

ID2024/182 LA “MAGIC-A” CIENCIA DE MATERIALES. APLICACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN A APRENDIZAJE DE LA CIENCIA DE MATERIALES



Informe Proyecto Innovación Docente

María Natividad Antón Iglesias

Manuel Domínguez Lorenzo

Iñaki Gómez Domínguez

Diana Movilla Quesada

José Carlos Rebollo Albuquerque

Alberto Villarino Otero

Introducción

El empleo de la Inteligencia artificial, en exceso y sin control en las aulas, supone un hándicap a la hora de pedir a los estudiantes la realización de trabajos convencionales. Es necesario reorientar el uso de la misma y enseñar a nuestros estudiantes su empleo correcto, o buscar otras formas de realizar búsquedas de información para realizar tareas. Hay que encontrar nuevas alternativas para la realización de tareas que les ayuden a adquirir conocimientos de una forma entretenida y didáctica.

La gamificación, se plantea como técnica educativa para promover el aprendizaje y ofrece distintas ventajas para el estudio de asignaturas relacionadas, en este caso concreto, con la Ciencia e Ingeniería de Materiales; asignaturas o temas que, a veces, se convierten en algo difícil para los estudiantes. Se puede conseguir:

- Una mayor motivación, impulsando a los estudiantes a participar más en clase, realizar tareas y estudiar de forma autónoma.
- Puede ayudarlos a visualizar y comprender mejor los conceptos complejos, activar su capacidad crítica y resolver de problemas simulados.
- Pueden aprender unos de otros, colaborar y compartir ideas. Esto es muy beneficioso, el trabajo en equipo es crucial ya que prepara a los estudiantes para la investigación y el desarrollo de las profesiones relacionadas con los materiales.
- Se potencia el autoaprendizaje. Las pistas y ayudas conceptuales (en las cartas), permiten a los estudiantes adquirir conceptos a su propio ritmo e interrelacionar información.
- Evaluación continua a través de los talleres para la realización de las cartas. Los docentes pueden brindar apoyo personalizado a cada estudiante en estas tutorías.

El origen de esta experiencia educativa es la comunicación titulada “¡Juguemos con los Materiales!” (<https://www.flickr.com/photos/200868810@N03/53790675885/in/album-72177720317898288>) que se expuso en el Congreso Materdivulga 2024 para la divulgación en el campo de los materiales ([https://materland.sociemat.es/wp-content/uploads/2024/06/diptico_web_materdivulga2024 .pdf](https://materland.sociemat.es/wp-content/uploads/2024/06/diptico_web_materdivulga2024.pdf)). Esta propuesta se integró **pero no estuvo financiada** en el Proyecto MATERLAND (FCT-22-18133) para la divulgación de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. En el primer proyecto se sentaron las bases para el desarrollo de un juego tipo Magic® basado en los materiales (<https://www.laopiniondezamora.es/zamora-ciudad/2024/06/27/hechizos-pura-ingenieria-104348844.html>). En el segundo proyecto MATERLAND (FCT-23-19226) se realizó un taller de juegos entre los docentes de la materia para ver la aplicabilidad de la propuesta (<https://materland.sociemat.es/materdivulga2025/>). En el programa del congreso quedan descritas las comunicaciones y talleres relativos a esta propuesta (<https://materland.sociemat.es/wp-content/uploads/2025/06/webprograma-scaled.jpg>). Mencionar que aunque se propuso dentro del proyecto MATERLAND **no ha sido financiada** en él.

Objetivos

El objetivo principal es ayudar al estudiante a adquirir conocimientos sobre los distintos materiales a través del diseño de cartas tras consultar el software Edupack u otras fuentes de información (revistas, libros, etc.) para extraer las propiedades para las cartas. La metodología prevista incluye la utilización conjunta del material creado de las asignaturas implicadas, puesta en común usando la plataforma Studium. Se prevé que los estudiantes adquieran conocimientos sobre los materiales, habilidades y competencias comunes a todas ellos usando distintas fuentes de información y el software Edupack a través de los escritorios virtuales (EVA-USAL).

Por tanto, a través de la elaboración de las cartas los estudiantes adquirirán las siguientes habilidades:

- Uso del software específico Edupack (plataforma virtual EVA-USAL).
 - Comprensión de conceptos complejos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- Adquisición de habilidades: capacidades memorística, inductiva, deductiva y crítica, a través del juego.

La implementación de esta propuesta se realiza sobre:

- INGENIERÍA DE SUPERFICIES (Op. 4º Curso Ingeniería de Materiales y 5º D. T. Ingeniería de Materiales – Ingeniería Mecánica) 1er semestre
- OBTENCIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES (Obl. 2º Grado de Ingeniería de Materiales y 3º D.T. Ing. de Materiales – Ing. Mecánica) 2º semestre
- PROCESADO DE MATERIALES (Obl. 3º Grado de Ingeniería de Materiales y 4º D. T. Ingeniería de Materiales – Ingeniería Mecánica) 2º semestre
- UTILIZACIÓN Y RECICLADO DE MATERIALES (Obl. 4º Curso Ingeniería de Materiales y 5º D. T. Ing. de Materiales – Ing. Mecánica) 2º semestre
- MATERIALES POLIMÉRICOS (Obl. 4º Curso Ingeniería de Materiales y 5º D. T. Ingeniería de Materiales – Ingeniería Mecánica) 1er semestre
- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (Obl. 2º Curso Ingeniería Civil) 1er semestre
- CONSTRUCCIONES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS (Obl. 4º Curso Ingeniería Agroalimentaria) 1er semestre
- INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES (Obl. 3º Curso Ingeniería Agroalimentaria) 1er semestre
- INGENIERÍA CIVIL (Obl. 4º Curso Ingeniería en Geoinformación y Geomática) 2º semestre
- AMPLIACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL (Opt. 4º Curso Ingeniería en Geoinformación y Geomática) 2º semestre
- RESISTENCIA DE MATERIALES (Obl. 2º Curso Ingeniería de Materiales, Ingeniería Mecánica y D.T. Ing. de Materiales – Ing. Mecánica) 2º semestre
- RESISTENCIA DE MATERIALES (Obl. 2º Curso Ingeniería Civil) 2º semestre

Resultados y Discusión

La inserción de la gamificación para el estudio de los Materiales ha supuesto que el aprendizaje sea más profundo, haciendo que se transformen conceptos complejos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales en experiencias más atractivas. Al mismo tiempo, se ha buscado desarrollar el pensamiento crítico, retención de la información y resolución de problemas. También se ha fomentado la colaboración, el trabajo en equipo y el autoaprendizaje.

Los estudiantes han diseñado las cartas previa búsqueda de información. Para ello se recomendó a los estudiantes el uso del programa Edupack (base de datos sobre materiales accesible a través de la plataforma EVA –USAL, escritorios virtuales, Fig. 1).

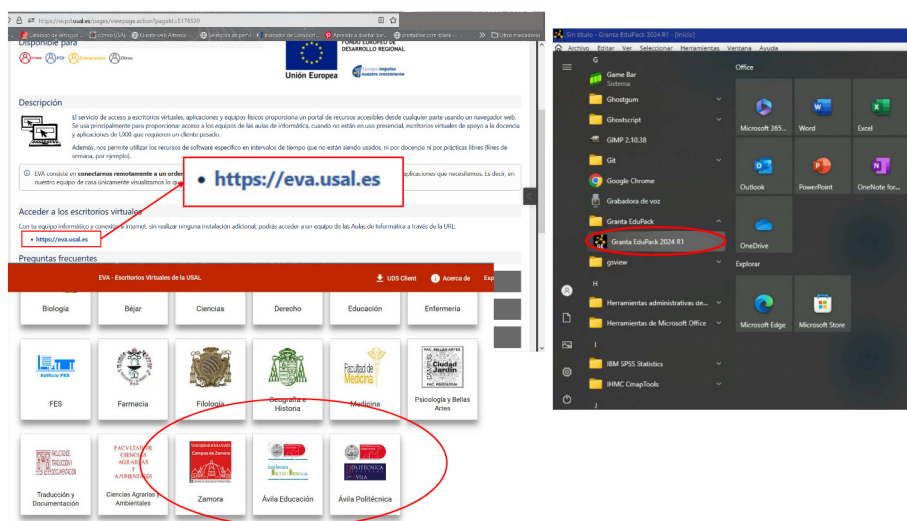


Fig. 1. Interface del escritorio virtual.

Una dificultad con la que nos encontramos fue que este programa Edupack sólo funciona en entorno Windows. Al intentar acceder desde portátiles Mac no fue posible usar el programa on-line. Afortunadamente, los estudiantes y profesores que tuvieron este problema usaron otras fuentes de información para la creación de las cartas.

Se realizaron dos tipologías de Juego: **juego de cartas convencional** y **juego de cartas TGC (tipo Magic®)**.

En el primero de los casos se inscriben asignaturas que tengan sólo una parte de materiales dentro de su temario, como: Resistencia de Materiales. Se elaboraron cartas de las propiedades de los materiales que se emplean en los sectores metal-mecánico y de construcción (tipos de cartas “criatura”).

El profesor responsable puso a disposición del alumnado toda la información relativa para la creación y diseño de las cartas (ver figura), subiendo éstas a un curso específico de Studium. Los resultados sobre un total de 60 alumnos, 47 entregaron la práctica obteniendo una nota media de 8,2/10, un promedio más elevado que el resto de las tareas (por ejemplo, programación con MathCAD). Emplear las normas del juego convencional, hacen que el grado de dificultad sea bajo en comparación con el resto de

trabajos y tareas de la asignatura. No obstante, permitió a los estudiantes un acercamiento a las normativas del dimensionado para resistencia de materiales. En la Fig. 2 se muestra el pantallazo del guión de prácticas.

GUIÓN DE PRÁCTICAS
“RESISTENCIA DE MATERIALES”
Caracterización mecánica con gamificación

PRÁCTICA
Consiste en:

- 1.-Hacer una revisión de las propiedades de caracterización mecánicas y resistentes de aceros estructurales las bases de estas propiedades se pueden extraer del Código Estructural Capítulo 18 Propiedades tecnológicas de los materiales para las estructuras de acero (RD 470/2021) según los enlaces:
<https://www.transportes.gob.es/ministerio/normativa-y-estudios-tecnicos/reglamentacion-vigente-sobre-seguridad-estructural/codigo-estructural>
 De forma particular de:
https://cdn.transportes.gob.es/portal-web-transportes/ministerio/normativa/codigo-estructural/capitulo_18_propiedades_tecnologicas_de_los_materiales_para_las_estructuras_de_acero.pdf
- 2.- Para seleccionar uno de los aceros y concretar las distintas propiedades mecánicas (dado que pueden establecerse rangos en alguna de las propiedades como criterio normalizado cuando haya rango se tomará el máximo posible para ese material)
 Crear una carta en plataforma <https://www.mtgcardmaker.com/> o similar (<https://mtgcardsmith.com/mtg-card-maker> <https://imgicseteditor.boards.net/>)
 A modo del ejemplo se muestra a carta generación de la carta según la imagen y descargar la carta (o es su defecto un recorte de imagen de la misma).
 Nota: la imagen anidada en la carta debe responder a un elemento estructural (perfil IPE, tornillo calibrado...) que se asocie al acero
- 3.- Cargar la carta en la plataforma de la práctica <https://studium24.usal.es/mod/assign/view.php?id=524377> con el código del tipo de material por ejemplo



Resistencia de materiales / Presentación / Caracterización mecánica con gamificación

TAREA
Caracterización mecánica con gamificación

Objetivos:

Identificar propiedades de los materiales que se emplean en los sectores metal-mecánico y de construcción (sólo tipos de cartas "criatura" y normas/ensayos "artefactos"). Es el ejemplo típico de juego de cartas convencional. Implementar el juego y crear nuevas cartas (ediciones) que puedan ser intercambiables y reutilizables de un año a otro al igual que sucede en MAGIC: The Gathering®. Según la publicación <https://materland.sociemat.es/wp-content/uploads/2024/09/juegodecartasMaterland.pdf>

Fecha límite de entrega

- Los trabajos de evaluación continua deben ser registrados en la plataforma de **studium** de la asignatura <https://studiumAA.usal.es/> (donde AA es el año) con fecha límite el 26 03 2025.
- En segunda convocatoria antes del día del examen.
- La tarea computara de peso análogo a los ejercicios parciales planteados en clase que se resuelvan a lo largo de la misma hora de práctica.

Fig. 2. Guión de Prácticas de la asignatura “Resistencia de Materiales”.

En el segundo de los casos, se diseñaron cartas concatenadas en aquellas asignaturas que su temario sea sólo de materiales: Ingeniería de Superficies, Materiales Poliméricos, Utilización y Reciclado de Materiales, Materiales de Construcción, etc.

Las cartas elaboradas tipo TGC en las distintas asignaturas se pusieron en común usando la plataforma Studium (Fig. 3), una vez revisadas y comprobada su jugabilidad se pondrán en otro curso de esta plataforma para siguientes ediciones a principio del curso 2025/2026. Este curso sí está accesible para los docentes implicados en el PID 2024/182.

En este caso, dada la complejidad e interrelación existente entre las diferentes cartas, no fue posible ponerlas al alcance de los estudiantes en este primer año, puesto que hay que revisar la jugabilidad de las mismas puesto que serán la base de la creación de los mazos de 60 cartas para montar las partidas.



Fig.3. Curso de studium del PID 2024/182.

Los tipos de cartas de materiales fueron las homólogas a las del juego Magic® (Fig .4):

- Cartas de “tierras”/recursos.
- Cartas de “criaturas”/materiales.
- Cartas de “conjuros”/“encantamientos”/“instantáneos”/fenómenos.
- Cartas de “artefactos”/procesos o ensayos-normas.
- Cartas de “plainwalkers”/ayudantes.



Fig. 4. Comparación conceptual entre las cartas.

A diferencia de lo que se podría pensar inicialmente, los estudiantes asumieron perfectamente la equivalencia entre las cartas típicas TGC del Magic®, pudiendo equiparar correctamente los diferentes tipos de cartas. El único factor negativo fue que el porcentaje muy grande de los estudiantes no tenían experiencia en este tipo de juegos, lo cual ralentizó la creación de las cartas, no siendo posible la creación y diseño de sus propios mazos de 60 cartas.

Las cartas se han diseñado con ayuda de web como <https://www.mtgcardmaker.com/> u otras semejantes (Fig. 5).



Fig. 5. Página web para la creación de cartas y software libre Magic Set Editor.

Algunos alumnos optaron por otras webs que existen para el diseño de cartas. En casos puntuales, algunos estudiantes optaron por ayudarse de la IA para generar imágenes para presentar fenómenos genéricos.

Nos encontramos con una serie de problemas a la hora de poner en funcionamiento esta tarea en algunas asignaturas:

- La resolución de los proyectos financiados se produjo muy tarde en el primer semestre, las asignaturas del primer semestre habían comenzado y salvo una de ellas “Materiales Poliméricos”, que se desarrolló desde el principio con normalidad, en el resto no lo pudo aplicar hasta el final lo que obligó a crear un menor número de cartas por la limitación de tiempo (“Materiales de Construcción”). La concatenación de las cartas que podrían surgir a partir de un número limitado de materiales inicial fue mucho menor.
- No haber estudiantes en algunas asignaturas optativas, pese a lo cual algunos profesores se animaron a diseñar algunas cartas, caso de “Ingeniería de Superficies”, “Ampliación de Ingeniería Civil”. En asignaturas como “Construcciones de las Industrias Agroalimentarias” e “Ingeniería de las Obras e Instalaciones” ambas del primer semestre, no hubo ni suficientes estudiantes ni estuvieron motivados. En este caso, también los profesores ayudaron a diseñar cartas de sus asignaturas. A continuación, se muestran algunos ejemplos (Fig.6).



Fig. 6. Ejemplos de cartas desarrolladas por docentes.

A pesar de todas estas dificultades, el total de las cartas desarrolladas, mayoritariamente en el segundo semestre, han sido 252 (en la Fig.7 se observa la distribución con algunos ejemplos). El número de estudiantes que participaron en esta tipología de cartas fue de

12, haciendo una media de 20 cartas concatenadas por persona partiendo de tres materiales/criaturas iniciales y generando distintas tipologías de cartas. Aproximadamente un 60% de las cartas pueden ser jugables con pocas modificaciones, un 30% necesitan mayor número de modificaciones para ser jugables y un 10% han de ser reestructuradas casi completamente para ser jugables.

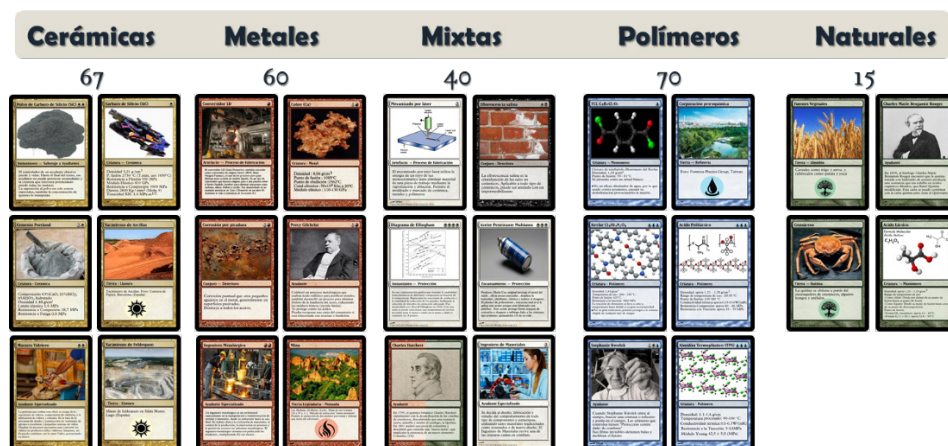


Fig. 7. Ejemplos de cartas desarrolladas por los estudiantes.

A continuación, se expone el plan de trabajo (tareas) por orden cronológico:

1.- Creación del Tema en la plataforma Studium (Fig. 8) para la subida de la información y las cartas. <https://studium24.usal.es/course/view.php?id=2408577>



Fig. 8. Curso de studium 24/25 para los docentes del PID 2024/182.

- 2.- Se han realizado presentaciones explicativas presenciales en distintas asignaturas para la realización de las cartas. Se ha empleado el artículo ampliado presentado en Materdivulga 2024 como guía básica del juego. Paralelamente, en la asignatura de "Resistencia de Materiales" se realizó un guión de trabajo para los estudiantes.
- 3.- Los estudiantes buscaron información durante el curso para la creación y el diseño de las cartas, para en las semanas finales hacer las presentaciones.
- 4.- Revisión de las cartas por los docentes. Devolución a los estudiantes para corrección.

5.- Entrega de las tareas de creación de cartas por parte de los estudiantes. Se realizaron presentaciones en clase (Fig. 9). En estas presentaciones, los estudiantes explicaron cómo se diseñaron las cartas y la bibliografía consultada. Cada profesor adaptó la nota obtenida al criterio de evaluación concreto de cada asignatura.



Fig. 9. Ejemplos de presentaciones de los estudiantes.

Debido a dificultades para terminar mazos completamente jugables, se intentó que los propios estudiantes generasen partidas simuladas en sus presentaciones, aparte de explicar cómo y por qué eligieron las cartas diseñadas y la bibliografía empleada.

6.- Encuestas de opinión, profesores y estudiantes (Fig.10).

Fig. 10. Encuestas de opinión.

La encuesta fue realizada por estudiantes de Ingeniería Civil, Ingeniería de Materiales y Doble titulación con Ingeniería Mecánica, estudiantes que participaron en esta modalidad TGC. Los estudiantes de Ingeniería de Materiales y Doble Titulación con Ingeniería Mecánica participaron en su totalidad mientras que de Ingeniería Civil participaron en un 50% (Fig. 11). Por otro lado, todos los docentes del PID 2024/182 contestaron a la encuesta (un total de 6).

Alguno de los resultados más relevantes de la encuesta realizada entre estudiantes y profesores se expone a continuación.

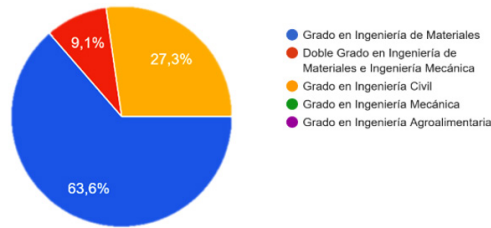


Fig. 11. Distribución de estudiantes por titulación.

Respecto a la pregunta **“Califica tu experiencia general en esta tarea de cartas TGC”** los estudiantes respondieron en un 90% aproximadamente de forma positiva. En cuanto a la pregunta de **“Conocimientos adquiridos tras la Tarea”**, la gran mayoría de los estudiantes (85%) respondieron de forma positiva, revelando que consideraban útil la actividad, habían adquirido nuevos conocimientos y les había ayudado a entender la asignatura.

Respecto al grupo de preguntas **“Contenido y desarrollo de la tarea TGC”** la mayoría de los estudiantes aun partiendo de bajos niveles de conocimiento sobre este tipo de juegos, mostraron una buena disposición a este tipo de tarea, valorando muy positivamente su originalidad; también consideraron que la creación de cartas sería muy efectiva para fomentar el aprendizaje; y que les gustaría que se introdujesen más tareas de este tipo en el desarrollo de las asignaturas.

Respecto a las preguntas: (1) **¿Crees que la actividad de crear cartas TGC podría implementarse en otras asignaturas?**, y (2) **¿Te gustaría participar en actividades similares en el futuro?** (Fig.12), la opinión es muy positiva.

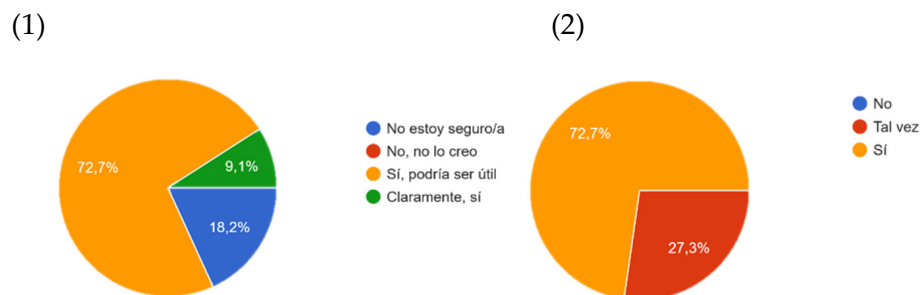


Fig. 12. (1) **¿Crees que la actividad de crear cartas TGC podría implementarse en otras asignaturas?**, y (2) **¿Te gustaría participar en actividades similares en el futuro?**

En cuanto a la pregunta: **¿En qué otras asignaturas crees que sería beneficioso implementar esta actividad?** En varios casos los estudiantes respondieron *“Otras asignaturas en las que se tenga que estudiar gran cantidad de materia.”*, siendo esta respuesta la más reseñable. También se mencionó su aplicación en otras asignaturas tan alejadas como la ciencia e ingeniería de materiales como podrían ser las matemáticas.

Respecto a la pregunta: **¿Qué aspectos de esta tarea te resultaron más útiles e interesantes con respecto a un trabajo tradicional?** Las opiniones más relevantes fueron:

- *“La carta es todo el contenido resumido y con un aspecto más atractivo.”*
- *“La necesidad de interconectar conceptos para encajar todo en la dinámica del juego.”*

- “La posibilidad de investigar diferentes cosas y no solo abordar una.”

En cuanto a la pregunta: **¿Qué dificultades encontraste al desarrollar las cartas TGC con respecto a un trabajo tradicional?** Las opiniones más relevantes fueron:

- “Bibliografía de imágenes y de algunos contenidos.”
- “Entender la dinámica de los juegos tipo TCG.”
- “Quizás entender el método de juego al principio es lo más difícil, pero una vez arrancas van saliendo solas.”
- “Ninguna, fue bastante sencillo”

Respecto a la pregunta: **¿Qué sugerencias tienes para mejorar la tarea de creación de cartas TGC?** Las opiniones más destacadas fueron:

- “A la hora de explicar las cartas, hacer más ejemplos o incluso una breve sesión de juego.”
- “Implementarlo en otras asignaturas y en el futuro lograr que se complementen más.”
- “Crear una especie de video tutorial corto (con información similar a la del artículo), para hacer más didáctica la introducción a la actividad y así los alumnos puedan regresar al tutorial en caso de tener dudas.”
- “Una partida real”

La encuesta adaptada también fue contestada por los docentes de la petición: Ingeniería Civil, Ingeniería de Materiales y Doble titulación con Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecánica y Geoinformación y Geomática (Fig. 13).

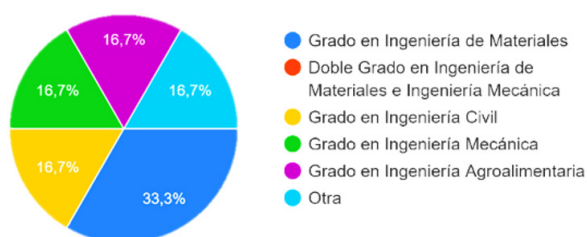


Fig. 13. Distribución de docentes.

En cuanto a la pregunta de “Califica la adaptación de esta tarea (cartas TGC) a tu asignatura”, la opinión mayoritaria fue muy positiva y en uno de los casos la adaptación no fue satisfactoria. Las respuestas a las preguntas (Fig. 14): (1) “¿Crees que la actividad de crear cartas TGC podría implementarse en otras asignaturas que impartes”, siendo positivas todas ellas y (2) ¿Te gustaría participar en actividades similares en un futuro?, la opinión positiva fue unánime.



Fig. 14. (1) “¿Crees que la actividad de crear cartas TGC podría implementarse en otras asignaturas que impartes” y (2) ¿Te gustaría participar en actividades similares en un futuro?

Respecto al grupo de preguntas: **“Contenido y desarrollo de la tarea TGC”** los docentes partían con distintos niveles de conocimiento sobre este tipo de juegos, mostraron una buena disposición a introducir este tipo de tarea en sus asignaturas, valorando muy positivamente su originalidad. Mayoritariamente opinaron que esta tarea podría sustituir a un trabajo convencional, también consideraron que la creación de cartas sería muy efectiva para aprender sobre sus asignaturas; y que les gustaría que se introdujesen más tareas de este tipo en el desarrollo de las asignaturas. Sólo un 50% dejaron que sus estudiantes hiciesen las presentaciones de las cartas que habían creado.

En cuanto a la pregunta: **“¿En qué otras asignaturas crees que sería beneficioso implementar esta actividad?”**

- *“Hidráulica.”*
- *“Transformaciones de la Estructura, Técnicas de Caracterización, Materiales Metálicos.”*
- *“Mecánica Técnica.”*
- *“Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales, Construcciones industriales.”*
- *“Ingeniería de las Obras e Instalaciones.”*

Las respuestas más relevantes a la pregunta **“¿Qué aspectos de esta tarea consideras que mejoran un trabajo tradicional?”** fueron:

- *“La búsqueda bibliográfica sustituye a los trabajos.”*
- *“Dar un enfoque lúdico al aprendizaje.”*
- *“El aspecto motivacional y la independencia de los alumnos.”*
- *“Permite un enfoque más amplio en cuanto a temática y un enfoque más centrado en las interrelaciones, además de ser un enfoque más dinámico.”*

Y finalmente, en cuanto a: **“¿Qué sugerencias tienes para mejorar la tarea de creación de cartas TGC?”**, las respuestas más relevantes fueron:

- *“Fomentar un repositorio donde distintos estudiantes puedan interaccionar con las cartas y los desarrollos previos de forma acumulativa.”*
- *“En mi opinión, la clave está en entender bien el juego.”*

Consideraciones finales y conclusiones

De cada asignatura ha sido responsable su docente, aunque ha existido colaboración entre todos ellos. La coordinadora del proyecto de innovación ha resuelto las dudas que han podido surgir, guiando al resto de los docentes en los temas o subtemas que podían desarrollar sus estudiantes con el objeto de que se repitiesen el menor número de cartas, como así ha sido.

Los estudiantes han acogido muy bien la introducción de la gamificación como sustitución de los trabajos tradicionales, aunque este tipo de tareas también requieren búsqueda de información. Las cartas creadas serán incorporadas a Studium para el uso de los estudiantes de los cursos posteriores y que no se repitan, pudiendo incrementar su número, al igual que sucede con el juego de Magic®.

Las conclusiones generales a las que se ha llegado al final de este proyecto de innovación han sido:

- La gamificación ha demostrado ser una estrategia pedagógica efectiva en la enseñanza de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- Al realizar la modalidad de juego de cartas convencional, disminuye el grado de dificultad a diferencia de diseñar las cartas tipo TGC.
- A través de encuestas aplicadas a estudiantes y profesores, se evaluó el impacto de estas estrategias en ambas modalidades de juego.
- Las encuestas revelaron una percepción positiva hacia la gamificación, destacando su efectividad en la enseñanza de conceptos complejos concretamente en la tipología de cartas TGC.
- Los estudiantes utilizaron la creación de las cartas TGC como una herramienta para la búsqueda de información sobre propiedades, conceptos y aplicaciones en un contexto más flexible, sustituyendo al trabajo como tarea habitual.
- Aporta una nueva forma de adquirir conocimiento, interrelacionando conceptos, propiedades y aplicaciones en el caso de la variante TGC.
- Algunas opiniones proponen, además de plantear partidas reales, hacer una guía para la realización de las cartas y poner más ejemplos.

Durante las I Jornadas de Ciencia e Ingeniería en la EPSZ celebradas el 2 y 3 de abril de 2025, dos estudiantes de la asignatura de “Materiales Poliméricos” (Grado Ingeniería de Materiales) presentaron una partida simulada, que mejorada y con más datos, se convirtió en una comunicación póster *“La Gamificación en la Ciencia e Ingeniería de Materiales: Simulaciones de partidas TCG”*, en el Congreso Materdivulga 2025, celebrado en Toledo del 11 al 13 de junio.

Los resultados de las encuestas se presentaron como comunicación oral: *“Las Cartas TGC como recurso educativo en el aprendizaje de la Ciencia e Ingeniería de Materiales”*, en el mismo congreso.

A lo anterior hay que añadir, que durante el desarrollo del congreso se realizó un taller del juego TGC *“Materland TCG, el nuevo juego de cartas intercambiables”*, dirigido por el Dr. José Antonio Padilla de la Universidad de Barcelona, buen conocedor y jugador del Magic®, junto con la coordinadora del presente proyecto de innovación docente de la Universidad de Salamanca. La experiencia fue un éxito completo entre el resto de los docentes de diversas universidades de toda España.

Finalmente, se adjuntan pantallazos del curso de studium donde está ubicada la información para los docentes de este proyecto de innovación.

webp

Cong

solic

resol

▼ Inform

INNO

▼ Encue

▼ Pres

presentaciones más

▼ Cartas realizadas

▼ Ponencias y Present

Desglose de las encuestas aplicadas a estudiantes y profesores.

Las Asignaturas

Asignatura	Créditos	Grado
Fundamentos de la Ingeniería	6	Grado de Ingeniería
Fundamentos de la Física	6	Grado de Física
Fundamentos de la Química	6	Grado de Química
Fundamentos de la Biología	6	Grado de Biología
Fundamentos de la Geología	6	Grado de Geología
Fundamentos de la Historia	6	Grado de Historia
Fundamentos de la Filosofía	6	Grado de Filosofía
Fundamentos de la Literatura	6	Grado de Literatura
Fundamentos de la Arte	6	Grado de Arte
Fundamentos de la Música	6	Grado de Música
Fundamentos de la Danza	6	Grado de Danza
Fundamentos de la Teatro	6	Grado de Teatro
Fundamentos de la Cine	6	Grado de Cine
Fundamentos de la Fotografía	6	Grado de Fotografía
Fundamentos de la Arquitectura	6	Grado de Arquitectura

Jugadores Profesionales
Universidad de Barcelona (UB)



Nuevas Cartas

Cerámicas	Metales	Mixtas	Polímeros	Naturales
67	60	40	70	15

	14:15-15:00 Lida Martin Alonso, IMDEA - Del laboratorio a la vivienda cómo conviene hacer investigación en címico 15:00-15:15 Nicolás Córdoba y cols, UPR - Desacelerando los polímeros a través de experimentos virtuales 15:15-16:00 Mónica Prioceto y cols, UPR - Plasticidad en los alimentos: una visión alternativa 16:00-16:30 Ainhoa Riquarte y cols, UPR - Juegos de mesa como material didáctico en ciencia e ingeniería de materiales	pedagogía con humor 13:00-13:15 CLASÚLICA 13:30-15:00 Cafetería
HEREDOS DE LAGO	16:30-18:00 ENTREGA DEL PREMIO SOCIO A LA DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN CIENTÍFICA EN MATERIALES 18:00-18:15 PIEDRO SERENA, ICHN-SCM 18:15-18:30 CONFERENCIA INVITADA 18:30-19:00 PIEDRO SERENA, HERRAMIENTAS PARA VER LO INVISIBLE: UNA PASIONANTE HISTORIA	PÓSTERES Y EXPOSICIÓN F
ACTIVOS DE LAGO	PONENCIAS ORALES 19:00-19:15 Modera: Gloria Rodríguez 19:15-19:30 Arantxa Argüelles y cols, UNIVO - Afinaciones al acero desde la ficción y el juego 19:30-19:45 Natalia Ariz y cols, USAL - Los materiales 3D como recurso educativo en el aprendizaje de la ciencia e ingeniería de materiales 19:45-20:00 Emilio Jiménez y cols, UPR - La ciencia mitológica del látigo: Del dibujo al modelo 20:00-20:15 Pedro José Díaz Marcos, UB MANDECHENGUÉS, inspirados en el universo Marvel para divulgar el mundo de los nanomateriales y la ciencia	Miguel Carlier, UNIZAR: Boja de escape para nanomateriales y fluidos para la salud Carla Medina y cols, UPR - El viaje de los electrones a través de los átomos David Torres y cols, UPR - Self-Assembly through Interfacial Leuins Michael Pagan y cols, UPR - Cafón de Electrones: La fuente de vida del Micro Noélie Vallejo y cols, UPR - Composites (Materials Composites) Abraham Sánchez y cols, UCLM - La ciencia de los materiales al alcance de la
ACTIVOS DE LAGO	20:15-20:30 TAREAS DE EXPERIMENTOS, JUEGOS, DINAMÍAS Y PÓSTERES 20:30-20:45 Modera: Gloria Rodríguez 20:45-21:00 Antonio Cañabarro y cols, UCLM Corrosión a la vista: experimentos para entender cómo y por qué se oxidan los metales 21:00-21:15 Daniel Sola, ANAD-UNIZH Unirrigingencia y telerealidad 21:15-21:30 Mª Carmen Serra y cols, UCLM Desa de estructuras: modular una herramienta didáctica para la enseñanza de resistencia de materiales	Ara Romero y cols, UCLM - Tarsenencia en Estructuras y Materiales Natalia Ariz y cols, USAL - La Gamificación en la Ciencia e Ingeniería de Mat partidos 2D Norma López y cols, UEM - Desarrollo de materiales de cambio de fase para la construcción Dora Sierra y cols, UPR - Materiales: Positivos Gloria Rodríguez y cols, UCLM - Nanotecnología manipulando la materia a esca Dora Sierra y cols, UPR - La potencia de los nanomateriales. De la ciencia a la socie

Miguel Castro, UNIZAR: *Sala de escape sobre materiales y flúidos para estudi*
 Carlos Medina y cols, UPR: *El viaje de las electrones a través de las lent*
 Dorcas Torres y cols, UPR: *STAN: Stance Advancement through International Learni*
 Michael Pagan y cols, UPR: *Cables de Electrodes: La fuente de vida del Micro*
 Noelliane Velazquez y cols, UPR: *Composites (Materials Compuestos)*
 Abraham Sánchez y cols, UCLM: *La ciencia de los materiales al alcance de to*
 Ana Romero y cols, UCLM-TRAMES: *Transferencia en Estructuras y Materiales*
 Natividad Antón y cols, UCLM: *La Gamificación en la Ciencia e Ingeniería de Ma*
 Patricia TCEP
 Norma López y cols, UEM: *Desarrollo de materiales de cambio de fase para la*
 construcción
 Dora Sierra y cols, UCLM: *Mujeres Pioneras*
 Gloria Rodríguez y cols, UCLM: *Nanotecnología: manipulando la materia a esca*
 para Sierra y cols, IUTM: *La evolución de los materiales. De la piedra a los*

convocatoria-proyectos-de-...

solicitud-pid-2024-2025

resolucion-2024-2025

Información del Curso

INNOVACION 24-25 MATER...

Encuestas realizadas a pro...

Presentaciones más releva...

presentaciones más destaca...

Cartas realizadas

Ponencias y Presentacion...

webprograma-scaled

Congreso Materdivulga 2025

Poster Materdivulga 2025

Libro de Resúmenes Materd...

Informe Final del Proyecto

UNIVERSIDAD
BSALAMANCA

UNIVERSITAT DE
BARCELONA

La Gamificación en la Ciencia e Ingeniería de
Materiales: Simulaciones de Partidas TCG

M^{ra} Natividad Antón Iglesias¹, Sandra O'Connor Ojeda¹, Álvaro de la Vega San Miguel¹, José Antonio Padilla¹, José Carlos Rebollo-Alburquerque¹

¹ Grupo de Innovación docente en estructura, Procesado y Propiedades de Materiales (GIDC-epm) del Departamento de Ciencia de Materiales y Química Física,
Universidad de Barcelona, CIBERINFRA N°1 P7, 08028, Barcelona, España
nanton@uval.es, soscon@uval.es, alvoro@uval.es, japadilla@uval.es, jcarre@uval.es

La introducción de la gamificación en el ámbito de la Ciencia de Materiales busca aumentar la
motivación y el compromiso de los estudiantes empleando métodos más interactivos y lúdicos. Con este
objetivo, se propone que el alumnado diseñe cartas tipo Trading Card Game (TCG) que representen
átomos, sus propiedades, aplicaciones y comportamientos en diversas condiciones.
En este sentido, se muestra el trabajo desarrollado por algunos estudiantes durante el primer semestre
del curso en la asignatura de "Materiales Poliméricos" en el grado en Ingeniería de Materiales (EPN2-
M2), donde se desarrollaron cartas que representan distintos polímeros y fenómenos asociados, para
ser interactuados con los contenidos durante las partidas. Este método se presenta como una técnica
lúdica que ayuda a centrar otros temas que se hacen más fáciles, como es la realización de trabajos, y
con la introducción de la IA habilita que plantearlos de otras maneras.

El proceso comienza con una fase de investigación, donde los estudiantes recopilan
información relevante. Posteriormente, utilizan esta información para crear sus cartas,
que incluyen datos como: propiedades físicas, mecánicas, térmicas, etc., así como
ejemplos de uso en la vida real. Una vez que las cartas principales están diseñadas, los
estudiantes tienen que intentar ser las posibilidades de ataque y defensa (estrategias)
que tienen frente al oponente, lo que puede generar nuevas cartas de apoyo para
resolver problemas específicos.
Finalmente, se lleva a cabo simulaciones de las partidas de cartas (presentaciones
en clase), donde los estudiantes pueden discutir partidas, aplicando sus conocimientos
de Ciencia e Ingeniería de Materiales en un entorno lúdico y divertido. Este
enfoque no solo refuerza el aprendizaje teórico, sino también la creatividad, la

DESCUBRIENDO
MATERLAND

Libro de resúmenes
MATERDIVULGA2025

CONGRESO NACIONAL DE DIVULGACIÓN
MATERdivulga

del 11/12 y 13 de junio de 2025

MATERLAND

MATERDIVULGA2025

ISBN 978-84-99-70377-7

Universidad
de Castilla-La Mancha

sociematerial

Democratizando la tecnología en la enseñanza de materiales

POSTERES/INFOGRAFÍAS

Sala de escape sobre materiales y flujos para estudiantes de bachillerato

El viaje de los electrones a través de los lentes del Super STEM

STEM Advancement through International Learning

Cañón de Electrones. La fuente de visión del Microscopio Electrónico de Bando

Composites (Materiales Compuestos)

La ciencia de los materiales al alcance de todos. MateriaAbierta,
una experiencia en redes sociales

TRAMES: Divulgando la Transparencia en Estructuras y Materiales

La Gamificación en la Ciencia e Ingeniería de Materiales: Simulaciones
de partidas TCG

Desarrollo de materiales de cambio de fase para la eficiencia energética
en construcción

Mujeres Pioneras

LA "MAGIC-A" CIENCIA DE MATERIALES. APLICACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN A APRENDIZAJE DE LA CIENCIA DE MATERIALES

Curso Configuración Participantes Calificaciones Informes Más

Usuarios matriculados Matricular usuarios

Coincidir Cualquiera Seleccionar

Añadir condición

Limpiar filtros Aplicar filtros

6 participantes encontrados

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

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

	Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Roles	Grupos	Último acceso al curso	Estatus
☐	MA		Profesor, Creador de curso	No hay grupos	3 segundos	Activo 1
☐	MD		Estudiante, Creador de curso	No hay grupos	1 día 12 horas	Activo 1
☐	JG		Estudiante, Creador de curso	No hay grupos	1 día 11 horas	Activo 1
☐	DM		Estudiante, Creador de curso	No hay grupos	2 días 11 horas	Activo 1
☐	JR		Estudiante, Creador de curso	No hay grupos	2 días 11 horas	Activo 1
☐	AV		Estudiante, Creador de curso	No hay grupos	1 día 14 horas	Activo 1

15

