también fue desarrollada por dos autores de manera independiente y confrontándose los resultados obtenidos para llegar a consensos. El proceso de selección en general fue desarrollado con ayuda de la herramienta Parsifal (<https://parsif.al/about/>), que está orientada a la gestión de una revisión sistemática de la literatura.

La selección de los estudios se resume en el diagrama de flujo de la Figura 1. Como se aprecia, los 1599 registros encontrados en las bases de datos fueron filtrándose durante varias etapas hasta llegar a los 25 estudios incluidos en la revisión. De estos, $n=15$ reportaron resultados sobre el efecto de la ludificación digital en la educación preescolar. El resto ($n=10$), se limitaron a presentar herramientas, prototipos, diseños, etc. que no fueron suficientemente evaluados. Es importante notar que se pudieron acceder dos estudios durante la búsqueda de los textos completos. Estos fueron (Portela Iglesias & Garcia Fernandez, 2017; Schocken & Kupferman, 2018). En ambos casos se contactó con los autores vía correo y a través de la plataforma *ResearchGate* (<https://www.researchgate.net/>). Sin embargo, no se recibieron respuestas.

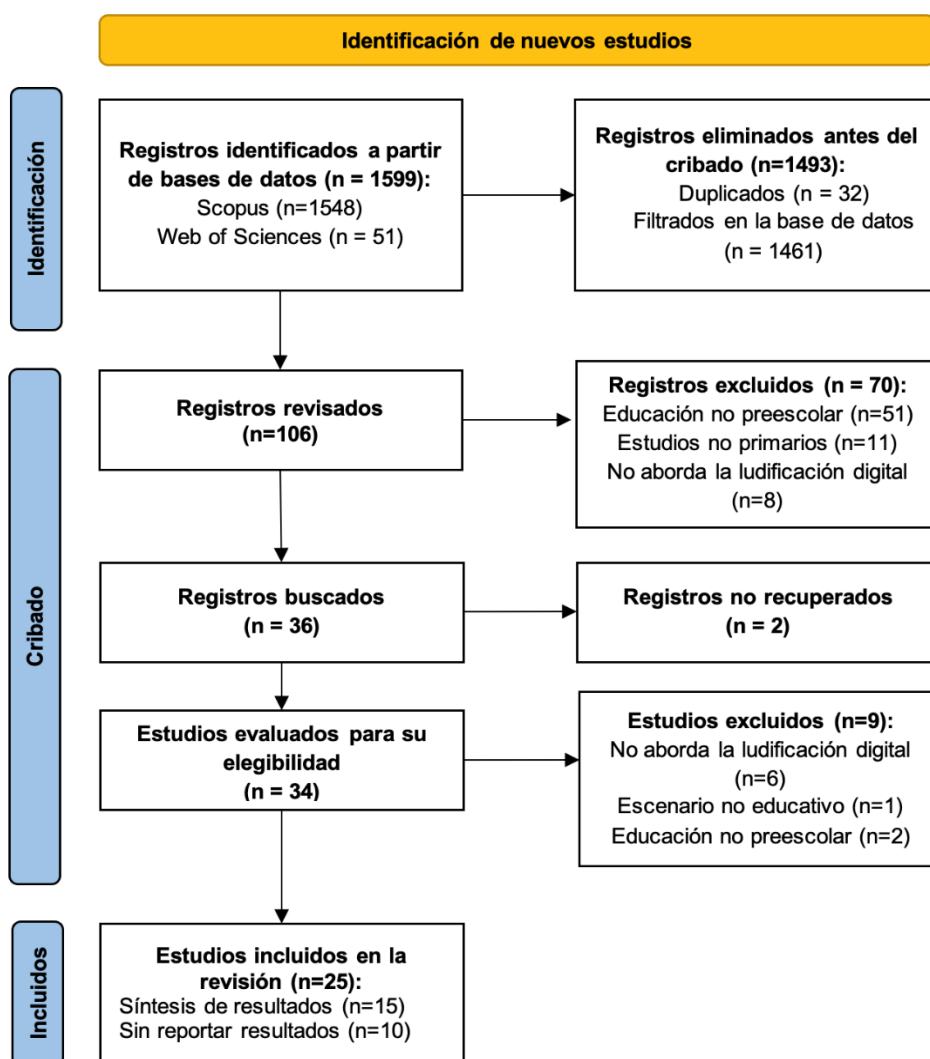


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios.

3.5. *Proceso de recogida de datos*

El análisis estadístico se realizó mediante el cálculo de la muestra aplicado por (Bhavnani *et al.*, 2019) donde se consideró un nivel de confianza del 95%. Del total de estudios encontrados (n=1559) se filtró a un total de 25 estudios que represan el 20% de margen de error considerando una población finita. El margen de error mencionado se justifica por (Batanero, 2001)

3.6. *Datos extraídos*

Los datos que se extrajeron de cada estudio responden a las preguntas planteadas en el estudio. En tal sentido, para el caso de la pregunta de investigación número 1 (PI1), se tuvieron en cuenta los siguientes datos: *Año de publicación, Tipo de documento, País y continente de los participantes, Si el estudio presenta o no una propuesta de ludificación digital, Diseño de la investigación, Tamaño de la muestra de participantes, Asignatura en la que se pretende incidir, qué aspecto se pretende mejorar con la estrategia de ludificación, Software que implementa la ludificación digital, Hardware que soporta a dicho software, Elementos de juego presentes en la estrategia, y la Categoría de dichos elementos.* En este último caso, se tuvieron en cuenta trabajos previos (Dichev & Dicheva, 2017).

En el caso de la pregunta de investigación número 2 (PI2), se consideró solamente el resultado de la aplicación y/o prueba de la estrategia de ludificación digital. Dado que no estamos interesados en estimar estadísticamente un efecto (como se haría, por ejemplo, en un metaanálisis), hemos decidido catalogar los posibles resultados en términos cualitativos. Esto es, de la forma siguiente: *Positivo* (cuando en general los autores concluyen que su propuesta ha logrado su objetivo), *Negativo* (cuando no lo logra), *No reportado* (cuando los autores no reportan ningún resultado), *No concluyente* (cuando no es claramente ni positivo ni negativo). En este caso, se siguió una clasificación empleada por Kalogiannakis *et al.*, (2021).

4. Resultados

4.1. *Características demográficas y metodológicas de los estudios*

La Tabla A1 del Anexo A se muestra la información por cada estudio (n=15). Adicionalmente, los gráficos de las Figura 2 y 3, resumen las principales tendencias y patrones de los estudios en cada característica.

En el gráfico de la Figura 2a, los estudios sobre ludificación digital iniciaron en 2014 con el trabajo de Peled & Schocken (2014), y luego tuvieron un momento álgido en 2019 con 7 contribuciones (28%). En años más recientes el número de contribuciones, aunque menor a 2019, se ha mantenido en torno a las 3 publicaciones por año. Sobre la distribución geográfica, el gráfico de la Figura 2b indicó que Asia y Europa concentran la mayoría de las experiencias, 44% y 32% respectivamente. En particular, Indonesia sobresale sobre el resto de los países concentrando el 16% de los estudios sobre el tema. En cuanto al tipo de publicación, la Figura 2c determinó que predominan los artículos de revista (56%) y actas de congreso (40%). Por otro lado, en la Figura 2d se observó que la mayoría de los estudios proponen soluciones tecnológicas de ludificación digital (72%), siendo el foco de estas mejorar el aprendizaje de los estudiantes, como se aprecia en la Figura 2.

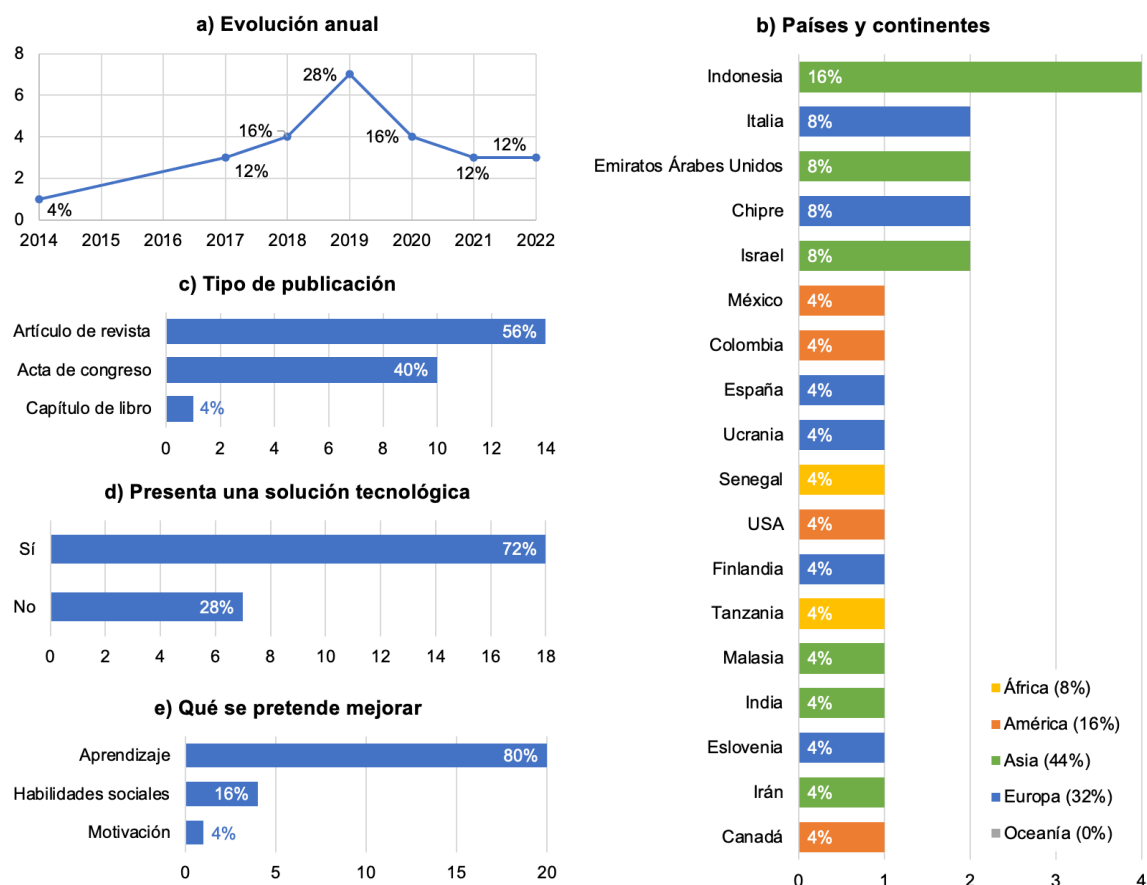


Figura 2. Características de los estudios: Evolución anual, países y continentes de los participantes, tipo de publicación, si se propone o no una solución tecnológica, y qué se pretende mejorar con la ludificación digital.

El resto de las características de los estudios fueron resumidas en la Figura 3. Concretamente, la Figura 3 indicó que la mayor parte de los estudios (36%) adoptó un enfoque de investigación descriptiva para presentar sus resultados. Este es el caso concreto de aquellos estudios que se limitaron a proponer herramientas de ludificación digital, esto es, sin probarlas o evaluarlas. Nótese que el número de investigaciones orientadas a la experimentación es mucho menor y adoptan diferentes enfoques. Sobre la asignatura o contexto curricular en el que se aplica la estrategia de ludificación, la Figura 4 muestra que la mayoría de los estudios se enfocaron en mejorar aspectos del aprendizaje del habla, ya sea del idioma nativo (20%) o del idioma inglés (16%). En menor medida se ubican la escritura (12%), el manejo de emociones (8%), Ciencias Naturales (8%), Matemáticas (8%) y varias asignaturas al mismo tiempo (8%).

En las figuras 3, 4, 6, 7, 8, el eje x representa la frecuencia porcentual de los estudios seleccionados ($n=25$). En la figura 5, el eje x representa el rango de tamaño de muestra utilizado en los estudios seleccionados ($n=25$). En el histograma de la Figura 5 se observó que el tamaño de la muestra de participantes empleado en los estudios es predominantemente inferior a 10. En ese grupo de investigaciones se encuentran también aquellas que no se basaron en muestras de participantes, esto es, tamaño de muestra igual a 0. Estas representan el 32% del total. Existen no obstante, excepciones notables como Bhavnani *et al.*, (2019), y Ongoro & Mwangoka (2019), quienes emplearon más de 100 participantes en sus estudios.

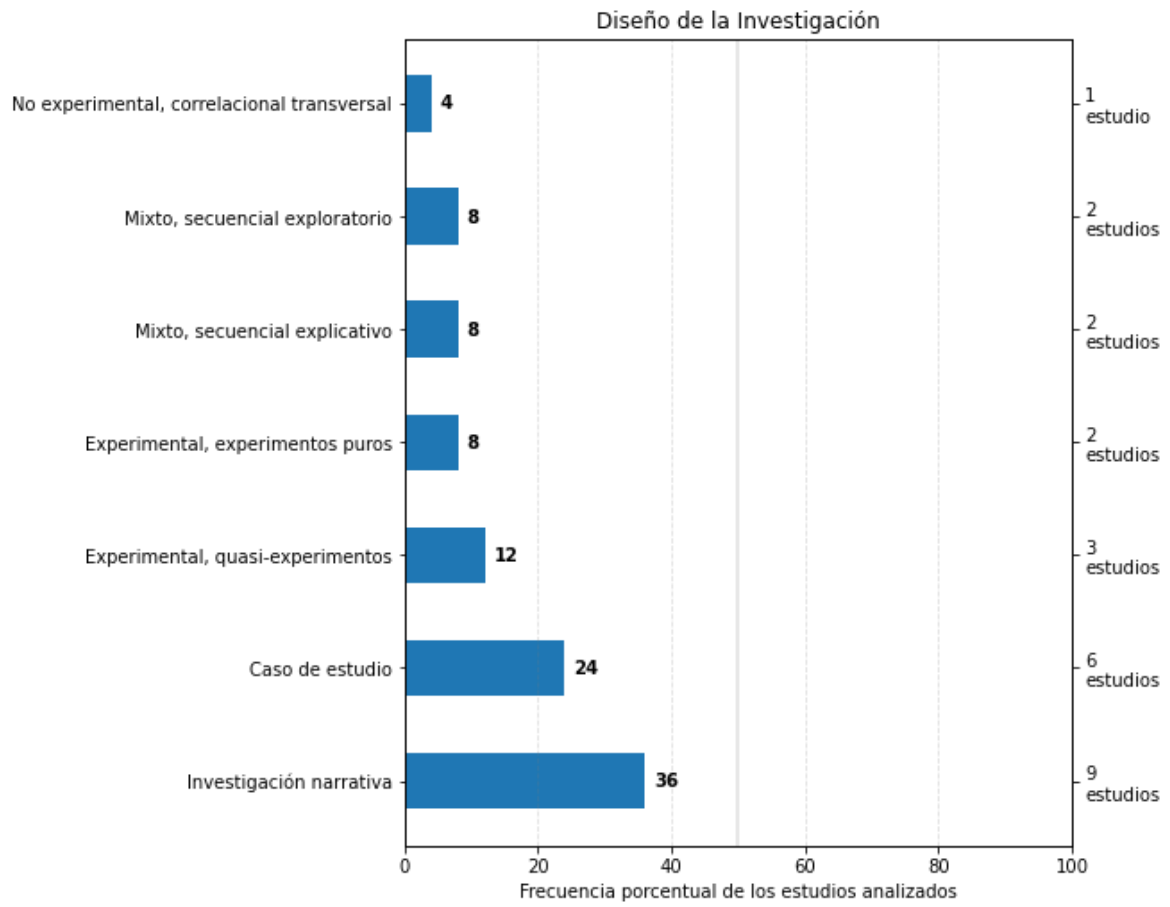


Figura 3. Características de los estudios según el diseño de la investigación.

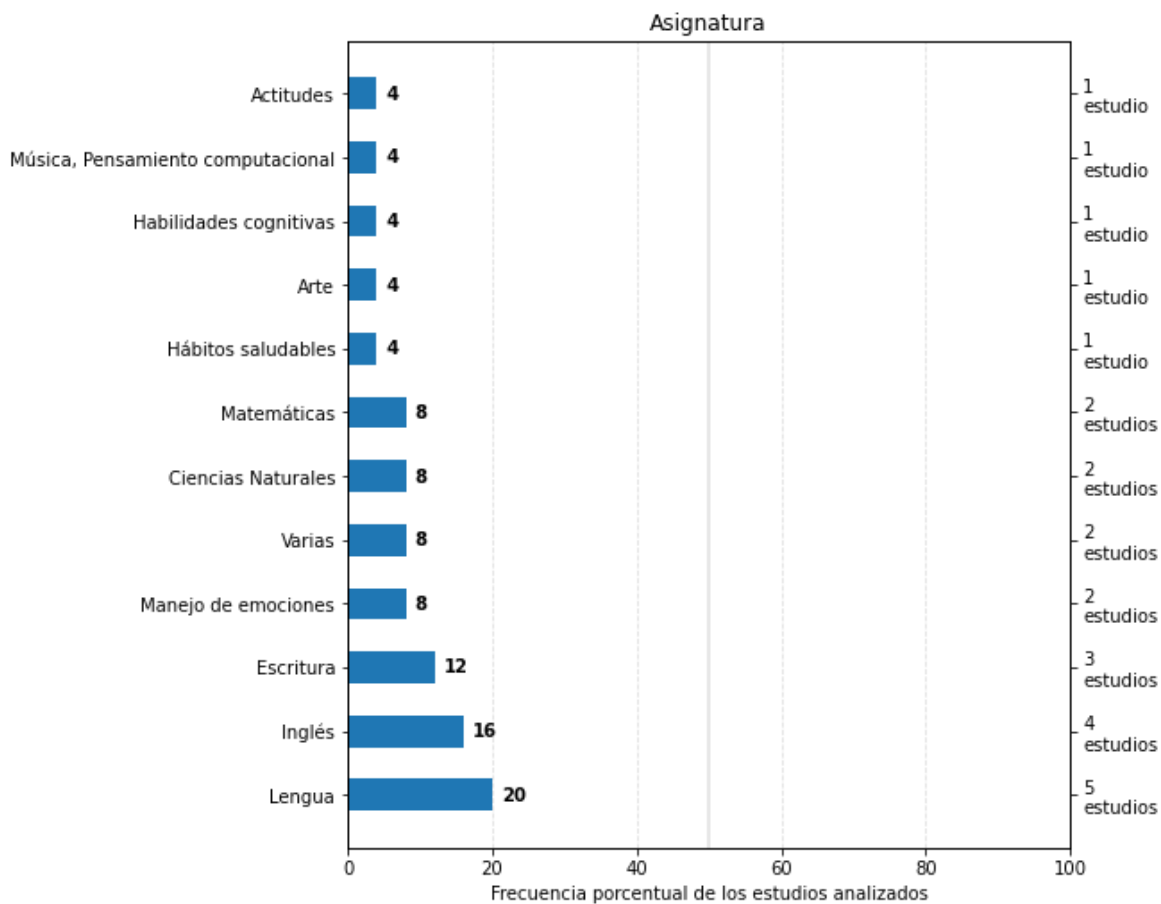


Figura 4. Características de los estudios analizados según la asignatura.

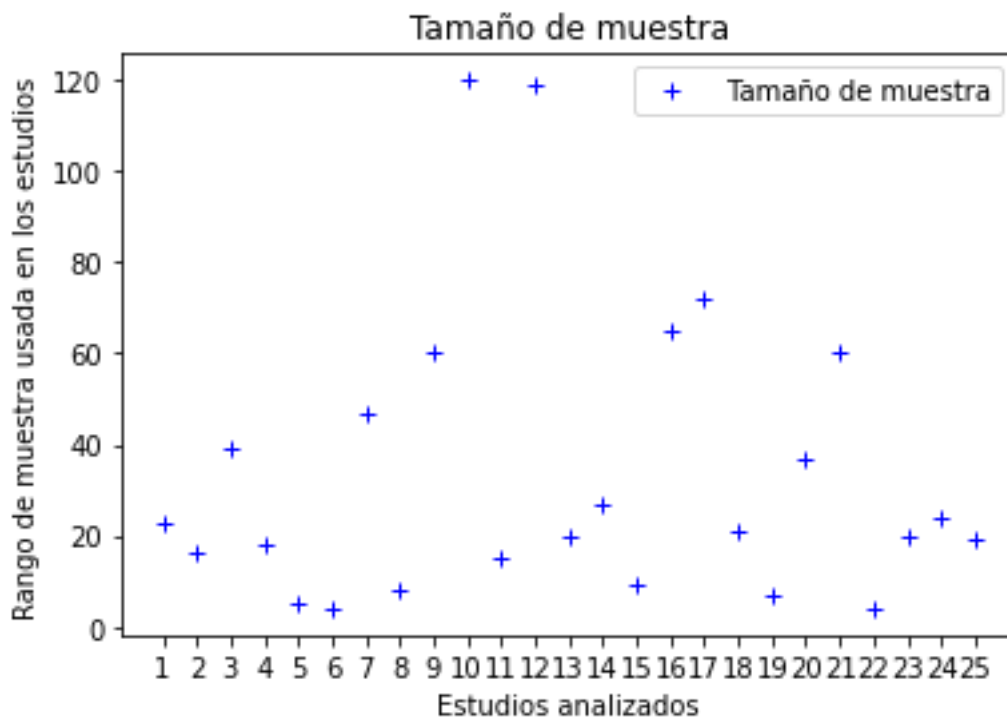


Figura 5. Tamaño de la muestra en cada estudio analizado.

Sobre el aspecto técnico de las herramientas digitales empleadas para llevar a cabo la ludificación, las gráficas de las Figuras 6 y 7 se observó que la mayoría de los estudios consideraron videojuegos que se apoyaron en computadoras o dispositivos móviles.

En muy pocos casos los autores emplearon tecnologías más específicas como realidad aumentada o pizarras inteligentes. Finalmente, la gráfica de la Figura 8 sugiere que la categoría de elementos de juego más aplicada por los estudios fue Logro (Progresión). Un 84% de los estudios empleó esta categoría de una forma u otra, especialmente señalizando el progreso (40%) del estudiante durante su interacción con la herramienta. Otra categoría que estuvo de manifiesto en las experiencias reportadas fue Micro-interacciones (36%). En esta, los elementos de juego más empleado fueron las animaciones y sonidos. Es notable ver que ningún elemento de juego relacionado con el Tiempo fue considerado por los estudios.

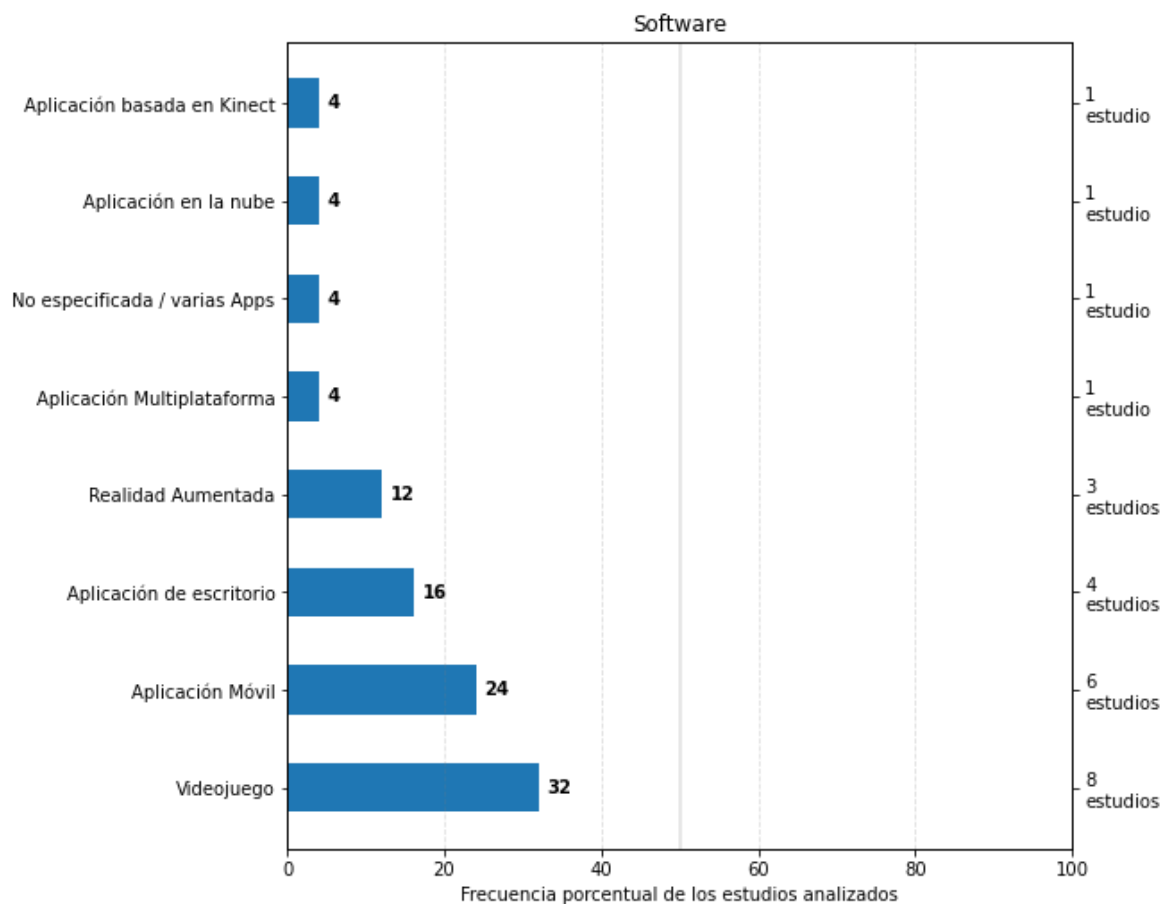


Figura 6. Tipo de software usado para ludificación digital según los estudios analizados.

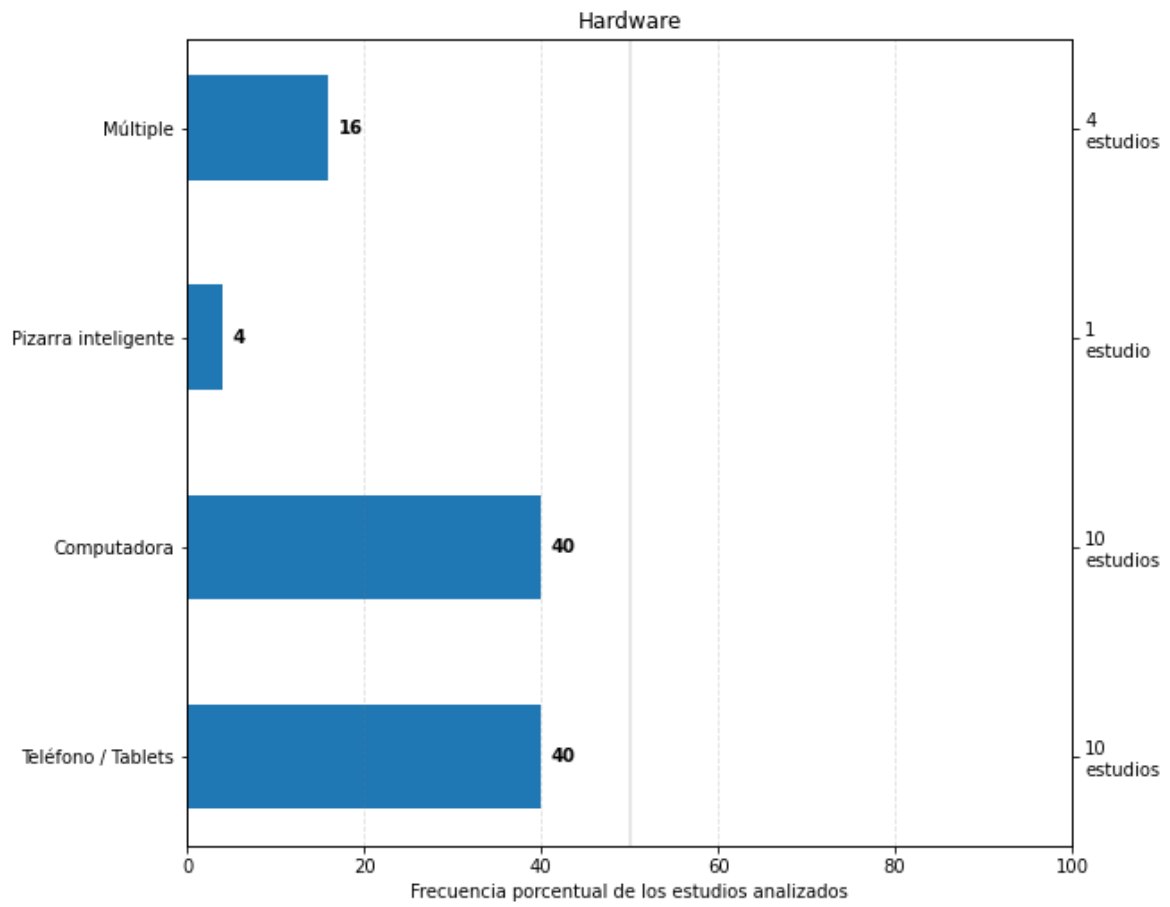


Figura 7. Tipo de hardware usado para ludificación digital según los estudios analizados.

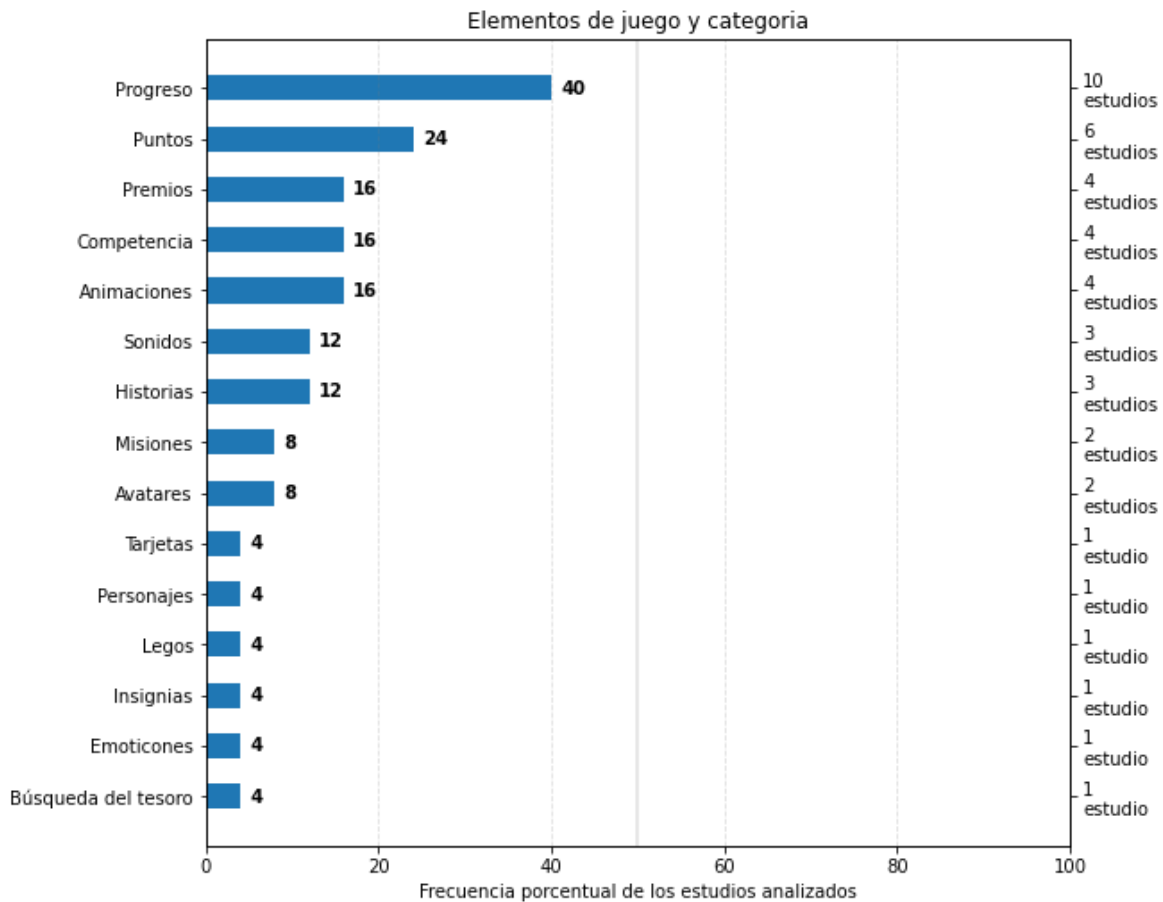


Figura 8. Elementos de juego y categoría usados para ludificación digital según los estudios analizados.

4.2. Síntesis de los resultados

En este apartado se sintetizó los resultados solo de los 15 estudios que midieron de una forma u otra, el efecto de sus estrategias basadas en la ludificación digital sobre los estudiantes. Esta síntesis no busca determinar un efecto global debido principalmente a tres razones fundamentales: 1) la escasa cantidad de estudios que realizaron mediciones cuantitativas de los efectos incluyendo un grupo de control o de referencia temporal (diseños pre-post); 2) la gran heterogeneidad de técnicas de recolección de los datos y de estrategias de ludificación empleados por los estudios; y 3) el uso de muestras muy pequeñas para evaluar los efectos. No obstante, es importante mencionar que, desde un punto de vista cualitativo, todos los estudios que midieron algún tipo de efecto reportaron resultados positivos, esto es, a favor del empleo de la ludificación digital para mejorar o bien el aprendizaje, o las habilidades sociales, o simplemente la motivación de los niños en edad preescolar. La Tabla 1 resume los resultados de estos 15 estudios, considerando si se basaron o no en un grupo de control o referencia temporal de los participantes, así como la principal conclusión o hallazgo.

Tabla 1. Resumen de resultados.

Estudio	Grupo de control o Referencia	Principales hallazgos o conclusiones
(Zamuner <i>et al.</i> , 2017)	Sí	La ludificación es una estrategia viable para aumentar la participación de los preescolares en la investigación.
(Atighi Lorestani & Khalili, 2017)	No	Los resultados sugieren un mayor aprendizaje a través del diseño social ludificado.
(Sasi <i>et al.</i> , 2017)	No	El aprendizaje de la lengua inglesa en un entorno de aprendizaje basado en ludificación favorece el proceso de aprendizaje y aumenta la comprensión de los contenidos.
(Ati <i>et al.</i> , 2018)	No	La realidad aumentada, combinada con un sonido agradable, hace que el aprendizaje sea más interactivo y agradable.
(Martens <i>et al.</i> , 2018)	No	Trabajar directamente con los participantes permitió diseñar específicamente para ellos y con ellos. El resultado final es un producto mejor y más centrado en los niños.
(Zviel-Girshin & Rosenberg, 2018)	No	Los patios de recreo deben ser el entorno preferido de todos los jóvenes digitalizados.
(Bhavnani <i>et al.</i> , 2019)	No	Los resultados muestran altos niveles de aceptación y métricas que pueden ser utilizadas para la validación de las evaluaciones cognitivas estándar.
(Rahmah & Siti Aishah, 2019)	Sí	El enfoque de ludificación mejora el proceso de aprendizaje de los preescolares.
(Ongoro & Mwangoka, 2019)	Sí	El método basado en el juego digital es eficaz en la educación preescolar.
(Sudarmilah & Arbain, 2019)	Sí	La intervención del juego "Rhino Hero" hizo que las puntuaciones del CI verbal, el CI de rendimiento y el CI a escala completa aumentaran respectivamente en +0,50, +0,83 y +1,33.
(Riska <i>et al.</i> , 2021)	Sí	El juego fomentó el aprendizaje activo y dinámico de los alumnos.
(Oliva-Maza <i>et al.</i> , 2021)	Sí	La ludificación basada en tecnologías tangibles para mejorar de la conciencia fonológica puede conducir a una mejora de esta capacidad, al tiempo que activa el aprendizaje de habilidades sociales.
(Nicolaidou <i>et al.</i> , 2022)	No	Las aplicaciones de ludificación pueden constituir tecnologías eficaces de intervención conductual.
(Torres-Rojas <i>et al.</i> , 2022)	No	Los emoticonos y avatares son útiles para identificar emociones.

5. Discusión y conclusiones

En base a los resultados obtenidos, el hecho de que existan pocas investigaciones sobre ludificación digital en la educación preescolar es consistente con los resultados reportados recientemente por Arufe-Giráldez *et al.*, (2022) y Marín Suelves *et al.* (2021). En especial, Arufe-Giráldez *et al.*, (2022) reportó que en edad preescolar no existen experiencias, al menos en el caso de la Educación Física. Estas evidencias, junto con el hecho de que una importante cantidad de estudios estén publicados como actas de congreso, constituyen una clara señal de que se trata de un tema aún en desarrollo, y que ofrece, por tanto, importantes oportunidades de investigación futura.

Desde el punto de vista demográfico, es notable la gran diferencia en cuanto al origen regional de las investigaciones. En concreto, Asia y Europa concentran la gran mayoría de las experiencias reportadas. Hasta donde conocemos, ningún estudio secundario previo había reportado tal hallazgo. Aunque el trabajo de Wang *et al.* (2020) ya brindaba algunas señales sobre el liderazgo de Asia en esta área del conocimiento.

De manera similar al resultado anterior, aquí se vislumbra oportunidades de investigación que pueden desarrollarse en un futuro cercano. Especialmente, abordando

aplicaciones de estrategias o herramientas de ludificación digital existentes en regiones y países no considerados aún. Por supuesto, todo esto dependerá de la infraestructura con la que puedan contar los centros escolares. Como bien alertaban Loganathan *et al.* (2019) y Marín Suelves *et al.* (2021), la falta de una infraestructura y personal docente adecuados, atentan contra la buena implementación de la ludificación digital.

Por otro lado, es notable ver como la mayoría de las contribuciones se basan en la propuesta de una solución tecnológica ad-hoc para su contexto en particular. Este patrón es consistente con un área del conocimiento en pleno desarrollo, esto es, en donde se pone mayor énfasis a explorar soluciones en lugar de validar las existentes. Si bien esta fase es necesaria para el desarrollo del tema, también es importante la presencia de estudios de validación o evaluación sobre herramientas que hayan mostrado cierto nivel de efectividad. Todo esto con el objetivo de favorecer una estimación realista del verdadero efecto de la ludificación digital en el ámbito preescolar.

El foco principal de los estudios ha sido el aprendizaje. En menor medida, otros autores se enfocaron en mejorar ciertas habilidades sociales de los niños (Nicolaidou *et al.*, 2022; Riska *et al.*, 2021; Torres-Rojas *et al.*, 2022).

Este hallazgo es en cierta medida esperable dado que hemos centrado la revisión en el contexto de la educación preescolar. No obstante, al tener en cuenta las asignaturas que fueron objeto de estudio por parte de los investigadores, se puede ver que existe una diversidad apreciable. Esto es, a diferencia de lo que ocurre en la Educación Superior, donde abundan las estrategias aplicadas en Ciencias de la Salud y Ciencias Biológicas (Kalogiannakis *et al.*, 2021), o Ciencias de la Computación (Dichev & Dicheva, 2017). Claro está, en edad preescolar las asignaturas están orientadas a conocimientos y habilidades más generales. Consistente con lo reportado recientemente en (Arufe-Giráldez *et al.*, 2022), en la revisión no se encontró experiencias que aplicaran ludificación digital en la Educación Física.

Metodológicamente, persiste igualmente una gran heterogeneidad de enfoques. En cuanto a los diseños, persiste la investigación narrativa para presentar sobre todo herramientas digitales que asisten la ludificación. Al mismo tiempo, otros autores han optado por profundizar en el análisis del efecto que estas pueden tener en los estudiantes. Sin embargo, tal y como indican en los resultados, sus conclusiones en su mayoría son cuestionables o bien por el tamaño de la muestra, o debido a la ausencia de un grupo de control o de referencia. Estos problemas no son inherentes al tema que nos ocupa, Hamari *et al.* (2014) y Dicheva *et al.* (2015) realizaron hallazgos similares en revisiones más generales. Sobre el tamaño de muestra, hay que tener en cuenta que no siempre es posible garantizar una cantidad adecuada de participantes en edad preescolar. Entre otras razones por complejidades que van, desde el propio tamaño del grupo de estudiantes que comparten la misma aula o salón, hasta el consentimiento de padres para que los niños puedan participar en el estudio. De hecho, aunque se lograra contar con una cantidad suficiente desde el punto de vista del análisis estadístico, las mediciones de los efectos no pueden ser tan objetivas como ocurre en otro rango de edad (ej. jóvenes o adultos.). Este es precisamente un elemento que no debe subestimarse de cara a obtener resultados veraces y significativos. En este contexto, quizás más que en otros, enfoques mixtos son necesarios.

Desde el punto tecnológico, aunque en los resultados indican una prevalencia de videojuegos que pueden ejecutarse en plataformas tanto móviles como basadas en computadoras convencionales, se aprecia una gran diversidad de herramientas. Algo que ya advertían Zainuddin *et al.* (2020) en un contexto más general. Este es un aspecto igualmente crítico para el éxito de las estrategias basadas en ludificación digital. Sobre todo, porque se debe cuidar que la motivación no venga solo del lado de la tecnología, sino de los propios elementos de juego. Además, existen cuestiones complejas a la hora de aplicar y evaluar tecnologías a usuarios de tan corta edad. La recomendación es incluir diseños de tipo *centrado en el niño (child-centered design)* como el adoptado por Martens

et al. (2018), en el que tanto los niños y profesores, participan activamente en el desarrollo de la herramienta.

Consistente con las tecnologías empleadas por la mayoría de los estudios, los elementos de juego que predominaron fueron los de tipo *Logro (Progresión)*. Estos son elementos clave dentro de los videojuegos. No obstante, algunos trabajos reportan que los niños reaccionaron positivamente también a elementos como sonidos y animaciones (Martens et al., 2018; Rahmah & Siti Aishah, 2019). El hecho de que no existan elementos relacionados con el aspecto temporal es en cierta medida comprensible por el nivel cognitivo aún en desarrollo de los niños. En contraste, en los niveles educativos superiores, la competición prevalece y es más común el elemento temporal (Kalogiannakis et al., 2021). Algo similar concluyeron de Kalogiannakis *et al.* (2021) y Arufe-Giráldez *et al.* (2022), pero en contextos diferentes al mencionado. De manera que queda mucho por hacer de cara a obtener evidencias suficientes de que la ludificación digital funciona en edad preescolar. Un primer paso es evidente: adoptar diseños más experimentales, y menos de tipo caso de estudio. Sin embargo, advertimos anteriormente, desarrollar experimentos aleatorizados en el contexto de la educación preescolar conlleva varios retos.

Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para tres grupos fundamentales de profesionales: investigadores, docentes y administrativos. En el primer caso, las brechas identificadas previamente sirven de oportunidades de investigación futura. En particular, en el desarrollo de investigaciones que no solo apliquen tecnologías aún no exploradas o se basen en poblaciones demográficamente diferentes a las existentes, sino que adopten diseños más orientados a experimentos o cuasiexperimentos (Creswell & Creswell, 2018).

Otro aspecto que hemos visto muy poco desarrollado es la evaluación de la aceptación digital (García-Murillo *et al.*, 2020; Murillo *et al.*, 2021) de las tecnologías de ludificación. En el caso docente, resulta claro que la ludificación digital ya se está implementando en la educación preescolar. Sin embargo, las evidencias de su efecto son aún escasas y en algunos casos cuestionables. Por lo que la sugerencia es que, en caso de aplicar alguna estrategia de ludificación digital, esta sea simple (al menos al comienzo) (Rivas *et al.*, 2019; Saltos-Rivas *et al.*, 2021).

En conclusión, el número de estudios obtenidos fue representativo considerando que en el cribado, se excluyeron el 98,39% de estudios debido a que no se reportaron en su mayoría estudios experimentales de ludificación en educación preescolar o estudios experimentales. Esto quiere decir que el campo de la ludificación digital es un ámbito nuevo que requiere de mayor atención en la ciencia y mejorar la calidad de la educación. También, se considera que el efecto de la ludificación digital en la educación preescolar debe ser interpretados con cautela, ya que, existe una gran variedad de métodos para medir estos efectos, en los que no siempre se emplean tamaños de muestra adecuados, o grupos de control o de referencia temporal.

Bibliografía

- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Ramos-Álvarez, O., & Navarro-Patón, R. (2022). Gamification in Physical Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(8), 540. <https://doi.org/10.3390/educsci12080540>
- Ati, M., Kabir, K., Abdullahi, H., & Ahmed, M. (2018). Augmented Reality Enhanced Computer Aided Learning for Young Children. En *2018 IEEE Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE 2018)* (pp. 129-133). IEEE. 10.1109/ISCAIE.2018.8405457
<https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ISCAIE.2018.8405457>
- Atighi Lorestani, E., & Khalili, M. (2017). How lighting dynamics create social interactive game. *Proceedings of the 19th International Conference on Engineering and Product Design Education: Building Community: Design Education for a Sustainable Future, E and PDE 2017*, 680-685. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85042140667&partnerID=40&md5=5ad7d8a7bdef500ae6a6321adb23ce>
- Batanero, C. (2001). Introducción a la inferencia. In G. de I. FQM (Ed.), *Didáctica de la Estadística* (1st ed., pp. 15–26). UGR. isbn: 84-699-4295-6
- Bhavnani, S., Mukherjee, D., Dasgupta, J., Verma, D., Parameshwaran, D., Divan, G., Sharma, K. K., Thiagarajan, T., & Patel, V. (2019). Development, feasibility and acceptability of a gamified cognitive DEvelopmental assessment on an E-Platform (DEEP) in rural Indian pre-schoolers—a pilot study. *Global Health Action*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/16549716.2018.1548005>
- Calderón, A., & Ruiz, M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education*, 87, 396-422. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.011>
- Cladis, A. E. (2020). A shifting paradigm: An evaluation of the pervasive effects of digital technologies on language expression, creativity, critical thinking, political discourse, and interactive processes of human communications. *E-Learning and Digital Media*, 17(5), 341-364. <https://doi.org/10.1177/2042753017752583>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications. ISBN 978-1-4129-6556-9
https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.75>. ISSN 1436-4522
- García-Murillo, G., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. S. (2020). Technological acceptance of Moodle through latent variable modeling – a systematic mapping study. *Interactive Learning Environments*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1857786>

- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025-3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hebebcı, M. T., & Alan, S. (2021). Gamification in education: An overview of the literature. En A. Csiszárık-Kocsır & P. Rosenberger (Eds.), *Current Studies in Social Sciences 2021* (pp. 174-194). ISRES Publishing. ISBN 978-605-73797-1-9
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11(1), 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley. ISBN: 9781118096345
- Loganathan, P., Talib, C. A., Thoe, N., Aliyu, F., & Zawadski, R. (2019). Implementing Technology Infused Gamification in Science Classroom: A Systematic Review and Suggestions for Future Research. *Learning Science and Mathematics*, 14, 60-73. ISSN: 2637-0832
- Marín Suelves, D., Vidal Esteve, M. I., Donato, D., & Granados Saiz, J. (2021). Análisis del estado del arte sobre el uso de los videojuegos en Educación Infantil y Primaria. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(2), 4-18. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i2.11541>
- Martens, M., Rinnert, G. C., & Andersen, C. (2018). Child-centered design: Developing an inclusive letter writing app. *Frontiers in Psychology*, 9(DEC). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02277>
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Murillo, G. G., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. S. (2021). Technology Acceptance Model and Moodle: A systematic mapping study. *Information Development*, 37(4), 617-632. <https://doi.org/10.1177/0266666920959367>
- Nicolaidou, I., Tozzi, F., & Antonıades, A. (2022). A gamified app on emotion recognition and anger management for pre-school children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 31. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100449>
- Oliva-Maza, A., Ayuso-Escuer, N., Coma-Rosello, T., & Torres-Moreno, E. F. (2021). Mystery of the Runaway Letrabytes: Inclusive Assessment of Phonological Awareness with Tangible Gamification. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(4), 424-432. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3136442>
- Ongoro, C. A., & Mwangoka, J. W. (2019). Effects of digital games on enhancing language learning in Tanzanian preschools. *Knowledge Management and E-Learning*, 11(3), 325-344. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2019.11.017>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated

- guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Peled, S., & Schocken, S. (2014). Mobile learning and early age mathematics. *Proceedings of the 10th International Conference on Mobile Learning 2014, ML 2014*, 19-25. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84944128737&partnerID=40&md5=1e6a331eec84e4ca6d4d29eeb4c45ea>. ISBN: 978-989-8704-02-3
- Plass, J. L., Mayer, R. E., & Homer, B. D. (2020). *Handbook of Game-Based Learning*. MIT Press. <https://books.google.es/books?id=5NCMEAAAQBAJ>
- Portela Iglesias, M. A., & Garcia Fernandez, G. (2017). Digital peer-assessment activities: students as the heroes of a transition from content consumers to creators of significative learning. En L. Chova, A. Martinez, & I. Torres (Eds.), *INTED2017: 11TH international technology, education and development conference* (pp. 1705-1714). IATED-INT Assoc Technology Education & Development. doi: 10.21125/inted.2017.0530
- Rahmah, M., & Siti Aishah, Z. (2019). Effectiveness of kinect-based application in gamification approach for preschooler: Case study in Taska Permata Perpaduan, Kuantan, Pahang, Malaysia. *ACM International Conference Proceeding Series*, 124-129. <https://doi.org/10.1145/3306500.3306534>
- Riska, N., Handini, M. C., Asmawi, M., & Jarudin. (2021). Instructional-based Gamification in Improving Knowledge in Early Childhood. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 13(2), 948-958. <https://doi.org/10.9756/INT-JECSE/V13I2.211138>
- Rivas, R. S., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. S. (2019). Evaluation of the presence of digital competences in higher education institutions | [Evaluación de la presencia de competencias digitales en las instituciones de educación superior en América Latina]. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 2019(E21), 23-36. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Saltos-Rivas, R., Novoa-Hernández, P., & Serrano Rodríguez, R. (2021). On the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education: A systematic mapping study. *PLOS ONE*, 16(9), e0257344. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257344>
- Sasi, S., Chang, M., Altinay-Aksal, F., Kayimbasioglu, D., Haci, H., Kinshuk, & Altinay-Gazi, Z. (2017). Technology enhanced instruction: An example of english language learning in the context of peace. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1605-1614. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00687a>
- Schocken, S., & Kupferman, R. (2018). USING GAMES TO LEARN EARLY AGE ALGEBRA. En L. Chova, A. Martinez, & I. Torres (Eds.), *edulearn18: 10th international conference on education and new learning technologies* (pp. 10344-10353). IATED-INT Assoc Technology Education & Development. ISBN 978-84-09-

02709

- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192-206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>
- Sudarmilah, E., & Arbain, A. F. B. (2019). Using gamification to stimulate the cognitive ability of preschoolers. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(6), 1250-1256. ISSN: 2278-3075
- Torres-Rojas, I. S., Garcés-Bolaños, Y. S., & León Blanco, D. A. (2022). Development of an M-Learning application for early childhood education in emotional consciousness [Desarrollo de una aplicación M-Learning para educar en conciencia emocional a la primera infancia]. *Gaceta Médica de Caracas*, 130, S779-S790. <https://doi.org/10.47307/GMC.2022.130.s3.31>
- Wang, J., Song, Q., Gao, S., & Tao, Y. (2020). A Systematic Review of Game Learning Research in China. En X. Fang (Ed.), *HCI in Games* (Vol. 12211, pp. 486-502). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50164-8_36
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>
- Zamuner, T. S., Kilbertus, L., & Weinhold, M. (2017). Game-influenced methodology: Addressing child data attrition in language development research. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 14, 15-22. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.09.001>
- Zualkernan, I. A., Aloul, F., Algebail, E., Refaay, M. E., Ali, A., & Sabaa, O. E. (2020). Little genius: An experiment in internet of tangible learning things. *Proceedings - IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2020*, 69-71. <https://doi.org/10.1109/ICALT49669.2020.00028>
- Zviel-Girshin, R., & Rosenberg, N. (2018). Educational Technology for Pre-K Digizens. *ACM International Conference Proceeding Series*, 30-34. <https://doi.org/10.1145/3234825.3234840>

Tabla A1. Estudios incluidos en la revisión y sus características demográficas y metodológicas.

Estudio	Tipo de public.	País	Cont.	Her.	Investig.	Mues.	Asignatura	Software	Hardw.	Objetivo	Elementos de juego
(Peled & Schocken, 2014)	Acta	Israel	Asia	No	Investigación narrativa	0	Matemática	Aplicación móvil	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Avatares, Insignias
(Zamuner <i>et al.</i> , 2017)	Artículo	Canadá	América	No	Experimental, quasi-experimentos	16	Lengua	Aplicación de escritorio	Computadora	Aprendizaje	Animaciones, Metas
(Atighi Lorestani & Khalili, 2017)	Acta	Irán	Asia	Sí	Caso de estudio	39	Ciencias naturales	Videojuego	Pizarra Inteligente	Aprendizaje	Insignias, Puntos, Tarjetas
(Sasi <i>et al.</i> , 2017)	Artículo	Chipre	Europa	Sí	Caso de estudio	18	Inglés	Videojuego	Computadora	Aprendizaje	Puntos
(Ati <i>et al.</i> , 2018)	Acta	Emiratos Árabes Unidos	Asia	No	Caso de estudio	5	Escritura	Realidad aumentada	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Progreso
(Martens <i>et al.</i> , 2018)	Artículo	Eslovenia	América	Sí	Mixto, secuencial exploratorio	4	Escritura	Aplicación móvil	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Animaciones
(Cerrato <i>et al.</i> , 2017)	Capítulo	Italia	Europa	Sí	Investigación narrativa	0	Actitudes	Videojuego	Computadora	Motivación	Avatares, Historias, Premios
(Zviel-Girshin & Rosenberg, 2018)	Acta	Israel	Asia	No	Investigación narrativa	8	Varias	Videojuego	Computadora	Aprendizaje	Animaciones, Progreso
(Baratè <i>et al.</i> , 2019)	Acta	Italia	Europa	Sí	Investigación narrativa	0	Música y Pensamiento Computacional	Videojuego	Computadora	Aprendizaje	Legos
(Bhavnani <i>et al.</i> , 2019)	Artículo	India	Asia	Sí	Mixto, secuencial explicativo	120	Habilidades cognitivas	Aplicación móvil	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Progreso
(Rahmah & Siti Aishah, 2019)	Acta	Malasia	Asia	Sí	Mixto, secuencial explicativo	15	Lengua	Aplicación basada en Kinect	Múltiple	Aprendizaje	Sonidos
(Ongoro & Mwangoka, 2019)	Artículo	Tanzania	África	Sí	Experimental, quasi-experimentos	119	Lengua	Aplicación de escritorio	Computadora	Aprendizaje	Sonidos, Puntos
(Kim <i>et al.</i> , 2019)	Artículo	USA	América	No	Experimental, experimentos puros	27	Lengua	Videojuego	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Progreso, Premios
(Sudarmilah & Arbain, 2019)	Artículo	Indonesia	Asia	Sí	Experimental, quasi-experimentos	9	Varias	Aplicación de escritorio	Computadora	Aprendizaje	Progreso
(Permanasari <i>et al.</i> , 2020)	Acta	Indonesia	Asia	Sí	Investigación narrativa	0	Ciencias naturales	Realidad Aumentada	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Puntos, Animaciones, Progreso, Tarjetas
(Tamtama <i>et al.</i> , 2020)	Artículo	Indonesia	Asia	Sí	Investigación narrativa	0	Inglés	Aplicación móvil	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Puntos, Competencia, Premios

Estudio	Tipo de public.	País	Cont.	He rr.	Investig.	Mues.	Asignatura	Software	Hardw.	Objetivo	Elementos de juego
(Sarr <i>et al.</i> , 2020)	Acta	Senegal	África	Sí	Investigación narrativa	0	Escritura	Aplicación móvil	Teléfono s/Tablets	Aprendizaje	Puntos
(Zualkernan <i>et al.</i> , 2020)	Acta	Emiratos Árabes Unidos	Asia	Sí	Caso de estudio	7	Matemática	Aplicación en la nube	Múltiple	Aprendizaje	Progreso
(Fedusenko <i>et al.</i> , 2021)	Artículo	Ucrania	Europa	Sí	Investigación narrativa	0	Inglés	Videojuego	Computadora	Aprendizaje	Progreso, Historias
(Riska <i>et al.</i> , 2021)	Artículo	Indonesia	Asia	No	Experimental, experimentos puros	60	Hábitos saludables	No especificada (varias Apps)	Múltiple	Habilidades sociales	Puntos, Progreso, Insignias, Premios, Misiones, Competencia
(Oliva-Maza <i>et al.</i> , 2021)	Artículo	España	Europa	Sí	Caso de estudio	4	Lengua	Videojuego	Computadora	Aprendizaje	Misiones, Puntos, Animaciones
(Nicolaidou <i>et al.</i> , 2022)	Artículo	Chipre	Europa	Sí	No experimental, correlacional transversal	20	Manejo de emociones	Aplicación móvil	Teléfono s/Tablets	Habilidades sociales	Premios, Progreso, Personajes
(Torres-Rojas <i>et al.</i> , 2022)	Artículo	Colombia	América	Sí	Caso de estudio	24	Manejo de emociones	Aplicación multiplataforma	Múltiple	Habilidades sociales	Sonidos, Emoticonos, Progreso, Premios, Competencia
(Sandoval <i>et al.</i> , 2022)	Acta	México	América	Sí	Investigación narrativa	0	Inglés	Aplicación de escritorio	Computadora	Aprendizaje	Historias, Avatares

Anexos bibliográficos

Baratè, A., Ludovico, L. A., & Mauro, D. A. (2019). A web prototype to teach music and computational thinking through building blocks. *ACM International Conference Proceeding Series*, 227-230. <https://doi.org/10.1145/3356590.3356625>

Cerrato, A., Ferrara, F., Ponticorvo, M., Sica, L. S., di Ferdinando, A., & Miglino, O. (2017). DILIGO assessment tool: A smart and gamified approach for preschool children assessment. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 75, 235-244. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59451-4_23

Fedusenko, O., V., Domanetska, I. M., & Semeniuk, D. Y. (2021). Development of a computer game with voice interface for learning english by preschool children. En *information technologies and learning tools* (vol. 85, número 5, pp. 95-117). Natl acad pedagogical sciences ukraine, inst info technol & learning tools. <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4306>

Kim, J. S., Asher, C. A., Burkhauser, M., Mesite, L., & Leyva, D. (2019). Using a Sequential Multiple Assignment Randomized Trial (SMART) to Develop an Adaptive K–2 Literacy Intervention with Personalized Print Texts and App-Based Digital Activities. *AERA Open*, 5(3). <https://doi.org/10.1177/2332858419872701>

- Permanasari, A. E., Hidayah, I., Priowibowo, F. M., Hidayat, M. A., Prayoga, F. B., & Sulistyaningrum Sakkinah, I. (2020). An Augmented Reality Application for Animal Learning Media at Alian Butterfly Park. *Proceedings - 2020 6th International Conference on Science and Technology, ICST 2020*. <https://doi.org/10.1109/ICST50505.2020.9732881>
- Sandoval, E. B., Rojas, D. V., Cereceres, C. A. P., Rios, A. A., Barde, A., & Billinghamurst, M. (2022). Prototyping a Virtual Agent for Pre-school English Teaching. *Proceedings - 2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops, VRW 2022*, 658-659. <https://doi.org/10.1109/VRW55335.2022.00180>
- Sarr, J. M. A., Yannakakis, G. N., Liapis, A., Bah, A., & Cambier, C. (2020). Djehuty: A Mixed-Initiative Handwriting Game for Preschoolers. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3402942.3403030>
- Tamtama, G. I. W., Suryanto, P., & Suyoto. (2020). Design of english vocabulary mobile apps using gamification: An Indonesian case study for kindergarten. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 10(1), 105-162. <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i1.11551>
- Zualkernan, I. A., Aloul, F., Algebail, E., Refaay, M. E., Ali, A., & Sabaa, O. E. (2020). Little genius: An experiment in internet of tangible learning things. *Proceedings - IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2020*, 69-71. <https://doi.org/10.1109/ICALT49669.2020.00028>