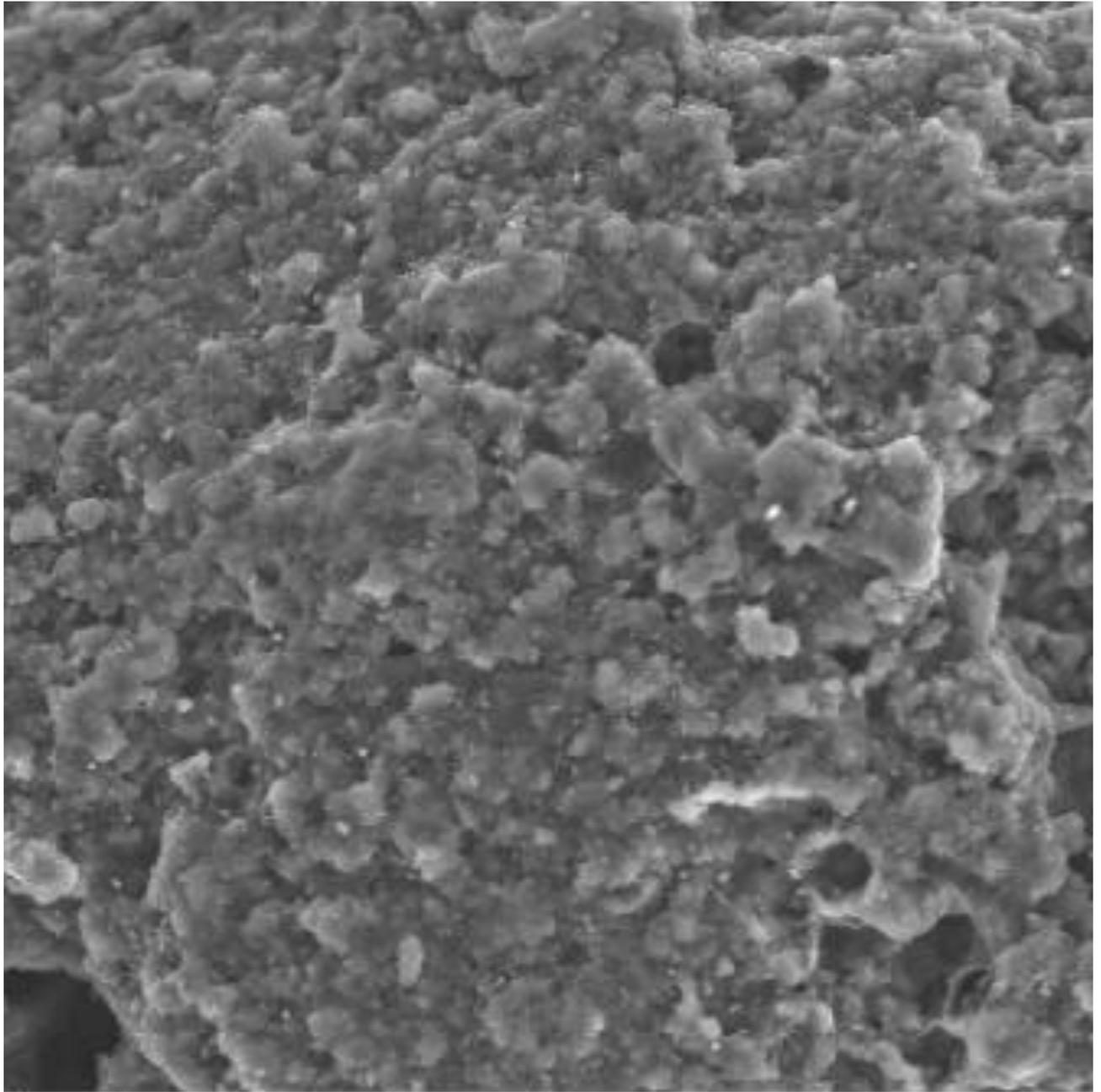
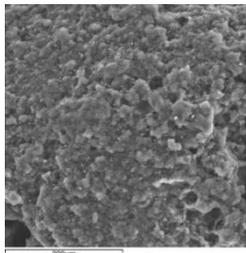


# Material-ES

REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MATERIALES



200µm



*Imagen de Portada:*

Microfotografía obtenida por microscopía electrónica de barrido de un carbón activado.

**“Synthesis and characterization of an activated carbon from peach stones for adsorption of dyes”**

*S. Álvarez-Torrellas, G. Ovejero, R. García-Lovera, A. Rodríguez, J. García.*

**Editor**

R. Moreno. *Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC. Madrid. España.*

**Secretaría**

Anna Muesmann. *SOCIEMAT. Madrid. España.*

**Junta Directiva de SOCIEMAT**

**Presidente:**

Juan José de Damborenea González

**Vicepresidente:**

Rodrigo Moreno Botella

**Secretaria:**

Gloria Patricia Rodríguez Donoso

**Tesorera:**

Anna M<sup>a</sup> Muesmann Torres

**Presidente Saliente:**

Paloma Fernández Sánchez

**Vocales:**

M<sup>a</sup> Victoria Biezma Moraleda

Jose Ygnacio Pastor Caño

M<sup>a</sup> Teresa Pérez Prado

José Luis Plaza Canga-Argüelles

Daniel Sola Martínez

---

URL: <http://sociemat.es>

Correo electrónico: [info@sociemat.es](mailto:info@sociemat.es) / [sociemat1996@gmail.com](mailto:sociemat1996@gmail.com)

Tel.: 618 170 493

Sociedad Española de Materiales SOCIEMAT

Entidad inscrita en el R<sup>o</sup> Nacional de Asociaciones del

Ministerio del Interior, Grupo 1, Sección 1, Número Nacional 161428

### ÍNDICE

<b>Estudio de la conducta de diferentes uniones adhesivas entre filmes de polipropileno y <math>A_{12}O_{24}</math> tratados superficialmente.</b> A. Valea; M.L. González .....	1
<b>Valorización de los áridos reciclados en el ámbito de la ingeniería civil.</b> B. Cantero; I. F. Sáez del Bosque; A. Matías; M. Frías; M. I. Sánchez de Rojas; C. Medina .....	5
<b>Caracterización de materiales mediante técnicas de análisis con haces de iones.</b> J. García López; F.J. Ferrer; M.C. Jiménez Ramos .....	9
<b>Synthesis and characterization of an activated carbon from peach stones for adsorption of dyes.</b> S. Álvarez-Torrella; G. Ovejero; R. García-Lovera; A. Rodríguez; J. García .....	13
<b>Influencia de las condiciones del tratamiento térmico en las propiedades mecánicas de piezas de Ti6Al4V procesadas por Fusión Selectiva por Láser.</b> N. Rodríguez; A.M. Mancisidor; F. Garcíandía; P. Álvarez .....	17
<b>El juego de rol como metodología activa (o cómo hacer mucho con muy poco).</b> N. Salán; E. Rupérez; J. Llumà; J. Jorba; D. Rodríguez; Y. Torres .....	21

## EL JUEGO DE ROL COMO METODOLOGÍA ACTIVA (O CÓMO HACER MUCHO CON MUY POCO)

*Nuria Salán*<sup>1,2,3</sup>, *Elisa Rupérez*<sup>1,2</sup>, *Jordi Llumà*<sup>1,2</sup>, *Jordi Jorba*<sup>1,2</sup>,  
*Daniel Rodríguez*<sup>1,2</sup>, *Yadir Torres*<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup> Dep. Ciencia de Materiales e Ing. Metalúrgica, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España

<sup>2</sup> GIDMat-RIMA, [www.upc.edu/rima/grups/gidmat](http://www.upc.edu/rima/grups/gidmat)

<sup>3</sup> IdM@tI: Red Interuniversitaria de Innovación Docente en Ciencia de Materiales ([www.idmati.net](http://www.idmati.net))

<sup>4</sup> Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

### Resumen:

Este trabajo, diseñado desde el Grupo de Innovación Docente en Materiales (GIDMat-RIMA), plantea una experiencia de innovación docente en la que el peso del proceso de aprendizaje recae, mayoritariamente, en el estudiantado, desde una posición protagonista, en un rol de “profesional júnior”, mientras que el profesorado se posiciona en una postura secundaria, como guía-*coach*, adoptando un rol de “cliente”.

Se solicita al estudiantado que, en grupos de 4-5 personas, constituyan “empresas” de asesoría en el ámbito de materiales, desde la cual deberán dar respuesta a los requerimientos y consultas planteados por los “clientes” (profesorado). Se establece un calendario de consultas durante el curso y se inicia una relación de consulta-respuesta, mediante correo electrónico, en la que el profesorado recibe informes, presentados por los grupos-empresa, y da una doble respuesta, tanto como “cliente”, como desde la vertiente académica (*feed-back*).

El conjunto de informes constituye un portfolio de evidencias del proceso de aprendizaje que, a final de curso, permite al estudiantado apreciar su evolución y las competencias adquiridas.

**Palabras clave:** juego de rol, metodologías activas, portfolio, competencias

### 1.-INTRODUCCIÓN.

La incorporación de las competencias al proceso de aprendizaje ha motivado la remodelación de planes de estudio y también la redefinición de protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito universitario. Así, las competencias han contribuido a que, progresivamente, se incorporen una serie de habilidades y actitudes, más allá de los contenidos, a los procesos formativos, de manera que el estudiantado tome conciencia de su protagonismo en el propio proceso de formación.

Así, la implantación de la EEES ha posibilitado el diseño de nuevos escenarios de investigación en innovación docente y/o metodologías de aprendizaje en entornos en los que, hasta ahora, no eran los principales ámbitos de investigación. Este es el caso de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC-BarcelonaTECH) en la que se diseñó el proyecto RIMA (Recerca i Innovació en Metodologies d'Aprenentatge<sup>1</sup>) que aglutina diversos grupos que, sea por temática o por metodología, han dedicado esfuerzos y recursos a la investigación en el diseño de metodologías activas [1], paralelamente al proceso de cambio de la propia universidad y sus titulaciones. El grupo GIDMat (Innovación Docente en Materiales) proporciona un espacio ideal para compartir experiencias, así como un foro de debate entre profesorado de materiales, presentes en la mayoría de titulaciones del ámbito industrial [2].

Por otro lado, el desarrollo e implantación de una gran diversidad de formatos disponibles para compartir

información entre estudiantado y profesorado[3], ha agilizado la práctica docente, a la vez que ha favorecido la participación del estudiantado en procesos formativos y evaluativos. Así, en el ámbito de Ciencia e Ingeniería de Materiales, las tecnologías de comunicación han ayudado a visualizar procesos, gestionar bases de datos en procesos de selección de materiales y, de manera indirecta, a optimizar las cuotas de atención en la actividad docente universitaria.

Cabe destacar la bondad de la herramienta del Portfolio, en actividades evaluativas [4], y de la metodología PBL (Project/problem based learning) que ha proporcionado un espacio ideal para desarrollar habilidades y capacidades próximas a las de una situación real. La combinación de ambas metodologías constituye la base de la propuesta de esta actividad, en la que, con la complicidad del profesorado, se proporciona un escenario para el “estreno” profesional del estudiantado.

Los juegos de rol se han revelado como excelentes herramientas a la hora de desarrollar habilidades personales y profesionales durante la etapa de formación universitaria[5,6].

### 2.-OBJETIVOS.

Con la actividad descrita en este trabajo se persigue que el estudiantado adopte los conocimientos necesarios en el ámbito de Ciencia y Tecnología de Materiales, para formular una respuesta (en modo de informe) a los requerimientos solicitados por un “cliente” (profesorado), a la vez que se promueve el desarrollo e implementación tanto de competencias académicas, como del proceso de toma de decisión.

<sup>1</sup> <http://www.upc.edu/rima>

De este modo, y de manera dinámica, dado que, en todo momento, el alumnado es considerado como sujeto activo del proceso de aprendizaje, la comunicación constante entre profesorado y alumnado es la base del proceso de aprendizaje.

Además, la metodología propuesta como “Juego de Rol”, permite sustituir las “prácticas de laboratorio”, habitualmente poco atractivas para el estudiantado, en tanto que se realizan actividades en las que el resultado que se obtiene, ya es conocido, frente a otras actividades.

Los principales objetivos de la actividad son:

- Introducir al estudiantado en el ámbito de la Ingeniería de Materiales, de una manera amena y dinámica, y con su participación activa.
- Favorecer el desarrollo de competencias durante el desarrollo de la práctica [8,9].
- Reproducir un escenario profesional, de manera paralela al desarrollo académico de las asignaturas del ámbito de Ingeniería de Materiales.

### 3.-METODOLOGIA.

La pirámide de Miller (Fig 1) representa cómo aquellas actividades que fuerzan la capacidad de actuación (Hacer) y de comunicar-se por escrito (Demostrar y Saber cómo), son las que fomentan una mayor seguridad en el comportamiento y ayudan a diseñar estrategias de actuación para la consecución de los objetivos propuestos [7].

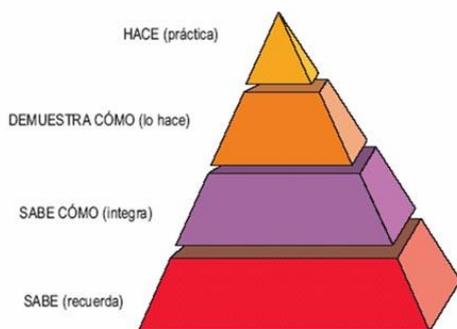


Figura 1. Pirámide de Miller.

El estudiantado, en grupos moderados, adopta el rol de una empresa júnior de asesoría en el ámbito de la Ingeniería de Materiales. A lo largo del curso, cada grupo atiende una sucesión de consultas y requerimientos por parte del profesorado, que adopta un rol de “cliente”. Las respuestas y sugerencias propuestas por el alumnado (en su rol de asesor), se envían al profesorado en formato de documento técnico (informe).

Durante el período de ejecución de la actividad, la interacción profesorado-alumnado es imprescindible y la metodología propuesta ha de garantizar una comunicación constante y un *feed-back* eficaz, que alimente la motivación del estudiantado y que posibilite un seguimiento continuo de la actividad.

La relación y la comunicación entre profesorado y estudiantado ha de ser en todo momento, muy formal y profesional, es decir, contemplando una terminología y unas formas de cortesía (saludos, despedidas) adecuadas al tipo de comunicación que debería mostrarse en una situación real. Por parte del profesorado, el cumplimiento de plazos se vincula a un “cumplimiento de contrato”.

Cada grupo proporciona un nombre de empresa y adopta una marca corporativa (logo), así como una dirección de correo electrónico de empresa desde la que se mantendrá el contacto con el profesorado-cliente.

El “juego” se inicia cuando cada grupo envía una carta/comunicado al profesorado con una oferta de servicios y el profesorado, en respuesta, hace la primera comunicación de solicitud de ensayo. Este es el punto de partida de un intercambio regular de mensajes entre profesorado y grupos de estudiantado en el que se cruzan ofrecimientos y solicitudes con respuestas-informe. En paralelo a la comunicación “empresa-cliente”, se puede mantener otra comunicación profesorado-alumnado, para solicitar explicaciones acerca de un informe incompleto o bien se pueden facilitar “pistas” para ayudar a ese grupo. En la figura 2 se recoge un esquema habitual de comunicación “empresa-cliente”.

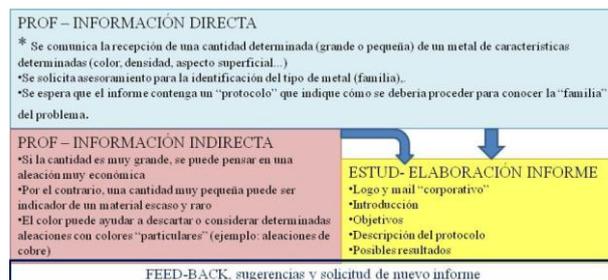


Figura 2. Primera solicitud con la identificación del “problema” propuesto.

Así, sucesivamente, se van realizando nuevas consultas que ponen a cada grupo en contacto con las principales metodologías de caracterización de materiales, complementando contenidos impartidos en las sesiones de teoría. El *feed-back* proporcionado por el profesorado ha de ser constante, para mantener el ritmo de trabajo y para animar al grupo a mejorar (destacar lo que han hecho mejor, sugerir mejoras...).

De manera transversal, a partir de las apreciaciones del profesorado, se fomenta que los informes de cada tarea solicitada, sean cada vez más “profesionales” y cuidadosos en formas y contenidos. En algún momento, además del “cruce” de comunicaciones, el estudiantado puede estar interesado en realizar alguna etapa práctica de las que contemplan los informes. En este caso, se puede considerar realizar una actividad aislada “a demanda”.

Al final del curso, el conjunto de informes elaborados por cada grupo se puede recoger, a modo de Portfolio, y permite ver la evolución en el aprendizaje del estudiantado.

Antes de iniciar la actividad, es conveniente que el profesorado elabore y publique una relación de tareas, indicando quién es responsable de cada etapa (P-profesorado, E-Estudiantado). Si se considera una actividad de 15 semanas (1 cuatrimestre), una propuesta de relación de tareas se recoge en la figura. 3.

ACTIVIDADES	SEMANA DE CURSO (1 CUATRIMESTRE)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Constitución de grupos (E-P)	■	■													
Búsqueda de nombre (E) y envío de solicitud (E-P)		■	■												
Informe 1ª solicitud (E) y feed-back (P)			■	■											
2ª solicitud (P)				■	■										
2ª informe (E)					■	■									
Feed-back 2ª informe (P), 3ª solicitud (P)						■	■								
3ª informe (E)							■	■							
Feed-back 3ª informe								■	■						
Parciales															
4ª solicitud (P)									■	■					
4ª informe (E)										■	■				
Feed-back 4ª informe (P), 5ª solicitud (P)											■	■			
5ª informe (E)												■	■		
Feed-back 5ª informe (P), 6ª solicitud (P)													■	■	
6ª informe (E)														■	■
Feed-back 6ª informe (P)															■
Entrega último informe (E)															■

**Fig. 3.** Distribución de tareas a realizar por el profesorado (P) y el estudiantado (E) durante una actividad semestral de 15 semanas lectivas.

#### 4.- EVALUACIÓN

La actividad “Juego de Rol” puede evaluarse por parte del profesorado, o bien por parte del alumnado (co-evaluación). En el primer caso, además de los contenidos se sugiere evaluar la estructura de los documentos, la formalidad en la entrega de tareas y el cumplimiento de plazos. En la evaluación del estudiantado, se utiliza un modelo de rúbrica que permite a cada grupo valorar los informes (anónimos) de otros grupos.

Al finalizar la actividad, se realizó una encuesta breve para conocer qué aspecto había gustado más y qué otro aspecto era el peor valorado, en cuanto a la metodología considerada. Las respuestas más coincidentes, en cuanto a lo mejor valorado, eran del tipo:

- Tener que buscar información y descubrir por uno/a mismo/a la solución a un problema.
- El ritmo de comunicación.
- La metodología de “laboratorio”.
- Poder conocer equipos y prestaciones que no están a su alcance en el laboratorio.

En cuanto a los aspectos más cuestionados, destacarían los siguientes:

- Demasiado trabajo.
- La dificultad en la redacción de los informes, especialmente con el primero.
- No saber por dónde empezar, en ocasiones.
- Tener que trabajar en grupo.

#### 5. CONCLUSIONES.

La actividad de “Juego de Rol” posibilita que el estudiantado se ponga en “la piel” de un profesional júnior que, desde una asesoría en el ámbito de

Ingeniería de Materiales, da soporte y respuesta a los requerimientos de un cliente (profesorado). Las condiciones de formalidad impuestas por el profesorado, han contribuido notablemente a la mejora de su capacidad de transmisión de contenidos mediante documentos escritos, así como a la redacción de los mismos.

Como actividad, se genera una dinámica de trabajo eficaz y altamente enriquecedora, si bien se requiere que el profesorado, antes de iniciar la actividad, disponga ya de cuadros de distribución de tareas, para evitar colapsos en momentos de entregas masivas y para garantizar un buen seguimiento del proceso de aprendizaje del estudiantado.

El alumnado ha valorado muy positivamente la actividad, si bien se lamenta de la carga de trabajo (comparada con la que se exige en las sesiones de prácticas “convencionales”). Con todo y con eso, la valoración global de la actividad es muy positiva.

#### 5.- REFERENCIAS

- [1] Salán, N. et al. “RIMA Project: Activities and Initiatives Communion and Sharing in Educational Innovation at UPC-BarcelonaTECH”. *Procedia – Soc.Behav. Sci.* 46 2284-2288, 2012.
- [2] Rodríguez, D. et al. “Learning Experiences of the GIDMat-RIMA Group with Materials Engineers Students in Autonomous Learning and Working in teams Generic Skills”. *Procedia – Soc.Behav. Sci.* 46 4369-4373, 2012.
- [3] Silvestre, M. et al. “¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?” CEIDE, México, 2000.
- [4] Fransoy, M. et al. “Student Portfolio as a learning tool in UPC-BarcelonaTECH technical and health degrees. Good Practices in GTPoE-RIMA”. *Procedia – Soc.Behav. Sci.* 46 2025-2030, 2012.
- [5] Sánchez, P. et al. “La Metodología de los Juegos de Rol y la aplicación de las nuevas tecnologías en el area de organización de empresas en las titulaciones de ingeniería y arquitectura”. *Convocatorias 2009 Innovación, Unizar*.
- [6] Zumbado, H. et al. “Didáctica Universitaria”, *Cultura docente*, <http://www.uh.cu/sitios/cultdoc>
- [7] Martínez, M. et al. “Guía para la evaluación de competencias en los laboratorios en el ámbito de ciencias y tecnología”, <http://www.aqu.cat>, 2009.
- [8] Breen, R. et al. “The role of information and communication technologies in a university learning environment”. *Studies in Higher Education*, 26 95–114, 2001.
- [9] Marce, J. et al. “Teaching Engineering with Autonomous Learning Tools: Good Practices in GRAPAU-RIMA”. *Procedia – Soc.Behav. Sci.* 46 629-634, 2012.
- [10] P. Simo et al. "Video stream and teaching channels: quantitative analysis of the use of low-cost educational videos on the web" *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 2, 2010.