

**IDEAL-GAME**

*Mejora de la didáctica, la educación y el aprendizaje en la enseñanza superior con un Online Serious Game Creator*

**O1-A3-Informe de resumen de investigación**

*Universidad de Paderborn*

**Título del proyecto:** Mejora de la didáctica, la educación y el aprendizaje en la enseñanza superior con un Online Serious Game Creator

**Acrónimo:** IDEAL-GAME

**Número de referencia:** **2020-1-DE01-KA203-005682**

**Entidades participantes:** P1 Universidad de Paderborn (UPB), DE
 P2 Ingenious Knowledge GmbH (IK), DE
 P3 Universitatea din Pitesti (UPIT), RO
 P4 Wyzsza Szkola Ekonomii i Innowacji w Lublinie (WSEI), PL
 P5 Universidad de Dundee (UoD), UK
 P6 Universidad a Distancia de Madrid SA (UDIMA), ES

Programa

Índice de f[iguras 3](#_Toc76724020)

Índice de tablas [4](#_Toc76724021)

[1 Resumen ejecutivo 5](#_Toc76724022)

[2 Introducción 7](#_Toc76724023)

[3 Parte A: Resultados de la revisión de la literatura en países socios 8](#_Toc76724024)

[3.1 Experiencias existentes con el uso de TI, entornos digitales y el concepto de aula invertida y sus enfoques didácticos 8](#_Toc76724025)

[3.2 Status quo sobre las estrategias actuales para implicar a los alumnos en las clases 13](#_Toc76724026)

[3.3 Experiencias existentes con el uso de Serious Games en la educación superior y sus enfoques pedagógicos 16](#_Toc76724027)

[3.4 Retos y oportunidades relativos al uso de mini serious games en el aula 19](#_Toc76724028)

[4 Parte B: Resultados de la encuesta online realizada en los países participantes. 27](#_Toc76724029)

[5 Parte C: Resultados específicos de la evaluación realizada por IK 30](#_Toc76724030)

[6 Conclusiones y recomendaciones 32](#_Toc76724031)

Bibliografía [34](#_Toc76724032)

# Lista de figuras

[Figura 1: 10 pasos para la creación de Serious Games (basado en Loh 2009) 22](#_Toc76734108)Experiencias sobre el uso de *serious games* en la educación superior y sus distintas filosofías pedagógicas

# Lista de tablas

[Tabla 1: Buenas prácticas en el diseño de entornos de e-learning 29](#_Toc76368957)

# 1 Resumen ejecutivo

Este Informe de resumen de investigación pedagógica se centra en los resultados de la investigación documental y de campo relativa al Resultado Intelectual 1. Además, este informe presenta los hallazgos adquiridos en un proceso de investigación desarrollado entre diciembre de 2020 y mayo de 2021 por seis entidades participantes de cinco países europeos (Alemania, Rumanía, Polonia, Escocia (Reino Unido) y España) en el marco del proyecto IDEAL-GAME (Mejora de la didáctica, la educación y el aprendizaje en la enseñanza superior con el Online Serious Game Creator) financiado por el Programa Erasmus+ de la Comisión Europea.

El objetivo de IDEAL-GAME es diseñar un Online Serious Game Creator y aborda la creación, pruebas y evaluación de un mini *serious game* que sirva como REA en entornos de aprendizaje. Hablando en términos generales, esta perspectiva trata de mejorar la didáctica y el aprendizaje en la educación superior con la ayuda de un Online Serious Game Creator. Esta herramienta de IDEAL-GAME ofrecerá la posibilidad de crear distintos tipos de pequeños *serious games* que se pueden integrar en módulos y en clases, por ejemplo: (a) *serious games* para aprender vocabulario profesional y relacionado con la asignatura, (b) *serious games* para evaluar los periodos y hechos correspondientes, (c) *serious games* diseñados especialmente para los flujos de proceso, (d) *serious games* competitivos para mejorar el aprendizaje, y (e) juegos de lógica para familiarizarse con modelos y teorías, etc. Además, las entidades participantes también aportarán sus recursos sobre mejores prácticas de enseñanza y aprendizaje.

La investigación propuesta que se llevará a cabo en cada país participante se encargará de:

* recabar información sobre el uso de *serious games* en la educación superior y sus filosofías pedagógicas hasta la fecha;
* recabar información sobre el estado actual de las formas utilizadas para implicar activamente y motivar a los aumentos en las clases:
* subrayar información sobre las teorías didácticas y el uso actual de TI y entornos digitales en educación superior;
* identificar datos sobre el uso de aulas invertidas y las oportunidades y dificultades que supone el uso de mini *serious games* en clases y módulos de estudios, así como las experiencias actuales y futuras perspectivas en educación superior;
* recoger y presentar ejemplos de recursos de mejores prácticas de aprendizaje y enseñanza.

las respuestas a todos los aspectos anteriores se tendrán en cuenta en la creación, pruebas y evaluación de mini *serious games* como REA en escenarios de aprendizaje que se utilizarán para sustentar todas las futuras acciones de desarrollo. Los resultados de la investigación serán la base del diseño de la herramienta y la selección de los mini *serious games* necesarios, incluyendo cualesquiera temas y hojas de trabajo de RAE adicionales, así como para garantizar que son adecuadas a los grupos objetivo. Esta perspectiva, que utiliza los resultados del aprendizaje como elemento clave de la estrategia pedagógica, permite localizar los contenidos de aprendizaje individuales y tener en cuenta las distintas dinámicas culturales en los países participantes sin que esto afecte al valor del recurso de aprendizaje.

Partiendo de estos objetivos principales, la investigación se llevó a cabo por dos vías. Por una parte, se llevó a cabo una investigación documental a partir de la revisión de la bibliografía existente. Por otra parte, se publicó un cuestionario *online* para adquirir datos de campo.

En primer lugar, los siguientes resultados están basados en la revisión de la bibliografía existente sobre el uso y el valor en el aprendizaje de *serious games* en educación superior.

* La Parte 1 consiste en una introducción al informe.
* La Parte 2 está dedicada en las experiencias actuales de uso de TI, entornos digitales y el concepto de clase invertida, incluyendo las estrategias didácticas adoptadas.
* La Parte 3 se centra en el estado actual de las estrategias utilizadas para motivar e implicar (*engage*) activamente a los estudiantes en las clases.
* La Parte 4 está dedicada a las experiencias actuales con el uso de serious *games* en la educación superior y correspondientes estrategias pedagógicas asociadas.
* La Parte 5 versa sobre las oportunidades y dificultades sobre el uso de mini *serious games* en clases y modelos de estudio en educación superior, así como en las experiencias actuales y las perspectivas de futuro.
* La Parte 6 repasa los recursos de mejores prácticas de aprendizaje y enseñanza en cada entidad participante. En esta parte se abordarán los materiales de aprendizaje y enseñanza.
* La Parte 7 consiste en una breve conclusión.

Además, se recogen los resultados sobre la investigación de campo. Esta investigación está basada en datos cuantitativos. El cuestionario contaba con preguntas abiertas y cerradas y contemplaba cuatro secciones temáticas:

* Información general
* Recursos del entorno y medios adecuados en la educación superior.
* Estimaciones sobre digitalización, *e-learning*, clase invertida y (mini) juegos serios en la educación superior.
* Oportunidades y dificultades.

Todas las entidades se comprometieron a aportar respuestas de al menos 100 participantes con el fin de garantizar que ninguna respuesta suponía más del 1%.

La última parte representa los resultados de recabar y presentar los recursos de mejores prácticas de aprendizaje y enseñanza de cada entidad participante.

# 2 Introducción

Digitalización. Con más de 32.800.000 (en diciembre de 2020) resultados en Google, la digitalización se ha convertido en una macrotendencia impulsada por el cambio global que ilustra la importancia de la digitalización en todos los contextos organizativos. En el campo de la educación, la importancia y la revelación de la transformación digital son cada vez mayores. No obstante, la digitalización también supone retos en el sector de la educación (superior). En consecuencia, es necesario sustentar apoyar el sistema educativo en conocimientos innovadores y formas de aprender y enseñar que estén a la altura del reto de la digitalización.

Por todo lo anterior, el proyecto IDEAL-GAME de Erasmus+ («Mejora de la didáctica, la educación y el aprendizaje en la enseñanza superior con un Online Game Creator for Serious Games») pretende mejorar el la enseñanza y la educación en las instituciones de enseñanza superior creando un Online Game Creator for Serious Games.

Esta herramienta de IDEAL-GAME ayudará a los profesores a crear distintos tipos de pequeños *serious games* que se pueden integrar en módulos y en clases, por ejemplo: (a) *serious games* para aprender vocabulario profesional y relacionado con la asignatura, (b) *serious games* para evaluar los periodos y hechos correspondientes, (c) *serious games* diseñados especialmente evaluar procesos, (d) *serious games* competitivos para mejorar el aprendizaje, y (e) juegos de lógica para familiarizarse con modelos y teorías, etc.

El objetivo principal del proyecto IDEAL-GAME es obtener una Online Serious Game Creator Tool para la enseñanza superior. Los profesores deberán ser capaces de crear *serious games* adaptados a sus cursos y asignaturas con la ayuda de esta herramienta de creación de juegos. No obstante, el proyecto plantea al usuario *serious games* ya existentes, que, en combinación con los materiales de aprendizaje complementarios, servirán como la inspiración básica para crear más juegos. A su debido tiempo se generará un manual que ofrezca guías para crear *serious games,* así como estrategias de implantación en clases y seminarios. Especialmente en el proyecto IDEAL-GAME, los *serious games* se prueban en relación con el concepto de clase invertida. En una clase invertida son los alumnos los que preparan nuevos contenidos, conceptos y teorías en un marco de aprendizaje (*online*) y utilicen la clase para profundizar en la comprensión y debatir las cuestiones relevantes.

# 3 Parte A: Resultados de la revisión de la literatura en países socios

La parte A presenta los resultados de la investigación documental de todas las entidades participantes. En primer lugar, las experiencias actuales con el uso de TI, entornos digitales y el concepto de clase invertida, y se presentarán sus modelos didácticos. Por lo tanto, también se describirá la situación actual sobre las modalidades que se utilizan actualmente para motivar a los alumnos en clase. Finalmente, esto irá seguido de la presentación de las experiencias actuales con el uso de *serious games* en la educación superior y sus perspectivas pedagógicas, así como las oportunidades y dificultades que supone el uso de mini *serious games* en clase.

## 3.1 Experiencias actuales con el uso de TI, entornos digitales y el concepto de clase invertida, y sus modelos didácticos.

Los informes de investigación de cada país muestran que las entidades participantes ya tenían experiencia con el uso de entornos digitales de TI y con el concepto de clase invertida y sus aplicaciones didácticas.

*Alemania*

En Alemania, la Universidad de Paderborn (UPB) cuenta con muchos años de experiencia en el uso de nuevos medios de comunicación, entornos digitales y el concepto de clase invertida ya que el Catedrático Marc Beutner ha llevado a cabo muchas actividades de investigación en este campo. Sus campos de investigación son la ciudadanía activa y el fomento de la juventud en Europa, el desarrollo de nuevos métodos de *e-learning*, y nuevas perspectivas de aprendizaje, orientación laboral, formación profesional (FP), didáctica y evaluación. Además, él y su equipo han creado varias herramientas de *e-learning* para el uso didáctico del *e-learning* en el campo de la educación superior. Otros ejemplos de proyectos Erasmus+ completados en este campo son MATH, GET-UP, Shadows, SMART, Learning Map, YES etc. Los campos de investigación son la ciudadanía activa y el fomento de la educación superior en Europa, el desarrollo de nuevos métodos de *e-learning*, el diseño de *serious games* con PVEC - el Paderborn Concept for Serious Game Design -, nuevas perspectivas de aprendizaje, orientación profesional, formación profesional, didáctica y evaluación. Además, UPB ha creado varias herramientas de e-aprendizaje para el uso didáctico de estas técnicas en la educación superior. Por lo tanto, la perspectiva del aula invertida es esencial para la pedagogía en la educación superior, y motivar a los alumnos es una parte esencial de las clases.

Un ejemplo es el proyecto PINGO. En este proyecto, UPB creó un sistema de respuesta de grupo para la educación superior, que los profesores pueden usar en sus cursos para implicar a los alumnos en una conversación y poder hacer comentarios en directo y de forma inmediata (ver PINGO 2021 Esta herramienta ya se usa en más de 40 universidades de toda Europa. El ámbito de este trabajo pretende ser tanto la docencia que se lleva a cabo tanto en esta universidad como a nivel europeo, con la clara vocación de crear soluciones comunes para los jóvenes estudiantes europeos.

*Rumanía.*

En Rumanía, la Universitatea din Pitesti (UPIT) tiene mucha experiencia en el uso de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) y el diseño de entornos de aprendizaje. Entre otros muchos foros, la universidad cuenta con departamentos especializados para el «Desarrollo de Sistemas y Aplicaciones de Software» y «Centro de Garantía de Calidad de la Enseñanza Superior». En especial, la Catedrática Georgeta Chirleşan ha llevado a cabo varias actividades de investigación en este campo y se distingue por su alto nivel de experiencia.

Entre 2015 y 2020, la «Estrategia Nacional para la Educación Terciaria» en Rumanía implantó medidas de modernización de la infraestructura de la enseñanza superior (https://edu.ro/; 22/06/2021). La UPIT también se vio afectada por las medidas de modernización y disfruta de un entorno completamente digital. Se lograron objetivos como un único archivo de registro, una plataforma de financiación de recogida de datos estadísticos sobre enseñanza superior, un sistema de base de datos de educación preuniversitaria, y mucho más.

No obstante, la UPIT cuenta con una gran experiencia en REA (Recursos Educativos Abiertos) y PEA (Prácticas Educativas Abiertas). Los REA son cualesquiera materiales de aprendizaje, enseñanza o investigación disponibles en cualquier formato y soporte en el dominio público o con licencia abiertas que garantizan el acceso libre, la reutilización, la adaptación y la redistribución. Además, los REA deben estar disponibles de forma libre y abierta a profesores, educadores, estudiantes y alumnos de forma que los puedan utilizar, compartir, adaptar o ampliar sin derechos de autor o tasas de ningún tipo. Los REA priman los contenidos desde una perspectiva de creación y reutilización de recursos educativos.

Algunos de los REA aplicados en Enseñanza Superior se desarrollaron a partir de la «Estratega para la Digitalización de la Enseñanza» en Rumanía, así como el «Ministerio de Educación e Investigación de Rumanía». Se trata de plataformas educativas *online* establecidas por programas nacionales y europeos. Estas son las plataformas dedicadas a la enseñanza superior:

* AeL Educational / AeL Academic (http://www.siveco.ro), que ofrece apoyo a la enseñanza y el aprendizaje, la realización de pruebas y la evaluación, la gestión de contenidos digitales, y la gestión y supervisión de todo el proceso educativo;
* Digital EDUCRED (http://digital.educred.ro), un portal destinado a todos los profesores interesados en implantar las nuevas tecnologías en las actividades de aprendizaje ende los alumnos, aprovechando la experiencia y los resultados los grados tanto en el proyecto educativo CRED (Currículum Relevante y Educación Abierta para Todos) y recursos externos a este proyecto;
* El Centro de Aprendizaje Online (http://training.ise.ro), a través del cual el Centro Nacional de Políticas y Evaluación Educativo ofrece una serie de cursos de buenas prácticas en el campo de la educación para estudiantes, profesores, directores de centro, expertos, asesores educativos y demás personas interesadas en aspectos educativos concretos;
* El programa Study in Romania (http://www.studyinromania.gov.ro),ofrece información de tallada sobre los programas de estudio que ofrecen las instituciones de educación superior en Rumanía;
* EERIS (http://www.erris.gov.ro), ofrece información sobre las infraestructuras disponibles en instituciones de enseñanza superior e institutos nacionales de investigación y desarrollo.

Además de la experiencia correspondiente en el campo de los REA, como ya hemos dicho, UPIT también cuenta con experiencia en el campo de las Prácticas Educativas Abiertas (PEA). Las PEA son todas las prácticas relativa a la creación, uso y gestión de REA para mejorar la calidad y la innovación en educación. Así pues, las PEA se basan en las prácticas y dan especial importancia a las interacciones entre profesores y estudiantes que utilizan las RAE para la educación.

El concepto de clase invertida y su función didáctica en la enseñanza superior es un ejemplo de PEA. En Rumanía, durante la pandemia de COVID-19, la enseñanza superior siguió ofreciendo docencia *online*, lo que llevó a utilizar el concepto de clase invertida a una escala sin precedentes. Tanto profesores como estudiantes recurrieron a amplios archivos de REA y crearon otros ellos mismos.

*Polonia*

La Universidad de Economía e Innovación de Lublin *(Wyzsza Szkola Ekonomii I Innowacji w Lublinie)*, abreviada como *WSEI* es una institución no estatal de enseñanza superior fundada en 2001.La WSEI de Lublin cuenta con una amplia experiencia en campo del desarrollo de distintos tipos de herramientas y materiales cuyo fin es moldear las competencias sociales de distintos tipos de grupo objetivo. El equipo de IDEAL-GAME en la WSEI cuenta con una amplísima experiencia para preparar aplicaciones, implementar y coordinar proyectos que han sido seleccionados para ser financiados dentro de alguna de las iniciativas de la UE. Se centran en tender puentes entre el sector empresarial y el académico, creando vínculos entre el trabajo y la educación a través de nuevos e innovadores métodos y herramientas para los currículums académicos. La Directora del Proyecto IDEAL-GAME, Magda Janiak es experta en abordar la exclusión social, las capacidades profesionales en el mercado de trabajo, el emprendimiento, la economía social, las nuevas competencias y la asesoría la figura del aprendiz.

Como UPIT, WSEI describe experiencias similares relativas a la COVID-19 en el contexto de las experiencias actuales con el uso de TI, entornos digitales y el concepto de clase invertida con sus usos didácticos. La pandemia supuso un impulso enorme en el desarrollo de la educación a distancia y el uso de tecnologías modernas en la enseñanza. En la WSEI, la inmensa mayoría de los profesores trataron de mantener el nivel de calidad de la educación a pesar de la pandemia. Para este fin, utilizaron plataformas de videoconferencia como Zoom, Google Meet y Microsoft Teams.

Las estadísticas que se tienen sobre el uso de plataformas de videoconferencia muestran que en Polonia, como en todo el mundo, Zoom, Google Meet o Microsoft Teams experimentaron un incremento sin precedentes en el número de descargas. WSEI valora positivamente el avance en el uso de esta TI. Destacan que la capacidad de usar estas plataformas es una lección que no se puede desaprender, y que para los profesores ha supuesto un valor inmenso aprender manejarse en entornos digitales hasta el punto de que utilizan estas herramientas y otras similares todos los días. Esto mejora la didáctica y la educación además del aprendizaje en la educación superior (ver Jemielniak 2020).

De esta manera, muchos educadores ya han implantado modelos de enseñanza y aprendizaje que se rigen por el modelo de la clase invertida. Los profesores pueden registrar y narrar videografías del trabajo que hacen en sus ordenadores de sobremesa y hacer vídeos en los que aparecen dando clase.

*Reino Unido*

La Universidad de Dundee (UoD) en Escocia lleva muchos años siendo experta en TI y entornos digitales. Cuentan con unas conexiones muy potentes con el campo de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) y su investigación se centra en la mejor forma de educar a los alumnos de todos los niveles de la educación formal a la vez que se desarrollan comunidades fuertes y se sostiene a los más vulnerables. La Catedrática Divya Jindal-Snape es una educadora con experiencia en diversas disciplinas. Ostenta una cátedra personal en Educación, Inclusión y Transiciones Vitales, que son de particular relevancia para el estudio propuesto y que demuestran su prestigio internacional en esta área.

Con los avances tecnológicos y un entendimiento de la importancia de la enseñanza centrada en el alumno, junto con la creación de entornos de aprendizaje personalizados y aprendizaje activo, los docentes de enseñanza superior cada vez usan más las tecnologías digitales (ver Mercader y Gairin 2020). La UOD es muy consciente de los beneficios de las tecnologías digitales y ha identificado diez ventajas que aplican en su caso:

1. aplicabilidad a situaciones reales
2. valoración inmediata
3. interactividad
4. aprendizaje colaborativo
5. *engagement*
6. aprendizaje al propio ritmo
7. desarrollo de resolución de problemas y capacidades de pensamiento crítico
8. creatividad
9. inteligencia emocional
10. competencias transferibles

(Almeida y Simoes 2019)

En relación con el concepto de clase invertida, la experiencia de la UoS demuestra que el aprendizaje semipresencial (*blended learning*) era más efectivo que el aprendizaje *online* (ver. Topping et al. 2021). Una forma de crear un entono de aprendizaje semipresencial es a través del concepto de clase invertida.

Igual que otros socios del proyecto, el uso y la creación de entornos digitales por parte de la Universidad de Dundee se ha disparado durante la pandemia. No obstante, Mercader y Gairin (2020) subrayan que en estudios previos se había detectado que ni siquiera el 50% de las clases utilizaban tecnologías digitales, y que, incluso las que sí las usaban, repetían constantemente los mismos recursos, que en general servían para apuntalar la docencia más que para fomentar el aprendizaje activo. Las razones para no utilizar tecnología digital en las universidades se pueden dividir en cuatro categorías: dificultades personales (por ejemplo, falta de familiarización o actitud negativa hacia dichas tecnologías), obstáculos profesionales (por ejemplo, falta de formación o falta de experiencia a la hora de utilizar tecnologías en clase), barreras institucionales (infraestructuras insuficientes o de mala calidad) y obstáculos contextuales (percepción de la usabilidad de estas tecnologías en distintas disciplinas académicas). Es imperativo superar estas dificultades.

El gobierno escocés ya ha dado un paso al establecer un Marco Nacional de Competencias Digitales en Magisterio Inicial en todas las universidad, con el fin de garantizar el desarrollo de las capacidades digitales y una conducta adecuada y una actitud positiva hacia las tecnologías digitales de los futuros docentes (ver Robertson et al. 2020). Además, reconocía la necesidad de realizar más estudios con el fin de entender cómo realizar un uso eficaz de las tecnologías digitales. El proyecto IDEAL-Game fomenta la profundización en este campo.

*España*

La española Universidad a Distancia de Madrid, SA (UDIMA) es la primera universidad a distancia privada de España. Su metodología se basa en la formación a distancia, utilizando las tecnologías de información y comunicación más punteras. De esta forma, contribuye al hecho de que, a pesar de la distancia, los alumnos se sienten acompañados por los profesores en todo momento. UDIMA cuenta con una amplia experiencia en proyectos de investigación nacionales y europeos, en su mayoría dentro del Programa Erasmus+, y muchos de ellos relacionados con la educación y las nuevas tecnologías. Ana Landeta participará activamente en el proyecto IDEAL-Game. Landeta es experta en educación y aprendizaje a distancia y *e-learning*, además de en estrategias de gamificación. Su experiencia encaja perfectamente en las necesidades del proyecto.

En relación con la clase invertida, UDIMA precisa que actualmente la enseñanza de los alumnos de educación superior se centra en incorporar de forma espontánea información de recursos digitales: vídeos e imágenes. En este sentido la metodología de la clase invertida fomenta el trabajo en grupo, colaborativo y cooperativo, y constituye otra de las motivaciones que requieren los estudiantes al debatir y reflexionar sobre sus ideas. Desde el punto de vista del docente, la comunicación con los alumnos adquiere una nueva dimensión, ya que las horas lectivas se utilizar para resolver dudas (Tourón y Santiago 2015; Mattis 2014), lo que invita al profesor a trabajar en grupos pequeños e individualmente.

La experiencia de UDIMA con el método de la clase invertida muestra discrepancias en los resultados científicos. Aunque convienen que se han observado mejoras en las notas, la conducta y las actitudes de los alumnos al trabajar con una clase invertida, todos están de acuerdo en que tampoco habría que dar por desaparecidas las clases magistrales, especialmente en las titulaciones en las que son necesarias, pero deberán complementarse con estrategias de enseñanza que favorecen la adquisición significativa de conocimientos. Por esta razón, el desarrollo de herramientas que facilitan la creación de este tipo de estrategias de docencia activa a través del uso de las tecnologías tiene una enorme importancia. Y en este contexto, el Online Serious Games Creator puede ser una gran ayuda para la comunidad educativa, especialmente para profesores y docentes a la hora de realizar la programación del curso o del módulo, y de esta manera repercutir en el entorno didáctico y pedagógico.

Incluso existen propuestas metodológicas del español Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). La plataforma web del INTEF ofrece cursos y recursos tecnológicos para los distintos niveles educativos. Algunos de estos recursos son válidos para la educación superior, como:

* Educa IGN: recursos *online*, abiertos y gratis, del Instituto Geográfico Nacional y el Centro de Información Geográfica Nacional diseñados para distintos niveles educativos.
* Fundación Telefónica: cuenta con diversas iniciativas educativas, como ScolarTIC (comunidad digital hispanohablante para profesores y futuros profesores); STEMBYME (plataforma de formación para promover el desarrollo de las vocaciones de STEAM (ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) entre los jóvenes de 14 a 20 años) o code.org (cursos de programación para jóvenes).
* Lego Education Robotix: iniciativas *online* para profesores, familias y alumnas con el objeto de que estos últimos puedan seguir aprendiendo robótica, programación y STEAM desde casa.
* Educaplay: herramienta que permite la creación de actividades lúdicas a la vez que ofrece posibilidades para encontrar actividades para distintas materias y niveles.
* Labsland: herramienta que ofrece acceso a laboratorios remotos, lo que permite a profesores y estudiantes experimentar en tiempo real con equipos reales sin necesidad de tener ningún equipo ni programa.

Además de la experiencia que todo el mundo tiene con las TI, entornos digitales y la clase invertida, el consorcio del proyecto de IDEAL-GAME está interesado en los métodos que están utilizando las universidades para implicar a sus alumnos.

## 3.2 Estrategias actuales para implicar a los alumnos en las clases

Uno de los objetivos principales del proyecto IDEAL-GAME es implicar a los alumnos en las clases y seminarios. Por lo tanto, en primer lugar, recogimos los métodos de implicación que se están utilizando y los hemos incorporado en el desarrollo de la herramienta de creador. De esta forma, se puede determinar la necesidad de *serious games* para activar a los alumnos y a las ideas existentes se pueden llevar más allá.

A continuación, siguen las presentaciones y experiencias de los participantes en el programa a la hora de gestionar herramientas de implicación de los alumnos en las clases.

*Alemania*

La UPB utiliza nuevos medios elementos *online* para motivar a los alumnos de enseñanza superior y estimular el aprendizaje. Además, el uso de métodos de aprendizaje supone una forma innovadora de hacer atractivos los contenidos de la materia. Una forma de implicar a los alumnos en las clases es utilizar la herramienta H5P. Esta herramienta hace que sea muy fácil crear actividades para los alumnos. La ventaja de este programa es que estas actividades se pueden integrar en muchos otros programas o sistemas. H5P cuenta con más de 40 tipos de actividades distintas. De esta forma, es atractivo para los alumnos y los mantiene motivados. Además, este programa es accesible para todos y se puede usar de forma gratuita (H5P 2020). En último lugar, permite a los usuarios «crear, compartir y reutilizar contenidos HTML5 interactivos en sus navegadores» (H5P 2020).

*Rumanía.*

UPIT también cuenta con iniciativas basadas en nuevos medios y métodos innovadores para tratar de implicar a sus alumnos. Por el momento, se han generalizado dos vías: Usa es el recurso al aprendizaje basado en la web, llamado *Web-Based Learning* (WBL) y la otra el uso de cursos en línea masivos y abiertos (MOOC, como acrónimo de *Massive Open Online Courses*).

El WBL se refiere al proceso de capacitación que se lleca a cabo a través de un ordenador conectado a Internet, y a los contenidos educativos que se pueden materializar como una clase tradicional o una sesión de trabajo en colaboración con profesores y compañeros a través de las tecnologías de comunicación. Un ejemplo de aplicación de WBL es el Centro de Aprendizaje de la Universidad de Bucarest (http://fpse.unibuc.ro) en Rumanía. Es un espacio flexible de aprendizaje *online* adaptado a las necesidades de los estudiantes y a las características específicas de sus actividades de aprendizaje. Esta vía permite una reubicación sencilla y flexible de los alumnos y fomenta el aprendizaje colaborativo a través del WBL y el concepto de clase invertida. Su objetivo es garantizar que los alumnos de primer curso, específicamente, desarrollan una serie de capacidades que les permitan integrarse en la vida académica y mejorar sus resultados de rendimiento y aprendizaje en términos de capacidades transversales.

Por otra parte, los MOOC son REA gigantescos que ofrecen a profesores, investigadores o demás personas que imparten cursos una oportunidad de experimentar e investigar distintas posibilidades de integrar nuevos conceptos en cursos académicos formales de cualquier titulación. Por ejemplo, una clara ventaja del uso de MOOC es aprender e interactuar con los materiales a su propio ritmo, independientemente de los plazos del curso, mediante vídeos y sistemas de evaluación automática que son fácilmente accesibles en el espacio virtual de MOOC. Incorporar los MOOC en los cursos académicos clásicos es una buena idea, puesto que garantizará una transformación eficiente, una democratización, en último término, una mejora de la educación de los estudiantes. Varias universidades rumanas ya incluyen MOOC en sus cursos académicos en tanto que un método eficaz dentro de los REA.

*Polonia*

LA WSEI utiliza métodos más tradicionales para motivar a sus alumnos. La vía más típica es plantear preguntas en clase con la intención de generar un debate y los sistemas de puntuación. Además, se anima a los alumnos a utilizar la tecnología: por ejemplo, a realizar presentaciones digitales. En general, en WSEI el uso de medios digitales o nuevos métodos es excepcional.

Las razones para recurrir a métodos tradicionales para activar a los alumnos son, por una parte, el tamaño de las clases y, por otro lado, las tasas universitarias. En Polonia los centros educativos públicos y privados pueden tener más de 20 y más de 30 alumnos por clase tranquilamente. Con unos grupos tan grandes, en la WSEI es complicado tener un estudio fiable y una establecer una auténtica relación entre profesor y alumnos. Además, las diferencias entre centros públicos y privados en cuanto al nivel educativo también se reflejan en las tasas que deben pagar los estudiantes: 21.000 eslotis en las universidades estatales y 8.000 en las privadas. En esas condiciones, es complicado aplicar métodos TIC y tecnologías educativas modernas, como la clase invertida, a gran escala (System Oceny Jakosci Ksztalcenia w Szkotach Wyzszych 2018).

*Reino Unido*

El personal de la UoD lleva tiempo aplicando una serie de estrategias y metodologías para implicar y motivar activamente a los alumnos. Algunos de estas estrategias y metodologías están alineadas con el pensamiento que puede sustentar y subyacer al diseño y uso de los *serious games*. Un ejemplo es el concepto de aprendizaje lúdico unido a la cultura *maker* (la cultura interdisciplinar que promueve el hacer soluciones) para implicar a los estudiantes en aprender sobre la enseñanza del Diseño y la Tecnología en un contexto interdisciplinar. Para conseguir esto, se utiliza un dispositivo periférico llamado el Makey™. En este ejemplo, Robertson asume el *alter ego* de DJ Jelly para demostrar como a partir de circuitos, cables conductores, archivos de sonido, gelatina de la que se usa para postres e imaginación se puede crear un artefacto digital interesante. Se pueden conocer más detalles de este ejemplo a partir de este informe *online* (Robertson 2019).

Jindal-Snape empezó a aplicar el concepto de clase invertida en combinación con el uso de tecnologías digitales como una forma de implicar activamente y motivar a los alumnos en las clases Los resultados de esta iniciativa demostraron que motivar a los alumnos era difícil. Los alumnos participaron de forma desigual y esperaban que el profesor llevara la iniciativa a la hora de transmitirles conocimientos; además, se observaron diferencias en el autoaprendizaje dependiendo del contexto cultural, las experiencias educativas previas y las preferencias de estudio de cada alumno.

Otra posibilidad de implicar a los alumnos es la estrategia de suspense («*Whodunnit*») que han desarrollado Tonner-Saunders y Jindal-Snape en la Universidad de Dundee. Crearon una situación en la que los alumnos utilizaban códigos QR para acceder a pistas que les permitían deducir quien era la persona misteriosa en cuestión. A través de esta actividad, los estudiantes se trasladaban a los espacios correspondientes de la Universidad de Dundee y se reunían con personas clave. El aspecto competitivo llevó a los alumnos a cooperar y a conocer a al menos otras cinco personas de su carrera.

*España*

La Universidad a Distancia de Madrid, SA es una institución comprometida con motivar a sus alumnos en sus respectivos grados profesionales. Una clave es relacionar siempre acciones y situaciones. Esto permite contextos de aprendizaje más inmersivos y motiva a los alumnos a participar (APARICIO-Gómez & Ostos-Ortiz 2021; Fernández-Sánchez et al. 2020; Hernández 2020).

Algunas de las metodologías activas que permiten diseñar actividades de este tipo es el «pensamiento de diseño» para resolver problemas, el «aprendizaje invertido» para el acompañamiento y la autonomía, la «gamificación» para aprender a través de juegos y las «redes sociales» para aprender en red, algo que cada vez es más común en la práctica pedagógica (Aparicio-Gómez & Ostos-Ortiz 2021). En UDIMA, estrategias pedagógicas como el pensamiento de diseño, la clase invertida y la gamificación son especialmente destacadas y están ganando presencia.

El pensamiento de diseño genera nuevos escenarios de aprendizaje para practicar la creatividad y el pensamiento crítico y las capacidades de análisis y construcción conseguidas permiten a los alumnos resolver problemas partiendo de los recursos disponibles (Aparicio-Gómez y Ostos-Ortiz 2021; Latorre-Cosculluela et al. 2020). Los resultados de la experiencia de pensamiento de diseño que llevaron a cabo Latorre-Cosculluela et al. (2020) indican que los equipos de trabajo fueron capaces de diseñar estrategias innovadoras a problemas reales de su entorno y mantuvieron a los alumnos implicados en el proceso de buscar soluciones en común.

El aprendizaje invertido invierte la estrategia tradicional: el aprendizaje se traslada del aula a los entornos de interacción humana habituales de los estudiantes, lo que les permite aprender a su ritmo y acorde a sus necesidades e intereses. Compartir los conocimientos adquiridos y trabajarlos con sus compañeros y profesores (Aparicio-Gómez & Ostos-Ortiz 2021; Parra-González et al., 2020).

El juego permite resolver problemas y recibir satisfacción y recompensas, así que parece lógico utilizar estos elementos de motivación para promover la participación e implicación de los alumnos en su proceso de enseñanza profesor-alumno (Aparicio-Gómez & Ostos-Ortiz 2021; Parra-González et al., 2020). La gamificación favorece el objetivo de aprender a través de juegos, algo que se considera atractivo y motivador; de esta forma se establece un equilibrio entre la dificultad y las capacidades, además de garantizar objetivos claros y comentarios para mantener la concentración y sentirse recompensado (Aparicio-Gómez & Ostos-Ortiz 2021).

Parra-González, et al. (2020), desarrollaron un estudio con el objetivo de analizar los efectos de la aplicación de los modelos de aprendizaje invertido y gamificación. Concluida la parte experimental, compraron variables como los logros de aprendizaje, la ansiedad asociada al aprendizaje, la motivación y la autonomía, y demostraron que se habían obtenido unos muy buenos resultados y expusieron los beneficios de los modelos de enseñanza en los dos casos. El estudio concluye que la implantación de estas dos metodologías en el aula redunda en un mejor proceso de aprendizaje para los estudiantes, mejores resultados y mayores niveles de entusiasmo.

En conclusión, todos los participantes en el proyecto cuentan con sus métodos y experiencias para motivar a los alumnos en sus clases. No obstante, hay que destacar que los métodos actuales pueden ampliarse. Algunos utilizan estrategias de activación tradicionales como debates polémicos, otros recurren a elementos de TI y otros tratan de implicar a los alumnos a través de la estrategia de la clase invertida o creando actividades que enlazan con la vida profesional o estudiantil. No obstante, el consorcio que pilota este proyecto promueve poner en común las experiencias de unos y otros sobre los *serious games* que conocen y sus opiniones sobre estos con el fin de inspirarse mutuamente.

## 3.3. Experiencias sobre el uso de *serious games* en la educación superior y sus enfoques pedagógicos

Los siguientes resultados muestran que el modelo semipresencial, especialmente, se utilizó con frecuencia como base didáctica para la creación de *serious games* y el desarrollo de entornos digitales en el sector educativo.

*Alemania*

La Universidad de Paderborn cuenta con muchos años de experiencia en el uso de *serious games*. Por ejemplo, el proyecto MATH de Erasmus+ desarrolló una aplicación. “La aplicación MATH es un *serious game* que complementa la enseñanza y el aprendizaje basados en las TIC, así como estrategias basadas en *e-games* en el sector de la educación escolar. Además, pretende crear un concepto innovador de la capacitación en matemáticas en un entorno más divertido» (Beutner 2019, p. 6). La aplicación MATH también toma como referencia el aprendizaje semipresencial. Es decir, se puede utilizar la aplicación de forma presencial o a través de un teléfono móvil.

Además, el proyecto EDU-VET de Erasmus+ pretende crear nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje para FP. Este proyecto se centra en el desarrollo de cursos de *e-learning*. En este contexto también se abordará la hipótesis de la enseñanza semipresencial.

*Rumanía.*

En Rumanía, el Departamento de Ingeniería Medioambiental y Ciencias de la Ingeniería Aplicadas de la Universidad de Pitesti, los alumnos de Física Aplicada estudian fenómenos físicos mediante experimentos prácticos verificables mediante la aplicación informática Pintar InterACTIVE VirtuaLab. La aplicación es un laboratorio interactivo virtual con programes especializados para todos los campos fundamentales de física aplicada, y se ha diseñado para integrarse fácilmente en el trabajo práctico de laboratorio.

La UPIT también ha adquirido experiencia en *serious games* de tipo militar. Los *serious games* de tipo militar entrenan a los jugadores de forma explícita y flexible presentando un escenario específico adaptado a cada tipo de misión. Un *serious game* de este tipo incluye un contrato con las fuerzas amadas; lo típico es un intercambio de armas y poder entre el tirador y el objetivo.

Por ejemplo, la Universidad Nacional de Defensa Carlos I de Bucarest, a través del Departamento de Educación a Distancia Distribuida Avanzada, pone a disposición de los estudiantes el *serious game* VBS2 NATO, desarrollado por Bohemia Interactive y considerado uno de los instrumentos más potentes de entrenamiento militar individual o colectivo. Este *serious game* desarrolla y complementa una formación creando una zona de pruebas virtual en el que los participantes pueden realizar tareas basadas en tareas reales y aprender de sus errores.

NATO VBS2 incluye una serie de escenarios de entrenamiento para evitar Artefactos Explosivos Improvisados (CIED) que permiten a los jugadores participar desde el punto de vista de los insurgentes. Este *serious game* ofrece la oportunidad de actuar siguiendo un plan, pero con capacidad de reacción ante los acontecimientos que alteran el plan. Es adecuado para desarrollar capacidades de coordinación y comunicación, incluyendo un escenario de entrenamiento colectivo que se basa en la defensa de un convoy, del que extraer lecciones que aplicar después sofocar las acciones de los insurgentes. Este *serious game* también se puede jugar de forma individual: cuenta con modalidades para un solo jugador, un visualizador de contenido (biblioteca) y un editor de misiones en 2D. También puede conectarse *online* a un servidor de NATO VBS2 lo que permite cargar funciones adicionales, como un editor de misiones en 3D (con unidades, vehículos y terrenos), un editor en tiempo real y un análisis al final del juego.

*Polonia*

La Universidad de Económicas e Innovación de Lublin ya está tratando de implantar *serious games*. Un ejemplo de un *serious game* interesante propuesto por el WSEI es el Coffee Game. El Coffee Game es una aplicación de Internet que simula la realidad de los mercados empresariales contemporáneos. Los juegos se desarrollan en el mundo virtual y reflejan las normas básicas y la dependencia que existen en el mundo empresarial. El mundo en el que se desarrolla el juego tiene unas propiedades únicas. Al principio del juego, todas las empresas están automáticamente localizadas en el mapa. Esto incluye las empresas de los jugadores, así como sus clientes, proveedores, almacenes y transportistas. Es decir, cada empresa recibe una inversión en forma de solar en el territorio de un país determinado y con él, acceso a los socios comerciales que se encuentran en ese país. Para cerrar un acuerdo con una empresa extranjera, la empresa del jugador tiene que establecer una sucursal en un país vecino. Los jugadores representan a los propietarios de empresas que fabrican teléfonos móviles. Su función es constituir y desarrollar sus empresas en la realidad de un mercado competitivo en el que hay otras empresas con un perfil similar operadas por otros jugadores. Tener éxito en un mercado tan competitivo obliga a gestionar correctamente el potencial de la sociedad y a cooperar con socios comerciales.

El WSEI pone Coffee Game a la disposición de los estudiantes de económicas, administración y TI. La versión de introducción del Coffee Game también se usó para la docencia de Psicología Organizativa e Industrial. El Coffee Game se fundó con financiación de la Comisión Europea (acuerdo 2013-1-PL1-LEO05-37816)

*Reino Unido*

Las experiencias de la Universidad de Dundee dejan claro que el desarrollo de los *serious games* puede estar dirigido por el docente en virtud del nivel de dificultad, pero idealmente deberá ser y una experiencia inmersiva dirigida por los propios estudiantes (Lameras et al., 2017). No obstante, la mayoría de los estudiantes universitarios tenían una buena opinión del uso de *serious games*.

Además del juego de suspense que hemos mencionado antes («*Whodunnit*»), la Universidad de Dundee ha adquirido más experiencia con otros juegos como, «*The Law of Murder*», «*Second Life*» o «*Phone Story*».

Bouki y Economou (2015) diseñaron el *serious game* «*The Law of Murder*». En él, se presenta a los alumnos una situación y tienen que utilizar sus conocimientos, habilidades y procesos para concluir si se ha producido un asesinato o no. La información se proporcionaba de muchas maneras y se utilizaba gama de técnicas de gamificación para obligar a los estudiantes a tomar decisiones dentro de un marco temporal definido. Este marco temporal definido servía para garantizar que no perdían la concentración.

El *serious game* «*Second Life*» se usa en varias universidades. Por ejemplo, la Universidad de Nottingham ha desarrollado una planta de maternidad virtual para la estipulación del aprendizaje. La Universidad de Derby se asoció con el Institute of Quarrying para crear una cantera virtual que permite a los estudiantes participar en ejercicios estructurados, como explosiones controladas en una cantera.

«*Phone Story*» (Mollendustria 2010) se ha utilizado en un contexto interdisciplinar con alumnos de primero de Magisterio, Trabajo Social y Educación Social en relación a la exploración crítica de las formas en las que el mundo digital repercute en la justicia social, en un contexto local y global. Aunque todavía no se ha llevado a cabo ningún estudio sobre el uso de este juego, parece que ha obtenido una respuesta muy entusiasta de los alumnos, que hasta entonces no tenían ni idea de quién había fabricado sus móviles.

*España*

UDIMA también valora los beneficios de los *serious games* y ha llegado a la conclusión de que pueden fomentar el conocimiento y ampliar competencias.

En el proceso, la Universidad a Distancia de Madrid, SA, ha presentado el *serious game* «*The Republia Times*». «*The Republia Times*» sirve como un estudio inicial para analizar «el diseño del juego «*The Republia Times*», que a su vez se basa en una plasmación de la realidad periodística, incluyendo aspectos como trabajo con procedimientos, valores informativos y prácticas profesionales (Martínez et al. 2020). El estudio que lo acompaña muestra que el *serious game* en cuestión es eficaz a la hora de transmitir valores periodísticos relativos a la selección y priorización de noticias, los efectos de la manipulación de la opinión pública, la responsabilidad de los periodistas en tanto que vigilantes de poder y el dilema moral que supone la lealtad a un gobierno totalitario.

Además, el estudio de González (2021) expone que la revolución tecnológica en la universidad nos lleva a tener que preparar a los alumnos a ejercer profesiones que hasta ahora no existían en las que utilizarán herramientas que aún no se han inventado y en las que tendrán que resolver problemas que aún no podemos adivinar.

En consecuencia, antes de diseñar la Herramienta de Creador de *serious games* que mejore la didáctica, la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior, es necesario detenerse a analizar y contrastar las oportunidades y dificultades asociadas.

## 3.4 Retos y oportunidades relativos al uso de mini *serious games* en el aula

En esta sección, se abordan las oportunidades y dificultades relativas al uso de mini *serious games* en el aula.

*Alemania*

En primer lugar, se presentan las oportunidades que ofrecen los *serious games*. Tienen un potencial reconocido en la enseñanza por su capacidad para motivar a los alumnos. También son capaces de ofrecer entornos inmersivos en los que los usuarios avanzados pueden practicar sus conocimientos y habilidades, y también explotar la modalidad interactiva. Combinan la eficacia del procesamiento informático y el almacenamiento de datos con altos niveles de atractivo. Nuestro trabajo se ha documentado sobre las últimas investigaciones sobre *serious games*, partiendo de los aspectos cognitivos necesarios para asentar conocimientos tecnológicos y aplicaciones fundamentos teóricos sólidos. El artículo aborda algunos aspectos esenciales del diseño y la operación de *serious games*: selección de componentes prediseñados o diseñados específicamente, herramientas y metodologías para el desarrollo y la adaptación, tutoría inteligente, preparadores virtuales y aprendizaje afectivo, mundos vivos, mecánicas de juego e interacciones humano-ordenador (Bellotti / Berta / De Gloria 2010, p. 22).

En resumen, se pueden enumerar ocho oportunidades clave:

1) Estimulación intelectual

2) Refuerzo de la confianza en uno mismo

3) Aplicabilidad en la vida real

4) Desarrollo personal continuado

5) Valoración inmediata

6) Interactividad

7) Promoción del aprendizaje colaborativo

8) Promoción de competencias diversas (conocimientos, habilidades sociales, competencias emocionales, etc.)

(Gamelearn 2021).

No obstante, también hay que tener en cuenta que los *serious games* también plantean dificultades. Como con todos los medios de comunicación, general el efecto de habituación tras un determinado tiempo. Por una parte, los videojuegos son atractivos de por sí en tanto que son multimedia. No obstante, dado que es muy frecuente que los niños ya jueguen a videojuegos en casa, no se puede concluir que la misma fascinación funcione en las aulas. Tampoco hay que olvidar que los soportes multimedia siempre entrañan el riesgo de desbordar al usuario, porque los canales sensoriales humanos probablemente se adapten rápidamente en términos evolutivos, como se demuestra en la creciente incapacidad, detectada en niños, pero también en adultos, de concentrarse una tarea durante un periodo largo de tiempo. Los soportes multimedia generan una cantidad enorme de información que el usuario tiene que reducir para ser capaz de absorberla. Por supuesto, también existe cierto riesgo de adicción, especialmente entre niños y jóvenes con tendencia a un consumo excesivo de estos videojuegos, que puede verse empeorado por su uso adicional en el aula. Y también puede darse un efecto de adormecimiento, si bien el cualquier caso el potencial adictivo de los juegos educativos no es muy alto. Tampoco se debería subestimar el esfuerzo que supondrá convencer al sistema educativo (y no menos a los profesores) de que tiene sentido utilizar videojuegos en el aula. Es absurdo pretender que a los profesores les parezca una idea fantástica desde el primer momento, especialmente en tanto que el uso de una herramienta nueva les exigirá realizar un esfuerzo adicional y no solo técnico, al menos al principio. El trabajo de desarrollar videojuegos de alta calidad que sean apropiados para docencia también se encontrará pronto con límites de presupuesto (Stangl 2021).

*Rumanía.*

En primer lugar, se presentarán las oportunidades y después se señalarán las dificultades. Los *serious games* pueden servir para transmitir conocimientos de forma innovadora y sostenible. También pueden servir para realizar proyectos interdisciplinares, como se puede ver en el caso del proyecto SUSTAIN, que consiste en el construir desde cero una ciudad sostenible. Permite contar con la participación de especialistas académicos y de campos como la cultura, la arquitectura, la ingeniería, la gestión medioambiental, el emprendimiento, los servicios públicos y la sociedad civil. El Proyecto Sustain permite promover entre los alumnos la importancia de crear ciudades sostenibles y usar tecnologías limpias para proteger el medio ambiente. En este contexto, este *serious game* se puede integrar muy bien en cursos universitarios.

En Rumanía, los *serious games* pueden mejorar los resultados académicos, pero su implantación en la educación superior también puede suponer determinadas dificultades.

Desde un punto de vista institucional, algunas facultades pueden encontrar obstáculos al adaptar sus métodos docentes de forma que la inclusión de *serious games* se corresponda con el interés demostrado por loso estudiantes en métodos de docencia interactivos. Así, un informe sobre la calidad de la educación superior en Rumanía presenta las opiniones de los estudiantes a los que se preguntó sobre sus preferencias sobre métodos de docencia. La repuesta de los estudiantes variaba en función de:

* Facultad: los estudiantes de Agronomía y Económicas estaban más interesados en la docencia clásica, mientras que los estudiantes d Medicina y Farmacia preferían clases interactivas, que podían incluir *serious games*;
* Curso: Los estudiantes de los primeros cursos eran más receptivos a la docencia clásica, mientras que los de los últimos cursos estaban más interesados en entablar un diálogo, que podía incluir *serious games*.
* Ubicación de la universidad: en Bucarest y en ciudades universitarias más pequeñas había más estudiantes que preferían la docencia clásica que en los grandes campus fuera de la capital; también, los alumnos de universidades privadas también mostraban más esta preferencia que los de las universidades públicas;
* Becas: la preferencia por la docencia clásica era más pronunciada entre los estudiantes que habían pagado su matrícula que entre los estudiantes con beca.

En lo que respecta a los profesores, algunos tenían miedo de perder control sobre la docencia al invitar a sus alumnos a realizar sus aportaciones a las actividades del curso a participar activamente en su desarrollo mediante métodos de docencia interactiva que incluían los *serious games*. Por otra parte, determinados profesores, especialmente los de más edad, no tenían suficientes habilidades digitales como para incorporar *serious games* a su docencia. Pensando en estos profesores se organizan cursos de formación en habilidades digitales y de uso de REA y PEA, incluyendo el uso de *serious games* en el aula.

En lo que respecta a los alumnos, algunos están más familiarizados que otros con la perspectiva tradicional de enseñanza y aprendizaje y por eso les resulta difícil adaptarse a estrategias más modernas e interactivas, incluyendo los *serious games*, ya que les obligaría a hacer un esfuerzo extra para participar más y ser más activos, participativos, comunicativos, innovadores y autónomos. Los profesores y educadoras tendrían que encargarse de ayudarles a hacer este esfuerzo inicial para que pudieran descubrir las ventajas de los métodos interactivos de enseñanza y acceder a un mayor rendimiento académico.

*Polonia*

La Universidad de Económicas e Innovación de Lublin ha identificado las siguientes oportunidades para *serious games*. Los *serious games* son capaces de dar a los alumnos una oportunidad de aprender activamente, resolver problemas y ganar experiencia en un entorno sin riesgos. El potencial de motivación de estos juegos también se puede utilizar para fines educativos. Además, los *serious games* o cualquier estrategia de gamificación puede utilizarse en el momento y lugar que más convenga al usuario. La naturaleza reutilizable de los *serious games* permite interacciones más frecuentes o más prolongadas, liberar a los docentes y ahorrar dinero. Los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar capacidades analíticas, de pensamiento estratégico, conocimientos, capacidad multitarea y de toma de decisiones, habilidades comunicativas y psicomotrices, y las funciones multijugador son una oportunidad de aprendizaje colaborativo. No obstante, también reducen las posibilidades de hacer preguntas, participar en debates y pasar tiempo en actividades fuera del mundo virtual. La eficacia de los *serious games* en educación se puede mejorar aplicando el método en grupos pequeños, con el apoyo del docente, que se encargará de estimular la discusión y la interacción. Además, es posible implantar efectivamente el currículum, por ejemplo, en el campo de la biología y probablemente también en otras materias y especialidades de tipo experimental.

No obstante, la WSEI encontró obstáculos para las clases prácticas, especialmente para los ejercicios de laboratorio. Por supuesto, es posible impartir clases teóricas, como un seminario, y debatir con los alumnos los aspectos relacionados con el tema de los ejercicios, pero el problema de los experimentos sigue sin resolver. La clave para enseñar métodos o técnicas experimentales es que los alumnos realicen experimentos de forma independientes. Ahí radica la oportunidad y también las dificultades. Implantar *serious games* también está asociado a costes, y, como ya hemos mencionado, a las universidades polacas no les sobra el dinero.

*Reino Unido*

La UoD también distingue entre las oportunidades que ofrecen y las dificultades que plantean los *serious games*. En primer lugar, se presentan las oportunidades. Los *serious games* pueden ofrecer a los docentes oportunidad de crear auténticas situaciones de aprendizaje para sus alumnos que pueden desarrollar las capacidades de reflexión y de resolución de problemas de los alumnos. Además, la naturaleza dinámica de los *serious games* y la oportunidad de aprendizaje activo puede lanzar la motivación de los alumnos (Westera 2019) y pueden aplicarse materias muy distintas (Lameras et al. 2017). Un metaanálisis de los *serious games* han demostrado que estos tenían un impacto positivo en el aprendizaje inmersivo, en tanto que facilitaban la comprensión de conceptos (especialmente en ciencias), fomentaban el funcionamiento cognitivo y afectivo, eran flexible en el tiempo y el espacio de aprendizaje y mejoraban la comprensión y la colaboración intercultural (Zhonggen 2019).

Para implicar a los alumnos en los *serious games* es importante que el juego en cuestión sea divertido para el alumno, cada vez más disfrutable a medida que sube el nivel y la longitud de *engagement* (Younis y Loh 2010). Por lo tanto, los *serious games* deben ofrecer un buen equilibrio entre aprendizaje y diversión, lo que ha llevado a recurrir a juegos disponibles de forma comercial (Jindal-Snape, Baird y Miller 2011; Miller y Robertson 2010, 2012). Loh (2009) ha sugerido 10 pasos para crear *serious games* (ver Figura 1).



Figura 1: 10 pasos para crear serious games (basado en Loh, 2009)

Como se puede ver a partir de estos pasos, crear *serious games* requiere financiación apropiada y mucho tiempo. Por lo tanto, esperar que los docentes se encarguen de crear *serious games* para la docencia en la enseñanza superior resulta problemático. Además, los *serious games* se tienen que diseñar de tal forma que sean accesibles a todos, además de cumplir con unos principios pedagógicos. De Gloria et al. (2014) han subrayado otras dificultades, como tensiones entre las funcionalidades del juego y los objetivos de aprendizaje; la suspensión de la incredulidad, que es fundamental para jugar, puede tener un impacto negativo en el aprendizaje, y el hecho de que la motivación venga del exterior en forma de recompensas puede impedir que el alumno desarrolle una motivación intrínseca por aprender. Además, muy pocos estudios sobre *serious games* han evaluado de forma sólida su resultado en los resultados de aprendizaje (Westera 2019).

*España*

UDIMA suscribe las oportunidades mencionadas previamente y examina en más profundidad las oportunidades de los mini *serious games*. En concreto, el objetivo de nuestro proyecto es crear mini *serious games* además de la Mini Serious Game Creator Tool. Por lo tanto, se deben recoger también las oportunidades y dificultades derivadas de los mini *serious games*.

Los mini *serious games* están cada vez más generalizados dada su flexibilidad y que están asociados a menores costes de desarrollo que los *serious games* en versión completa (Juul 2012; Marfisi-Schottmann 2010), pero también porque cuentan con una mecánica de juego básica, reglas fáciles de aprender y objetivos de aprendizaje limitados (Illanas et al. 2011). Los mini *serious games* aportan valor al aprendizaje, porque aprender reconstruyendo o resituando conocimientos es un proceso que se inicia mediante la acción en respuesta a un problema concreto (Argyris 1977; Papert 1980).

En este sentido, Papert (1980) propone usar juegos para sustentar este proceso de, como se suele denominar, aprendizaje basado en problemas contribuyendo al aprendizaje organizativo y colectivo (Lozano 2014), pero también el aprendizaje experimental, porque sigue el ciclo de cuatro pasos de Kolb (experiencia, reflexión, conceptualización y actuación) y por lo tanto, el modelo propuesto por Brown y Lambert (2013), que trasladan este ciclo del aprendizaje individual al colectivo, estableciendo, como Kolb, cuatro fases del aprendizaje: conceptos, hechos, ideas y acciones.

No obstante, a pesar de las muchas ventajas y oportunidades para el aprendizaje que suponen los juegos, Belloti et al. (2010) creen que «mientras que los *serious games* se ven como educativos de facto, la combinación de los aspectos educativos y lúdicos está lejos de lograrse de forma inmediata. (...) el siguiente paso hacia la eficacia educativa es más difícil de alcanzar! (págs. 24-25). En este sentido, los mini *serious games* deben ser adaptables, que es un aspecto calve para personalizar el proceso de aprendizaje, para alcanzar su motivación y su ritmo intrínsecos, y para evitar escenarios de formación estereotipados y una dinámica de juego previsible que no aporte nada al aprendizaje (Belloti et al., 2010).

Otra dificultad a la que se enfrentan los mini *serious games* es no ser demasiado breves o demasiado superficiales como para ofrecer a los alumnos un sentido de verdadera inmersión (Frazer et al., 2007). Según estos autores, «los mini juegos son tan breves que a veces no ofrecen muchos incentivos para que los alumnos contextualicen los conocimientos que adquieren. Pero si tuvieran que recurrir a esos mismos conocimientos en una fase posterior del juego, los jugadores tendrían que replantearse conocimientos antiguos en un contexto nuevo, lo que refuerza la integridad de los modelos mentales.» (pág. 5).

En resumen, los *serious games* suponen un proyecto de investigación sumamente interesante. Por supuesto, no se pueden ignorar las dificultades asociadas a los *serious games*, pero todos los participantes en el proyecto han mencionado más oportunidades dentro de esta interesante área. Sería deseable seguir examinando y creando *serious games*, especialmente en el contexto de una universidad en constante desarrollo.

# 4 Parte B: Resultados de la encuesta *online* realizada en los países participantes.

La investigación de campo realizada por cada universidad participante consiste en una encuesta realizada en forma de cuestionario. Todas las entidades debían aportar respuestas de al menos 100 participantes con el fin de garantizar que las repuestas suponían un 1% exacto y no más. Los grupos objetivo de los cuestionarios abarcaban estudiantes y alumnos, profesores y docentes, y catedráticos de educación superior.

El cuestionario se realizó *online*. Por lo tanto, fue necesario traducir el cuestionario a la lengua de cada uno de los países participantes. A continuación, los cuestionarios traducidos se cargaron en la herramienta *online*. Finalmente, se enviaron a todos los participantes tanto el cuestionario *online* como códigos de acceso para los usuarios.

La siguiente parte presenta los resultados clave de los cuestionarios a los que respondieron un total de 573 personas entre todos los países participantes. El estudio del cuestionario se realizó *online*.

**Información general**

El cuestionario consistía en 15 elementos de opción múltiple/matriz y 6 elementos de respuesta abierta. Para los elementos de opción múltiple, las opciones de respuesta se estructuraban en una escala de Likert de 4 o 6 niveles según el caso *(por ejemplo: 1 = muy importante, 2 = importante, 3 = poca importancia, 4 = sin importancia)*. La interpretación de los resultados se basó en el número de respuestas por categoría.

El perfil de los grupos objetivo abarcaba estudiantes y alumnos universitarios, profesores y docentes universitarios, catedráticos universitarios y expertos en educación superior. Los rangos de edad iban de menos de 20 a más de 60 años. En la encuesta participaron tanto hombres como mujeres.

**Estimaciones sobre las definiciones de digitalización y *serious games***

En relación con las estimaciones sobre las definiciones de digitalización y *serious games*, los resultados muestran que los encuestados tenían un conocimiento adecuado de la digitalización. En general, tienen unos conocimientos básicos sobre lo que significa el uso de los *serious games*. No obstante, es evidente que los *serious games*, y especialmente la perspectiva de clase invertida, no se han implantado d forma general en la educación superior y es un área que se tiene que desarrollar más. Las respuestas muestran que alrededor de un tercio de los encuestados ni siquiera sabían lo que era una clase invertida. Más de la mitad de las respuestas afirmaban conocer los *serious games* pero mantenían que no se utilizaban de forma habitual en el sector educativo.

No obstante, el uso o implantación de estas perspectivas, como la digitalización en general, también supone dificultades para los usuarios, especialmente en el contexto de la enseñanza superior. Más del 80% de los encuestados suscribían esta afirmación.

Además, los encuestados acuerdan que el uso de *serious games* será exigente para los docentes, pero también para los alumnos, porque ni unos ni otros están suficientemente familiarizados con ellos todavía. No obstante, la mayoría conviene que la mezcla de seriedad y diversión que aportan los *serious games* no solo fomenta la creatividad de los usuarios, sino que también es un elemento de motivación para los alumnos dentro de su proceso de aprendizaje.

**Recursos del entorno y medios adecuados en la educación superior.**

La segunda pregunta se refiere al entorno, recursos y medios adecuados en la educación superior. En la siguiente sección, se mostrará un resumen de las respuestas de todos los participantes.

Los resultados demuestran que los participantes tenían competencias digitales adecuadas. También demostraban un conocimiento básico de *e-learning*. Partiendo de esta situación, más de la mitad afirman que usan *serious games* en su docencia. En cambio, rara vez se recurre a la estrategia de clase invertida. Una razón puede ser la infraestructura digital de los centros, que quizá necesite ampliarse. Por ejemplo, más de la mitad de los alumnos no tienen ordenador u otros dispositivos a su disposición en el centro ni instalaciones para utilizar las plataformas de aprendizaje.

Además, los encuestados recomiendan los siguientes materiales y recursos educativos que son importantes para motivar a los alumnos de educación superior (en orden decreciente de importancia):

* Programas y *software* educativos
* REA (Recursos Educativos Abiertos)
* Preguntas de opción única u opción múltiple
* Entornos de aprendizaje semipresenciales
* Tareas interactivas
* MOOC (Cursos en línea masivos y abiertos)
* Cursos en línea
* (Mini) *serious games*
* Vídeos
* Ejemplos de mejores prácticas
* Gráficos e ilustraciones
* Concursos
* Hojas de trabajo (en Word o PDF)
* Audios

En cuanto a las plataformas adecuadas para la enseñanza superior, las respuestas apuntaron las siguientes (en orden decreciente):

* Moodle
* ILIAS
* Canvas
* Accord LMS
* Blackboard
* Schoology
* Learning Space

**Estimaciones sobre la importancia de la digitalización, *e-learning*, clase invertida y (mini) *serious games* en la educación superior.**

Otra cuestión se refiere a las estimaciones sobre la importancia de la digitalización, *e-learning*, clase invertida y (mini) *serious games*. En la siguiente sección se presenta un resumen de las respuestas de los participantes.

En cuanto a la estimación sobre digitalización, hay consenso de que la digitalización es muy importante, interesante, motivadora, innovadora, de gran ayuda, útil y necesaria. No obstante, algunas respuestas apuntaban a que no siempre es fácil de implantar en los procesos de aprendizaje y enseñanza.

En relación a la estimación del *e-learning* en la educación superior, los resultados son muy parecidos a los de las preguntas anteriores. No obstante, en este punto, la mayoría expresa reservas en cuanto a usar *e-learning* en los procesos de enseñanza y aprendizaje. No obstante, la mayoría de los encuestados piensan que el *e-learning* también es muy importante, interesante, motivador, innovador, de gran ayuda, útil y necesario.

En cuanto a la valoración de la clase invertida y los (mini) *serious games*, los resultados son muy parecidos a los de las cuestiones anteriores. En este contexto también existen dudas acerca de la estrategia de la clase invertida, así como del uso de juegos serios en los procesos de enseñanza y aprendizaje. No obstante, la mayoría de los encuestados piensan que estas estrategias innovadoras también son muy importantes, interesantes, motivadoras, innovadoras, de gran ayuda, útiles y necesarias.

**Oportunidades y dificultades.**

La última parte del cuestionario se refiere a las oportunidades y las dificultades de la digitalización y los juegos serios. Para este punto se ha elegido el formato de respuesta abierta. A continuación, se comenta el resumen de los resultados.

*Oportunidades de la digitalización y los serious games en la educación superior:*

* Posibilita la enseñanza y el aprendizaje a distancia
* La combinación de diversión y seriedad motiva mucho a los alumnos
* Es una forma fácil y atractiva de aprender y enseñar
* Flexibilidad
* Comunicación inmediata
* Independencia del tiempo y el lugar
* Aprendizaje y enseñanza sostenibles
* Consolidación de los materiales de enseñanza y aprendizaje
* Forma innovadora y moderna de aprender y enseñar
* Enseñanza y aprendizaje estructurados
* Comunicación inmediata entre alumnos, pero también entre alumnos y docentes.
* Aplicaciones adicionales como chat, foros, etc.
* Contenidos de aprendizaje atractivos
* Aumento de la motivación para enseñar y aprender
* Control de los propios ritmos de aprendizaje
* Personalización del proceso de aprendizaje

*Dificultades de la digitalización y los serious games en la educación superior:*

* Coste/beneficio
* Con frecuencia no se dispone de recursos económicos Cumplimiento de la protección de datos
* Es necesaria la formación continua o una mayor capacitación
* Falta de capacidades digitales entre los docentes y los alumnos
* Altos costes de formación
* Con frecuencia no se dispone de equipos o dispositivos técnicos para los alumnos
* Requiere mucho apoyo y supervisión de los alumnos

# 5 Parte C: Resultados específicos de la evaluación realizada por IK

En relación con la investigación de campo, IK ha preparado y facilitado a cada entidad participante un cuestionario en línea y una herramienta de encuestas en línea. En relación con la actividad 3 de IO1 (Recabar y presentar los recursos de mejores prácticas de aprendizaje y enseñanza), IK y UPB elaborarán los criterios de una base de datos que permite buscar en estos recursos de mejores prácticas de enseñanza y aprendizaje que a continuación se harán públicos en Internet. Junto con UPB, IK pretende centrarse en la estructura y la presentación de la información para que a los docentes les resulte fácil buscar estos recursos.

Además, IK dispondrá una plataforma para esta base de datos que pueda abrirse desde un navegador web. En resumen, IK tiene que crear una estrategia para estructurar todos los recursos que se encuentran en Internet. A continuación, se abordan determinadas consideraciones e ideas iniciales con los resultados de la investigación expuestos antes.

En base a los informes, las experiencias previas de las entidades participantes y nuestro socio técnico IK, la plataforma más adecuada para hacer públicos recursos de mejores prácticas de enseñanza y aprendizaje parece ser Moodle. El diseño se basará en los siguientes aspectos recogidos en la bibliografía.

**Mejores prácticas en el diseño y la producción de recursos educativos en forma de (mini) *serious games***

En relación con la eficacia del diseño de los cursos *online*, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

* Se basan en una buena comprensión del proceso de aprendizaje.
* Parten de las necesidades de alumnos adultos.
* Vinculan teoría y práctica
* Se adaptan a una amplia gama de formas de aprendizaje
* Son accesibles
* Están diseñados de forma «flexible»
* Se puede acceder a ellos de forma flexible
* Ofrecen una valoración flexible
* Recurren a una serie diversa de medios
* Son interactivos (Burns 2016, n. p.)

En este contexto aplican seis principios de buen diseño gráfico (contraste, similaridad, proximidad, alineación, simetría y repetición) que deberán aplicarse al preparar una asignatura (íbid.).

Al diseñar herramientas de *e-learning*, repetir los puntos clave ayuda a los alumnos a recordarlos y asociarlos con la información nueva que adquieran. A este principio se le llama «andamiaje». También es un elemento importante del diseño gráfico dentro del entorno del *e-learning* porque permite al alumno ir afianzando información (Colman 2020, n. p.).

En cuanto al formato de mini o microaprendizaje, se puede recurrir a muchas variantes, como los vídeos didácticos breves, elementos lúdicos como concursos (palabra clave: gamificación), infografías claras, tarjetas flash digitales o elementos interactivos. Estos diversos formatos también son apropiados para IDEAL-GAME y también se incluirán en la plataforma de aprendizaje. Además, IDEAL-GAME pretende combinar los elementos anteriores.

**Mejores prácticas en el diseño de entornos de *e-learning***

Otra parte de la investigación es la búsqueda de buenas prácticas en el diseño de entornos de *e-learning*. Partiendo de las publicaciones existentes (Schein 2004) y el *know-how* técnico de IK se propone el siguiente marco básico para desarrollar un entorno de *e-learning* de conformidad con IDEAL-GAME. La siguiente tabla se centra en los resultados de este estudio

|  |  |
| --- | --- |
| Instrucciones de uso | -Escribir una breve descripción del tema al inicio de la clase-Dejar claro los objetivos y resultados de aprendizaje-Indicar el tiempo total aproximado necesario para completar toda la sesión (teniendo en cuenta leer enunciados, vídeos, concursos, participación, etc.)-Facilitar a los estudiantes una lista de tareas. Esto les permite completar la sesión paso a paso.-Considerar usar listas de comprobación al final de cada sesión. Las listas de comprobación ayudan a los estudiantes a autoevaluarse y mejorar.-Establecer claramente otras reglas-Escribir siempre las instrucciones en un lenguaje claro |
| Presentación de contendido | -Identificar claramente los objetivos de aprendizaje-Preparar contenidos coherentes y estructurados-Simplificar los ejemplos y las explicaciones-Utilizar diversos tipos de actividades de aprendizaje y materiales digitales (p. ej: audio, vídeos cortos, diapositivas, PDF, textos, enlaces a páginas web, etc.)-Utilizar los materiales correctos para el contexto adecuado (por ejemplo, a veces es mejor leer un texto que oír un audio)-Hacer que los materiales sean accesibles para su uso *online* y *offline*.  |
| Pruebas de conocimiento | -Crear pruebas para que los alumnos valoren su aprendizaje -Asegurarse de que las tareas son relevantes para el contenido y los objetivos de aprendizaje -Ofrecer comentarios (por ejemplo, *feedback* inmediato automático)  |
| *Engagement* | -Comunicarse con los alumnos más que en una clase normal (escribir correos electrónicos y enviar recordatorios periódicamente, colgar información en un foro)-Fomentar las interacciones entre profesor y estudiante y entre estudiantes (comunicaciones tanto síncronas como asíncronas)-Personalizar el perfil (en Moodle). Poner foto de perfil y completar la biografía. ¡Aconsejar a los estudiantes a hacer lo mismo! Esto crea un entorno *online* amable y fácil de utilizar. -Animar a los estudiantes a crear grupos de estudio virtuales para ayudarse entre sí. -Plantearse la valoración mutua |

Tabla 1: Mejores prácticas en el diseño de entornos de e-learning Fuente: Elaboración propia

# 6 Conclusiones y recomendaciones

La digitalización y el *e-learning* son cada vez más importantes. En particular, la crisis del coronavirus ha potenciado su presencia y uso. Como muestran los resultados de las actividades, el proyecto IDEAL-GAME tiene mucha relevancia práctica. En consecuencia, es necesario sustentar el sistema educativo en conocimientos innovadores y formas de aprender y enseñar que estén a la altura del reto de la digitalización.

Además, el estudio apunta que el desarrollo de nuevos entornos innovadores de enseñanza y aprendizaje en la enseñanza superior suscita mucho interés. Todavía queda mejorar el apoyo que se ofrece a docentes y alumnos. En resumen, esta herramienta IDEAL-GAME ayudará a los profesores a crear distintos tipos de pequeños *serious games* que se pueden integrar en módulos y en clases, por ejemplo: (a) *serious games* para aprender vocabulario profesional y relacionado con la asignatura, (b) *serious games* para evaluar los periodos y hechos correspondientes, (c) *serious games* diseñados especialmente evaluar procesos, (d) *serious games* competitivos para mejorar el aprendizaje, y (e) juegos de lógica para familiarizarse con modelos y teorías, etc. Además, proporciona a los docentes y a los alumnos formas modernas e innovadoras de abordar temas y actividades de aprendizaje. Por esta razón, la estrategia de clase invertida, así como el desarrollo de juegos serios en la educación superior que propone IDEAL-GAME es muy bienvenida.

Para garantizar que el concepto de IDEAL-GAME de clase invertida y la Online Serious Game Creator Tool de IDEAL-GAME son relevantes y útiles para los docentes y los alumnos en la enseñanza superior, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

* Se debe insistir en el desarrollo de temas y actividades de aprendizaje en entornos de *e-learning* en educación superior.
* Los contenidos de la estrategia clase invertida y la herramienta del creador Online Serious Game Creator de IDEAL-GAME también deberían ser específico para profesores y alumnos con información y pautas que incluyen recursos de aprendizaje innovadores en la enseñanza superior.
* Se deben integrar elementos interactivos en la creación de los (mini) *serious games*.
* Para la creación de contenidos interactivos de la estrategia clase invertida y la herramienta del creador Online Serious Game Creator de IDEAL-GAME (por ejemplo, las tareas H5P) se deberán recogen las mejores prácticas docentes.
* El marco legislativo y didáctico del sector de la enseñanza superior europea también se tendrá que tener en cuenta en el concepto de IDEAL-GAME.

# Bibliografía

**Referencias (Alemania)**

Bellotti, F. / Berta, R. / De Gloria, A. (2010): Designing Effective Serious Games: Opportunities and Challenges for Research. En: iJET – Volume 5, Special Issue 3: "Creative Learning with Serious Games". En Internet: file:///C:/Users/Admin/Downloads/Designing\_Effective\_Serious\_Games\_ Opportunities\_an.pdf, 07.03.2021.

Beutner, M. (2019): The MATH Handbook. Köln: Ingenious Knowledge Verlag.

Burns, M. (2016): Designing Effective Online Courses: 10 Considerations. En Internet: https://elearningindustry.com/designing-effective-online-courses-10-considerations, date: 01/06/2021.

Colman, H. (2020): How to Design Online Courses – 6 Graphic Design Principles. En Internet: https://www.ispringsolutions.com/blog/online-course-design, date: 01/06/2021.

Friesen, N. (2012): Report: Defining Blended Learning. En Internet: https://www.normfriesen.info/papers/Defining\_Blended\_Learning\_NF.pdf, date: 11/02/2020.

Gamelearn (2021): Página web de Gamelearn. En Internet: https://www.game-learn.com/serious-games-zu-schulungszwecken-acht-vorteile-die-sie-uberraschen-werden/, date: 07/03/2021.

H5P (2020): Homepage of online tool H5P. En Internet: https://h5p.org/, date: 12/02/2020.

PINGO (2021): Página web de PINGO. En Internet: https://trypingo.com/, date: 07/03/2021.

Schein, E. H. (2004): Kurt Lewin's Change Theory in the Field and in the Classroom: Notes Toward a Model of Managed Learning. En: Systems Practice, Vol. 1, No. 1, pp. 27-47.

Stangl, W. (2021): Computerspiele im Unterricht - Serious Games. En Internet: https://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LEHREN/Computerspiele-Unterricht.shtml, date: 07/03/2021.

**Referencias (Polonia)**

Abt, C. C. (1987). Serious games. University Press of America; /z-wcorg/.

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J.-P., & Rampnoux, O. (2011). Origins of Serious Games. In Serious Games and Edutainment Applications (pp. 25–43). https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9\_3.

Gentry, S. V., Gauthier, A., L’Estrade Ehrstrom, B., Wortley, D., Lilienthal, A., Tudor Car, L., Dauwels-Okutsu, S., Nikolaou, C. K., Zary, N., Campbell, J., & Car, J. (2019). Serious Gaming and Gamification Education in Health Professions: Systematic Review. J Med Internet Res, 21(3), e12994. https://doi.org/10.2196/12994.

Hamdan, N., McKnight, P., & McKnight, K. (2013). Review of Flipped Learning. https://doi.org/10.4236/ce.

Jemielniak, D. (2020). Zdalne nauczanie—Blended, nie single malt. In J. Lubacz (Ed.), Nauczanie po pandemii. Nowe pytania czy nowe odpowiedzi na stare pytania?(pp. 33–37). Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha.

Kacprzyk, A. (2019). Dziecko w świecie gier komputerowych –możliwości i zagrożenia. Parezja. Czasopismo Forum Młodych Pedagogów przy Komitecie Nauk Pedagogicznych PAN, 2(12), 122–134. https://doi.org/10.15290/parezja.2019.12.01.

Sawyer, B. (2002). Executive Summary of Serious Games: Improving Public Policy through Game-Based Learning and Simulation (The Serious Games Initiative) [Foresight and Governance Project]. Woodrow Wilson International Center for Scholars. https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/publication/ACF3F.pdf.

System oceny jakości kształcenia w szkołach wyższych (Informacja o Wynikach Kontroli Nr ewid. 8/2018/P/17/028/KNO). (2018). Najwyższa Izba Kontroli, Departament Nauki, Oświaty i Dziedzictwa Narodowego. https://www.nik.gov.pl/plik/id,18017,vp,20609.pdf.

Węgrzyn, G. (2020). Nauczanie biologii molekularnej z wykorzystaniem narzędzi teleinformatycznych. In J. Lubacz (Ed.), Nauczanie po pandemii. Nowe pytania czy nowe odpowiedzi na stare pytania?(pp. 149-152). Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacjiim. Marka Dietricha.

Wilkinson, P. (2016). A Brief History of Serious Games. In R. Dörner, S. Göbel, M. Kickmeier-Rust, M. Masuch, & K. Zweig (Eds.), Entertainment Computing and Serious Games: International GI-Dagstuhl Seminar 15283, Dagstuhl Castle, Germany, July 5-10, 2015, Revised Selected Papers (pp. 17–41). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46152-6\_2.

**Referencias (Rumanía)**

Estrategia Nacional para la Educación Terciaria (2021): Página web de la Estrategia Nacional para la Educación Terciaria. En Internet: https://edu.ro/, date: 22/06/2021.

SMART. Edu (2021): Página web de SMART.Edu. En Internet: http://edu.ro, date: 22/06/2021.

Centro de aprendizaje de la Universidad de Bucharest (2021). En Internet: http://fpse.unibuc.ro, date: 22/06/2021.

Educación en Ciencias de la Nanotecnología (2021): Página web de la Educación en Ciencias de la Nanotecnología. En Internet: https://www.ntse-nanotech.eu, date: 22/06/2021.

Revista Romana de Informatica si automatica (2021): Página web de Revista Romana de Informatica si automatica. En Internet: http://www.rria.ici.ro, date: 22/06/2021.

Sustain Project (2021): Página web de the Sustain Project. En Internet: http://www.ambasadasustenabilitatii.ro, date: 22/06/2021.

Agentia Romana de Asigurare a Calitatii in Invatamantul Superior (2021): Página web de Agentia Romana de Asigurare a Calitatii in Invatamantul Superioir. En Internet: https://www.aracis.ro, date: 22/06/2021.

**Referencias (España)**

Aparicio-Gómez, O. & Ostos-Ortiz, O. (2021). Pedagogías emergentes en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa, 1*(1), 11-36. https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.25.

Argyris, C. (1977). Double loop learning in organizations. *Harvard Business Review*, 115-125.

Belloti, F., Berta, R., & De-Gloria, A. (2010). Designing effective *serious games*: opportunities and challenges for research. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 5*(3), 22-35.https://doi.org/10.3991/ijet.v5s3.1500.

Blázquez, F., Alonso, L., Yuste, R. (2017). *La evaluación en la era digital*. Síntesis.

Brown, V., & Lambert, J. (2013). *Collective learning for transformational change: a guide to collaborative action*. Routledge.

Caballero-Hernández, J.A., Palomo-Duarte, M., Dodero, J.M., Person, T. (2019) *Skill assessment in Serious games through learning analytics with Process Mining* [Doctoral Thesis]. Universidad de Cádiz. https://bit.ly/3wVRHJn.

De-Jans, S., Van Geit, K., Cauberghe, V., Hudders, L., & De-Veirman, M. (2017). Using games to raise awareness: How to co-design serious mini-games? *Computers & Education*, 110, 77-87. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.009.

Devisch, O., Gugerell, K., Diephuis, J., Constantinescu, T., Ampatzidou, C., & Jauschneg, M. (2017). Mini is beautiful. Playing serious mini-games to facilitate collective learning on complex urban processes. *Interaction* *Design and Architecture(s) Journal (IxD&A)*, 35, 141-157.

Fernández-Sánchez, M. R., Sierra-Daza, M. C., & Valverde-Berrocoso, J. (2020). Serious Games para la adquisición de competencias profesionales para el desarrollo social y comunitario. *Prisma Social: revista de investigación social*, (30), 141-160. https://bit.ly/3g0hh9h.

Frazer, A., Arglez, A., & Wills, G. (2007). *Is less actually more? The usefulness of educational mini-games* [Conference]. Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007), Niigata, Japan.

Gallego-Durán, F. J., Villagrá-Arnedo, C. J., Satorre Cuerda, R., Compañ, P., Molina-Carmona, R., & Llorens Largo, F. (2014). Panorámica: *serious games*, gamification y mucho más. *ReVisión, 7*(2), 13-23. https://bit.ly/3wOnUT6.

González, R. (2021). La revolución tecnológica en la universidad. *Nueva revista*, (176), 138-165. https://bit.ly/3fBNuF4.

González Zamar, M. Y Abad Segura, E. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria Virtualidad, Educación y Ciencia, 20 (11), pp. 75-91. https://n9.cl/pfa90.

Hernández, J. A. C. (2020). Análisis de eventos para evaluar competencias en experiencias de aprendizaje basadas en *serious games* [Tesis Doctoral]. Universidad de Cádiz. https://bit.ly/3i9N4Y6.

Illanas, A. I., Gallego, F., Satorre, R., Liorens, F. (2011). *Conceptual mini-games for learning* [Conference]. IATED International Technology, Education and Development Conference, Valencia.

Juul, J. (2012). A casual Revolution. Reinventing video games and their players. MIT Press.

Latorre-Cosculluela, C., Vázquez-Toledo, S., Rodríguez-Martínez, A., & Liesa-Orús, M. (2020). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *22*, 1-13. https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e28.2917.

López, C. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los *serious games*. *Apertura*, *8*(1). https://bit.ly/3fXYQC8.

Lozano, R. (2014). Creativity and organizational learning as means to foster sustainability. *Sustainable Development, 22*, 205-216. https://doi.org/10.1002/sd.540.

Marfisi-Schottmann, I., George, S., & Tarpin-Bernhard, F. (2010). *Tools and methods for efficiently designing serious games* [Conference]. European Conference on Game Based Learning, Copenhagen.

Martínez, D., Navazo-Ostúa, P., & Pérez-Escolar, M. (2020). Narrativa periodística en videojuegos. Estudio de caso del *serious game* ‘The Republia Times’. *Miguel Hernández Communication Journal*, *11*, 181-199. https://bit.ly/2TCbAXP.

Papert, S. (1980). Mindstorms: children, computers, and powerful ideas. Basic Books.

Parra-González, M. E., López Belmonte, J., Segura-Robles, A., & Fuentes Cabrera, A. (2020). Active and emerging methodologies for ubiquitous education: Potentials of flipped learning and gamification. *Sustainability*, *12*(2), 602. https://bit.ly/3uLbLg1.

**Referencias (Reino Unido)**

Almeida, F., & Simoes, J. (2019). The Role of Serious Games, Gamification and Industry 4.0 Tools in the Education 4.0 Paradigm. Contemporary Educational Technology, 10(2), 120-136.

Bouki, V., & Economou, D. (2015). Using Serious Games in Higher Education: Reclaiming the Learning Time.Workshop Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Environments. doi:10.3233/978-1-61499-530-2-381.

De Gloria, A., Bellotti, F., Berta, R., & Lavagnino, E. (2014). Serious Games for education and training. International Journal of Serious Games, 1(1), http://dx.doi.org/10.17083/ijsg.v1i1.11.

Donaldson, G. (2010). Teaching Scotland’s future: Report of a review of teacher education in Scotland. Edinburgh: The Scottish Government.

Jindal-Snape, D., Baird, L., Miller, K. (2011). A longitudinal study to investigate the effectiveness of the Guitar Hero projection supporting transition from P7-S1. Report for LTS. Dundee: University of Dundee.

Krystalli, P. & Arvanitis, P. (2018). EDULEARN18 Proceedings, 10th International Conference on Education and New Learning Technologies, July 2nd-4th, 2018, Palma, Spain.

Loh, C. S. (2009). Researching and Developing Serious Games as Interactive Learning Instructions. International Journal for Games and Computer-Mediated Simulations, 1(4), 1-19.

Miller, D. J., & Robertson, D. P. (2010). Using a games console in the primary classroom: effects of 'Brain Training' programme on computation and self-esteem. British Journal of Educational Technology,41(2), 242-255.https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00918.x.

Miller, D., & Robertson, D. (2012). Computer game improves primary pupils' arithmetic. (Insights; No. 3). British Educational Research Association.http://www.bera.ac.uk/system/files/Insights%20-%20Computer%20Game%20revised%20v3.pdf.

Lameras, P., Arnab, S., Dunwell, I., Stewart, C., Clarke, S., & Petridis, P. (2017). Essential features of *serious games* design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics. British Journal of Educational Technology, 48(4), 972–994.

Mercader, C., & Gairin, J. (2020). University teachers' perception of barriers to the use of digital technologies: the importance of the academic discipline. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17(4) https://doi.org/10.1186/s41239-020-0182-x.

Nouri, J. (2019). The flipped classroom: for active, effective and increased learning –especially for low achievers. International Journal of Technology in Higher Education, 13(3), 1-10.DOI 10.1186/s41239-016-0032-z.

Robertson, D., Robertson, J., Donaldson, P., Mulligan, A., Bradfield, K., Easton, E., Coker, H., Atkinson, T., Quigley, C., Oates, C., & Munro, J. (2020, Aug 23). The National Framework for Digital Literacies in Initial Teacher Education.

Robertson, D. (2019) Featured educator -‘Are you ready for this jelly? ’Available at: https://makeymakey.com/blogs/blog/featured-educator-derek-robertson-are-you-ready-for-this-jelly(Accessed: 17 May 2021).

Topping, K. J., Douglas, W., Robertson, D., & Ferguson, N. (2021). The Effectiveness of Online and Blended Learning from Schools: A Systematic Review. University of Dundee.

Westera, W. (2019). Why and How Serious Games can Become Far More Effective: Accommodating Productive Learning Experiences, Learner Motivation and the Monitoring of Learning Gains. Journal of Educational Technology & Society, 22(1), 59-69.

Younis, B. & Loh, C.S. (2010). Integrating *serious games* in higher education programs. Paper presented at Academic Colloquium, July 2010: Building Partnership in Teaching Excellence. Ramallah, Palestine.

Zhonggen, Y. (2019). A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade. International Journal of Computer Games Technologyhttps://doi.org/10.1155/2019/4797032.