

MATERDIVULGA

divulgando en Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Materiales



Congreso Nacional de Divulgación de Materiales

MATER *divulga*

Toledo 12 y 13 JUNIO de 2024



FECYT
INNOVACIÓN



Universidad de
Castilla-La Mancha



socie **mat** sociedad española de
materiales

Proyecto FCT-22-18133 con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

MATERDIVULGA divulgando en Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Materiales

Toledo 2024

Editado por Sociedad Española de Materiales, SOCIEMAT

Coordinadores: Gloria P. Rodríguez Donoso, Juan José Damborenea González, Ana Romero Gutiérrez

Maquetación: Dora Sierra Palacio

ISBN: 978-84-09-59115-2

El libro **MATERDIVULGA: divulgando en Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Materiales**, recoge los resúmenes de los trabajos presentados en el Segundo Congreso Nacional de Divulgación en Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Materiales, **MATERDIVULGA 2024**, celebrado los días 12 y 13 de junio de 2024 en el Campus de Fábrica de Armas de Toledo de la Universidad de Castilla-La Mancha.

El Congreso se ha organizado en el marco del Proyecto Nacional “Materland: La Aventura continúa” coordinado entre la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) y la Sociedad Española de Materiales (SOCIEMAT) y financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) dentro de la Convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación.

MATERDIVULGA 2024, ha estado dirigido a estudiantes universitarios, doctorandos, profesorado no universitario y universitario, científicos/as y personas interesadas por la divulgación científica y por la Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Materiales. Los trabajos presentados han versado sobre Divulgación en Ciencia y Tecnología de Materiales, Experimentos, Nuevas herramientas de divulgación, Recursos didácticos, y Mujeres en Ciencia y Tecnología de Materiales.

En esta segunda edición del congreso, el primero se realizó en 2022 en Ciudad Real, se han reunido más de 45 participantes de distintas partes de la geografía española. En él, se han impartido conferencias plenarias, invitadas, contribuciones orales y póster, y se han realizado otras actividades paralelas, incluyendo un taller de podcast, experimentos, juegos y poemas.

CONGRESO MATER MATERDIVULGA

Comité Organizador y Científico

Gloria P. Rodríguez Donoso (UCLM), Presidenta del comité organizador

Ana Romero Gutiérrez (UCLM), Presidenta del comité local

Juan J. Damborenea González, Presidente de SOCIEMAT (CENIM-CSIC)

Rodrigo Moreno Botella (ICV-CSIC)

Anna Muesmann Torres (SOCIEMAT)

Iñaki García Diego (CENIM-CSIC)

Gisela Arzak di Tomaso (ICMS-CSIC)

José Luis Olmo Rísquez (IES Azuer Manzanares)

María del Carmen Serna Moreno (UCLM)

Sergio Horta Muñoz (UCLM)

Dora Sierra Palacio (UCLM)

Índice general

Bienvenidos a MATERLAND.....	5
Podcast “¿De qué material estás hecho?”.....	6
PREMIO Mejor ponencia oral en MATERDIVULGA.....	7

DIVULGACIÓN

¿Cómo almacenaremos la energía del futuro? Una charla sobre el hidrógeno verde, las celdas de combustible y los catalizadores.....	8
La porcelana: el oro blanco.....	9
Pero... ¿qué espada era mejor?.....	10
Energía Solar para Materiales a Alta Temperatura. Los Hornos Solares de PSA.....	11
La Ciencia de los Materiales desde la ciencia ficción y la fantasía.....	12
Bucarofagia: el vicio de comer barro.....	13
“Cerámicas 4.0” y “Vidrio o cristal”. Dos talleres para redescubrir el mundo de las cerámicas y los vidrios.....	14
La metalurgia de los dioses.....	15
Proyecto en el aula para analizar la rigidez de la estructura y del material.....	16
Explorando lo invisible: descubre la Microscopía Electrónica.....	17

ARTE

La belleza oculta de los materiales.....	18
Cuando un experto en materiales visita una exposición de arte impreso en 3D.....	19
Sumergiéndonos en el mundo de los Materiales a través de Infografías: El arte de la creación visual.....	20

MUJERES

MARIE CURIE, una pionera en Toledo.....	21
Niñas Ingeniosas, Mujeres Ingenieras.....	22
NANOINSPIRADORAS y NANOINFLUENCERS: mujeres destacadas en el mundo de los nanomateriales.....	23

Las científicas responden: Perspectiva sobre la situación de la mujer en el ámbito de Ciencia e Ingeniería de Materiales.....	26
Análisis de los estereotipos de género y de la percepción que tiene el alumnado de primaria sobre la actividad científica y el papel de la ciencia en la sociedad. un estudio a través del dibujo infantil.....	27
NANOCIENTÍFICAS en 60 segundos, cuando es el alumnado quien divulga (y aprende).....	28

JUEGOS, EXPERIMENTOS Y TALLERES

Reflexión especular de materiales en distintas longitudes de onda.....	29
Convirtiendo calor en electricidad con dispositivos termoeléctricos.....	30
Juguemos con los Materiales.....	31
Talleres de Materiales Materland en colegios y en institutos.....	32
NANO-PARTY: diversión a pequeña escala.....	33
Células Solares Orgánicas. Preparación in situ a partir de frutos rojos	34
Scape Room NANOLAND.....	35

EDUCACIÓN

Materiales: ¿los grandes desconocidos?.....	36
X Festival 10ALAMENOS9: el festival mas grande del mundo más pequeño.....	37
Uso del portal web "DE RE MATERIALIA" como fuente de recursos didácticos de Materiales.....	39
Explorando el Mundo de los Materiales con Actividades Educativas Innovadoras en el IES Azuer.....	40
ICMAB y Escola José Echegaray: una alianza magnet para materializar el futuro.....	42
Carpetania científica.....	43
Aula Invertida adaptativa e interactiva como herramienta didáctica innovadora en Ingeniería de Materiales.....	44
Catálogo de materiales de construcción del entorno: proyecto didáctico.....	45
NANOINVENTUM: cuando la nanotecnología y la sostenibilidad nacen de la creatividad de niños de primaria.....	46
Implementación de estrategias de gamificación en el repaso de asignaturas de Ciencia e Ingeniería de Materiales.....	47
Fomentando el aprendizaje basado en la experiencia en asignaturas de Ciencia e Ingeniería de Materiales con apoyo de la Inteligencia Artificial.....	48

Bienvenidos a MATERLAND

Gloria P. Rodríguez^{1,3}, Juan José Damborenea^{2,3}

¹ E.T.S. Ingeniería Industrial de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha (ETSII-UCLM)

² Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC) Madrid

³ Sociedad Española de Materiales (SOCIEMAT)

gloria.rodriguez@uclm.es; jdambo@cenim.csic.es

“Bienvenidos a Materland: acercándonos al maravilloso mundo de los materiales” es un proyecto de divulgación en Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Materiales coordinado entre la Universidad de Castilla-La Mancha y la Sociedad Española de Materiales (SOCIEMAT) que aglutina a más de 80 personas, de 34 instituciones (universidades, centros de investigación y centros tecnológicos) localizadas en 14 comunidades autónomas diferentes.

El proyecto que se inició en 2021 financiado por FECYT en la convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación [1], ha vuelto a ser financiado por FECYT en 2023 bajo el título de “Materland, la aventura continúa” [2].

El objetivo sigue siendo llevar el mundo de los materiales a las aulas de Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional dentro del contexto de las disciplinas STEM y fomentar así vocaciones científicas entre los estudiantes de estos cursos. Pero además el proyecto se presenta con el fin de:

- Englobar las actividades de divulgación en el campo de los materiales llevadas a cabo por un gran número de centros de investigación y universidades de todo el país.
- Crear una red nacional de divulgación en Ciencia, Tecnología e Ingeniería de materiales que permita un intercambio de conocimiento y facilite una colaboración permanente entre profesionales investigadores y docentes en activo.

Para alcanzar estos objetivos se llevan a cabo un gran número de actividades organizadas en 3 grandes áreas de trabajo:

1. Creación de material divulgativo, actividades de divulgación y concursos
 - Creación de material divulgativo y realización de actividades de divulgación
 - Curso de formación de Profesorado: Primaria, ESO, Bachillerato y Formación Profesional
 - Concursos: Experimat, Fotocorr, Investigación, Memes
 - Exposición: Materland, los materiales que nos rodean
2. Creación de una red de centros para fomentar y tutorizar actividades de inicio a la investigación
3. Congreso Nacional de Divulgación en Ciencia y Tecnología de Materiales, MATERDIVULGA 2024.

Referencias

[1] Bienvenidos a Materland: Acercándonos al maravilloso mundo de los materiales, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FCT-20-15783, 2021-2022

[2] Materland: la aventura continúa, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FCT-22-18133, 2023-2024

Podcast “¿De qué material estás hecho?”

En el Congreso MATERDIVULGA, Román Escudero impartió un taller sobre el uso del podcast como herramienta de divulgación. Durante el taller, grabó un podcast titulado “¿De qué material estás hecho?” Las personas que participaron en el congreso, celebrado en Toledo, compartieron sus descubrimientos y explicaron cómo estos materiales pueden revolucionar diversas industrias. Román grabó sus intervenciones para luego editarlas y publicarlas en el programa de radio “Investiga que no es poco” en Castilla La Mancha Media (CMM) y en diferentes plataformas:

- CCMplay: <https://www.cmmedia.es/play/podcast/investiga-que-no-es-poco>
- Ivoox: https://www.ivoox.com/podcast-investiga-no-es-poco_sq_f1502156_1.html
- Spotify <https://open.spotify.com/show/44DOpxLcXBqfyV1P6KeS2q>
- Google:
https://podcasts.google.com/feed/aHR0cHM6Ly93d3cuaXZvb3guY29tL2ludmVzdGlnYS1uby1lcy1wb2NvX2ZnX2YxNTAyMTU2X2ZpbHRyb18xLnhtbA?sa=X&ved=2ahUKEwiQ-P-6zr_8AhUHUaQEHQx9AYcQ9sEGegQIARAF
- Itunes: <https://podcasts.apple.com/es/podcast/investiga-que-no-es-poco/id1347827645?mt=2>
- TuneIn: <https://tunein.com/podcasts/Science-Podcasts/Investiga-que-no-es-poco-p1188984/?lang=es-ES>
- @uclmdivulga: <https://www.uclm.es/es/misiones/investigacion/uclmdivulga/investiga-que-no-es-poco>

PREMIO Mejor ponencia oral en MATERDIVULGA

María Dolores Martín Alonso
IMDEA Materiales

Ponencia: Sumergiéndonos en el mundo de los Materiales a través de Infografías: El Arte de la Creación Visual



DIVULGACIÓN

¿Cómo almacenaremos la energía del futuro? Una charla sobre el hidrógeno verde, las celdas de combustible y los catalizadores

Gisela M. Arzac
Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMS-CSIC)
gisela@icmse.csic.es

Quienes divulgamos en ciencias experimentales, frecuentemente nos enfrentamos al reto de preparar demostraciones o actividades que puedan resultar atractivas, divertidas, adecuadas para el público al que se dirige, y que a la vez estén relacionadas con nuestra investigación. Sin embargo, no siempre es posible (ni recomendable) llevar el equipamiento del laboratorio de investigación con nosotros. Por este motivo es que necesitamos desarrollar demostraciones sencillas, seguras y robustas que nos permitan ilustrar los conceptos relacionados directa o indirectamente con aquello que queremos divulgar.

En esta charla contaré como podemos generar una demostración que permita divulgar los retos más importantes relacionados con las tecnologías del hidrógeno y los catalizadores a través de un kit comercial basado en el ciclo del hidrógeno. Este kit contiene un dispositivo que permite efectuar la electrólisis del agua, un tanque de almacenamiento de los gases producidos y una celda de combustible donde estos gases reaccionarán para producir electricidad. La electricidad producida alimentará a un ventilador y a un coche.

Mediante el kit, se explicarán los fundamentos electroquímicos en los que se basan los electrolizadores y las celdas de combustible. La observación del coche nos permitirá analizar el problema del almacenamiento de hidrógeno y su comparación con las baterías en cuanto a su capacidad para almacenar energía. Además, se comentará cómo ciertos materiales como el borohidruro de sodio (NaBH_4), permiten almacenar hidrógeno en un volumen muy pequeño, de manera segura y controlable. Por otra parte, se discutirá el rol de los catalizadores en todos los procesos involucrados en la demostración. Finalmente, se ofrecerán pautas e ideas para poder implementar esta demostración a distintos niveles y con diferentes materiales y se llevarán pósters que servirán de apoyo para la misma.

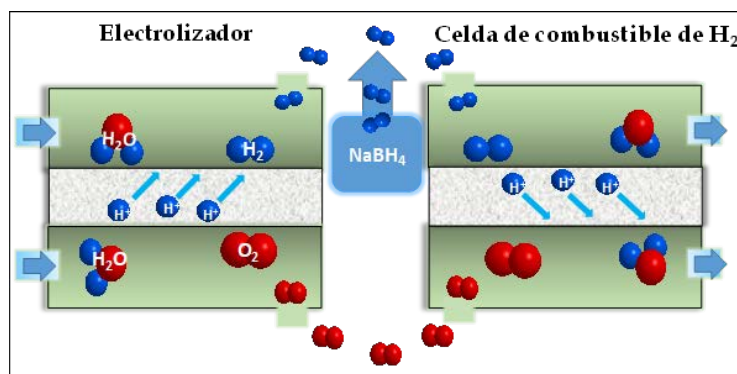


Figura 1. Hidrógeno verde en acción

La porcelana: el oro blanco

Rodrigo Moreno
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC) Madrid
rmoreno@icv.csic.es

Tras su largo periplo por Oriente, Marco Polo volvió a Europa contando maravillas y portando curiosos productos desconocidos entonces. Entre ellos se menciona la pasta, que acabaría siendo seña de identidad de su país, y una pequeña jarra de cerámica de gran resistencia y finura que además era traslúcida. Este producto, al que llamó porcelana, se producía en China con recetas que no querían desvelar y cautivó a los europeos, que comenzaron a codiciar el producto e intentaron sin éxito durante mucho tiempo. La obsesión por este preciado material llevó al Elector de Sajonia y rey de Polonia, Augusto el Fuerte, a contratar a Tschirnhaus para buscar por su territorio piedras preciosas y desarrollar métodos para su pulido. Poco después se topó con Böttger, que hacía espectáculos de magia y luego se dedicó a la alquimia. El Elector lo apresó y encerró en su castillo en Dresde, con la promesa de que no saldría hasta que fuera capaz de producir oro. Dado que esto era una quimera y no se podía llevar a cabo, comenzó a estudiar la fabricación de porcelana, bajo la supervisión de Tschirnhaus. Finalmente, consiguieron fabricar porcelana roja (loza) en 1707 y tras el descubrimiento de los primeros depósitos de caolín, se fabricaron un año después las primeras porcelanas blancas, a base de caolín, alabastro calcificado y sílice. La fecha de la producción de porcelana se ha datado en enero de 1710 en Meissen y Böttger dirigió la fábrica hasta su muerte en 1719. Pese a las amenazas por revelar el secreto de la formulación de este oro blanco, el arcano se propagó pronto, empezándose a producir en Viena en 1720 y en Italia poco después. En 1760 ya había 30 fabricantes de porcelana en Europa, y arrancaba la producción la Real Fábrica de Porcelana del Buen Retiro, impulsada por Carlos III. Lamentablemente, la fábrica fue destruida en 1812 por las tropas inglesas de Wellington durante la guerra de la Independencia.

Pero... ¿qué espada era mejor?

Mónica Preciado, José Calaf, Pedro Miguel Bravo
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Burgos (UBU)
mpreciado@ubu.es

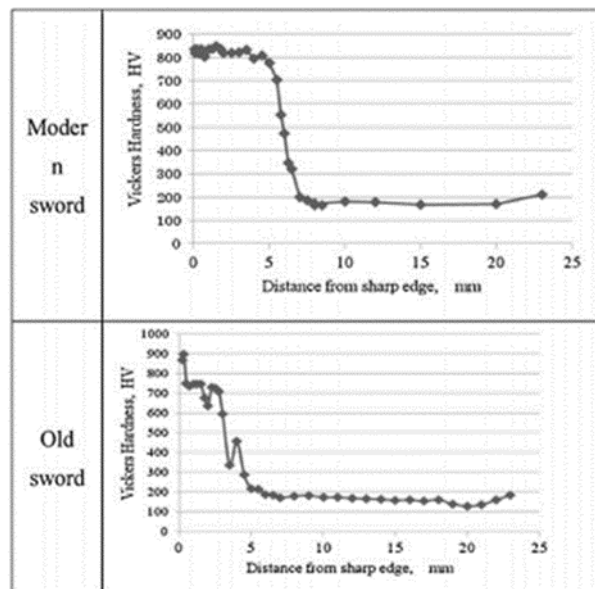
“Las espadas han sido símbolos de poder, justicia y valentía. Enarboladas por héroes guerreros y reyes, objeto de leyendas, mitos y relatos épicos”

Hechas de acero, representan un ejemplo perfecto para que los estudiantes profundicen en su fabricación y tipo de acero, en la manera en que antiguamente se crearon sin saber la razón microestructural por la que aumentaban su resistencia cuando eran forjadas y templadas.

Se han elegido tres aceros famosos: el de Toledo, el de Damasco y el de las katanas.

La presentación pretende ser ligera y entretenida para que llegue a los estudiantes de Bachillerato que tienen algún conocimiento de propiedades mecánicas y de diagramas de equilibrio. Se intenta despertar su curiosidad hacia los tratamientos térmicos para que descubran como el hombre puede controlar el poder de una simple hoja de acero.

Partiendo de los distintos tipos de materia prima y con los medios de que se disponían, se procedió en unos casos a combinar diferentes tipos de acero y en otros a tratar con maestría este acero, para forjarlo y templarlo. Las cantidades de carbono, el proceso de forja y el temple final se llevaba a cabo con un control digno de admiración, por los buenos resultados finales.



Energía Solar para Materiales a Alta Temperatura. Los Hornos Solares de PSA

Inmaculada Cañadas, José Rodríguez
CIEMAT- Plataforma Solar de Almería
Unidad de Materiales para Tecnologías Solares de Concentración
i.canadas@psa.es; Jose.rodriguez@psa.es

La energía solar concentrada permite proporcionar, de manera controlada, altas densidades de flujo energético solar aplicables directamente sobre materiales o receptores solares. La Plataforma Solar de Almería PSA, perteneciente al CIEMAT, dispone de tres hornos solares, dos de eje horizontal (SF60 y SF40) y uno de eje vertical (SF5), con diferentes características que permiten el procesado de materiales a altas temperaturas con altos flujos solares concentrados mediante el uso de dispositivos, cámaras de atmosfera controlada, bancos de ensayo, receptores o reactores solares.



Figura 1. Horno Solares SF40 y SF60 de CIEMAT-PSA

En esta presentación se dará una visión general de sus capacidades y líneas de investigación recientes en materiales para tecnologías solares de concentración y otras aplicaciones, centrándose en sus aplicaciones más recientes, el envejecimiento acelerado de materiales cerámicos para receptores solares financiado por el proyecto *"Impulso a Tecnología de Producción H₂ por Vía Termosolar mediante Desarrollo y Validación de Nuevos Materiales para Receptores Cerámicos de Durabilidad Extendida (HIDROFERR)"* del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Ref. PID2020-118599RB-I00).

La Ciencia de los Materiales desde la ciencia ficción y la fantasía

Juan Manuel Montes, Fátima Ternero
Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla (ETSI-US)
jmontes@us.es; fternero@us.es

Hoy en día, muchas películas, series de TV y libros narran historias en las que ciertos materiales fantásticos, que presentan propiedades extraordinarias, desempeñan un papel relevante. Bien empleado, este hecho puede servir de gancho para atraer la atención de los alumnos hacia las disciplinas de Ciencia y tecnología de los materiales.

Proponemos llevar al aula un ejercicio tremendamente atractivo para las mentes curiosas: prestar atención a algunos de esos materiales de la ficción, para tratar de esclarecer si son realmente fantásticos o, en cierto modo, ya existen o podrían existir, y en todo caso, servir de fuente de inspiración para desarrollar otros materiales, perfectamente reales y útiles, que posean algunas de sus características excepcionales.

Esta metodología puede servirnos como excusa para tratar otros aspectos adyacentes relacionados con la historia y su implicación con el desarrollo de las grandes civilizaciones o aspectos más tecnológico, como los procesos de fabricación de materiales.

Todo ello, naturalmente, desde una vertiente lúdica que no suponga un esfuerzo adicional a los de por sí grandes esfuerzos intelectuales que presentan las disciplinas obligatorias.



Figura 1. Algunos de los temas abordados en el libro *Ciencia de los materiales fantásticos*.

Referencia

J.M. Montes, F. Ternero, *Ciencia de los materiales fantásticos*, Editorial Paraninfo, Madrid, 2019.

Bucarofagia: el vicio de comer barro

Rodrigo Moreno

Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC) Madrid
rmoreno@icv.csic.es

En otras épocas de la historia, el éxito social de las mujeres quedaba marcado por su atractivo físico y el cuidado facial para ocultar los estragos de posibles enfermedades o del paso del tiempo. En la Edad de Oro española, el canon de belleza femenino de las clases más favorecidas de la sociedad exaltaba el aspecto frágil y enfermizo, marcado por la extrema palidez de su rostro. Para conseguir los efectos deseados se aplicaban ungüentos y pomadas, se pintaban coloretes para contrastar con la blancura del rostro y se untaban productos naturales e incluso palos quemados para marcar las cejas. Sin embargo, una de las costumbres más curiosas de ese periodo es la llamada bucarofagia, es decir, la ingesta de búcaros, que son recipientes de barro cocido normalmente empleados para portar agua fresca. Las damas de alta sociedad llevaban este tipo de recipientes de barro con agua y una vez consumida ésta, mordían y mascaban el recipiente y lo ingerían en pequeños bocados.

Esta costumbre quedó reflejada en la literatura de la época, incluyendo obras de eminentes autores como Quevedo y Lope de Vega. Asimismo, Velázquez dejó constancia de esta actividad en el que, posiblemente, es su cuadro más icónico, "Las meninas", en cuyo centro aparece la Menina (M^a Angustias Sarmiento) ofreciendo a la infanta Margarita Teresa de Austria una bandeja que soporta un pequeño recipiente de barro rojo. Los efectos de la ingesta de barro cocido eran varios, siendo el principal la aparición de clorosis, enfermedad producida por la deficiencia de hierro en sangre que provocaba anemia, causa primera de la extrema palidez. Esto, además, provocaba importantes trastornos intestinales, que causaban anomalías en el flujo menstrual. Por esta razón, las mujeres de la época pensaban que el consumo de barro podía servir como método anticonceptivo. No solo no era cierto, sino que la realidad es que producían otros trastornos y dejaban la dentadura seriamente afectada. A medida que se extendió esta práctica, los alfareros introdujeron especias, sabores, aromas, y otros aditivos que incluso podían tener efectos ligeramente alucinógenos, lo que contribuyó a la propagación de la bucarofagia y llevó a la adicción de muchas mujeres. En este trabajo se describe la bucarofagia y sus efectos y se citan las fuentes históricas y estudios más recientes que documentan esta insólita moda. Aunque en el s.XIX esta moda cayó en desuso, sorprende cómo en la actualidad el culto al cuerpo ha llevado a nuevas tendencias que proponen dietas en las que se propone el consumo de polvo de arcilla.

“Cerámicas 4.0” y “Vidrio o cristal”. Dos talleres para redescubrir el mundo de las cerámicas y los vidrios

Eva Chinarro¹, Teresa Jardiel¹, Jadra Mosa¹, Teresa Palomar^{1,2}, Aitana Tamayo¹

¹ Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC) Madrid, España

² Research group VICARTE “Vidro e Cerâmica para as Artes” (FCT-UNL) Caparica, Portugal
martin@icv.csic.es; jardiel@icv.csic.es; jmosa@icv.csic.es; t.palomar@csic.es; aitanath@icv.csic.es

Desde el inicio de los tiempos, las cerámicas y los vidrios han jugado un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad. Relegados siempre a un segundo plano en tecnología, se han asociado a las artes tradicionales o, con mucha suerte, a compañeros y compañeras que nos ofrecen sus bocas en las tardes de bares. Pero es que, desde el sílex, lentes y microscopios, hasta los ordenadores cuánticos, prótesis óseas y coches eléctricos, los vidrios y las cerámicas son los componentes fundamentales de los mayores desarrollos tecnológicos.

En el Instituto de Cerámica y Vidrio hemos diseñado dos talleres para descubrir el papel de estos materiales en el desarrollo de la sociedad. En el primero de ellos, se presentan algunas de las propiedades de los vidrios relacionadas con su interacción con la luz, cómo estudiarlas y su procesamiento en forma de fibras. Asimismo, demostramos cómo afecta la composición y las condiciones de procesamiento a las propiedades mecánicas de dichos materiales. En el segundo taller se presentan algunas de las propiedades excepcionales de los materiales cerámicos y su uso en la industria aeroespacial y seguridad, entre otros. Todos estos experimentos van acompañados de unidades didácticas para su reproducción en el aula.

La metalurgia de los dioses

José Calaf, Mónica Preciado, Pedro Miguel Bravo, María José García
Universidad de Burgos (UBU)
jcalaf@ubu.es; mpreciado@ubu.es; pmbravo@ubu.es; mjgtarrago@ubu.es

La divulgación no solo permite visibilizar el trabajo y la labor de distintos sectores al conjunto de la sociedad. Nos permite también despertar la curiosidad de los más pequeños, y plantar en un adolescente la semilla de aquel que podría algún día recoger nuestro testigo. Acercar la importancia de la ciencia e ingeniería de materiales a determinados grupos de edad no está ausente de complejidad. Es necesario abordar ese acercamiento con herramientas y temáticas que llamen su atención. Este trabajo busca indagar en las posibilidades que puede brindarnos la historia de las primeras sociedades metalúrgicas y el origen de los primeros objetos fabricados con hierro meteórico. Con ello, se busca dibujar un hilo conductor sugerente, que despierte la curiosidad por los materiales al gran público. El hierro como protagonista: desde su nacimiento en el núcleo de una estrella, pasando por una violenta explosión estelar, y transformándose en el núcleo de un protoplaneta. De ahí, a sufrir un brutal impacto que le disgrega como meteoróide, y viajar durante cientos de miles de años por el espacio, hasta cruzarse, por azares del destino, con un planeta azul llamado Tierra. Tras su caída, descubrir como su historia se transforma en Historia de hace 4.500 años, en mitad de Anatolia Central. Cómo en plena Edad del Bronce, un noble hatita de la ciudad de Alaca Höyük mandaría forjar con ese extraño material caído del cielo una daga ceremonial que le acompañaría por siempre tras su muerte. Aquel metal grisáceo, tan preciado y raro, llegaría a ser en muchos aspectos muy superior al bronce. ¿Con qué nombre bautizaron a ese material tan misterioso y valioso? El transcurrir del tiempo ha borrado ese vocablo, y la humanidad necesitaría otros mil años para aprender a dominar la metalurgia del hierro.



Tumbas reales de Alaca Höyük (Edad del Bronce Antiguo, 2500 a.C.)

Proyecto en el aula para analizar la rigidez de la estructura y del material

Sergio Horta Muñoz, María del Carmen Serna Moreno

Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial. Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha (EIIA-UCLM)

sergio.horta@uclm.es; mariacarmen.serna@uclm.es

La dinámica sociedad actual fomenta la educación a través de la experiencia y la construcción de conocimientos. En este contexto, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) ha ganado popularidad entre los docentes debido a su enfoque integrador y motivador [1]. Con esta metodología los estudiantes se involucran activamente en la resolución de problemas con sentido y relevancia. Además, los proyectos permiten a los educadores promover el desarrollo de competencias en los alumnos y fortalecer su propia capacitación profesional. En este trabajo, proponemos los pasos necesarios para llevar a cabo un proyecto en el aula que analice la rigidez de una barra sometida a flexión en tres puntos y el comportamiento del material que la compone. Siguiendo la metodología del ABP, utilizamos este enfoque como modelo para una educación activa en el campo de la resistencia de materiales y la ciencia de los materiales.

El proyecto plantea una fase de activación de los conocimientos previos del alumnado, centrándose en los conceptos básicos del comportamiento mecánico de materiales y estructuras. A continuación, se les anima a investigar y buscar información práctica sobre la rigidez en sistemas estructurales sencillos, la ley de Hooke generalizada, el módulo de elasticidad de un material y la realización de ensayos mecánicos para su determinación. Una vez completadas estas dos primeras fases, se propone contextualizar la utilidad del ensayo de tres puntos en diversas aplicaciones científico-técnicas. Este enfoque permite demostrar la relevancia de los resultados del proyecto y los objetivos de aprendizaje esperados. Para lograrlo, es necesario plantear los fundamentos matemáticos necesarios para caracterizar tanto la rigidez del sistema como el módulo de elasticidad del material utilizado. Posteriormente, se aborda el montaje experimental, proporcionando recomendaciones para llevar a cabo la parte práctica con éxito. Se sugiere apoyar la explicación con ejemplos que ilustren el análisis de datos, las unidades de trabajo y los resultados esperados. Como paso final, se alienta a presentar los resultados obtenidos, preferiblemente ante una audiencia externa. Esto contribuye a dar un sentido real al proceso y a aumentar el compromiso de los estudiantes con la tarea y la calidad de los resultados obtenidos.

Referencia

[1] DeFillippi, R. J. (2001). Introduction: Project-Based Learning, Reflective Practices and Learning. *Management Learning*, 32(1), 5-10. <https://doi.org/10.1177/1350507601321001>.

Explorando lo invisible: descubre la Microscopía Electrónica

Roberta Ceravola, Anna Crespi, Judith Oró
Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC)
Campus UAB, Bellaterra, España
oro@icmab.es

La microscopía electrónica se destaca como una técnica fascinante y esencial en la caracterización de nanomateriales, desempeñando un papel crucial en la investigación y comprensión de la estructura y propiedades de estos materiales a escalas muy pequeñas. Entender cómo funciona un microscopio electrónico y qué información se puede obtener con él no solo es apasionante, sino que también abre las puertas a conceptos científicos para diversas áreas del conocimiento. Entre otros, algunos de estos conceptos son:

- Unidades de medida y notación científica: Explorar la equivalencia entre las diferentes unidades de medida y cómo se utilizan en la notación científica para representar números muy grandes o muy pequeños, algo fundamental en el estudio de los nanomateriales.
- Concepto de escala en una imagen: Profundizar en la importancia de entender la escala en las imágenes microscópicas para interpretar correctamente las dimensiones y características de los objetos observados.
- Concepto de resolución: Comparar la longitud de onda de la luz visible con la longitud de onda de los electrones en microscopía electrónica, destacando la capacidad de esta técnica para obtener imágenes a escalas nanométricas que no son posibles con la luz visible, aspecto relevante para estudiantes de secundaria y bachillerato interesados en la física y la química de materiales.
- Formación de la imagen en SEM y TEM: Explorar cómo se forman las imágenes en las técnicas de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM), incluyendo los principios de interacción de los electrones con la muestra y cómo se traducen en la imagen que observamos.
- Fenómenos de difracción: Explorar cómo el fenómeno de la difracción de los electrones puede proporcionar valiosa información estructural sobre los materiales.

Estos conceptos abarcan competencias educativas desde la etapa de primaria hasta el bachillerato, adaptándose a distintos niveles de profundidad y complejidad según la edad y el interés de los estudiantes.

Nuestra propuesta consiste en exponer en forma de infografía conceptos y actividades diseñadas para cada nivel educativo, los cuales algunos de ellos podrán ser accesibles mediante códigos QR que enlazan a videos explicativos.

Además, se proporcionará información sobre el material necesario para llevar a cabo estos experimentos, asegurando que sean sencillos y asequibles para su implementación en los centros educativos. Esta combinación de recursos teóricos y prácticos busca enriquecer la comprensión de los estudiantes sobre la microscopía electrónica y su relevancia en el estudio de materiales a nivel nanométrico.

ARTE

La belleza oculta de los materiales

Javier Osés Martínez de Zúñiga, Pablo Amézqueta Azcárate,
Jennifer Moriones Domeño, José Fernández Palacio
Asociación de la Industria Navarra (AIN) Cordovilla, Navarra
joses@ain.es

La formación de colores por interferencia es un fenómeno que se produce en materiales transparentes de espesor nanométrico y micrométrico al verse expuesto a ondas de luz policromáticas bajo ciertas circunstancias. Este fenómeno es conocido desde hace siglos, y en la actualidad tiene múltiples aplicaciones, como por ejemplo su uso en equipos de medición o la fabricación de filtros ópticos.

Algunos de los tratamientos superficiales desarrollados gracias a la ciencia de materiales consiguen crear capas transparentes de espesores adecuados para la formación de colores por interferencia. Algunas tecnologías son los recubrimientos sol-gel, los recubrimientos mediante PVD o los ataques químicos.

Estas capas se pueden crear y modificar a escala laboratorio buscando la generación de patrones de colores o la creación de imperfecciones que los modifiquen. El estudio mediante microscopía óptica abre una puerta a la generación de imágenes de gran impacto visual, las cuales pueden emplearse para la creación de obras artísticas.



Estas obras, combinando arte, ciencia y tecnología, sirven como reclamo para un amplio espectro de público, el cual puede disfrutar de un nuevo tipo de arte y, a la vez, formarse sobre la luz y la microscopía.

Este trabajo explicará la creación de un proyecto científico-artístico con afán de difundir conocimientos sobre ciencia de materiales y tecnologías de superficies, creado por el doctor Javier Osés, y llamado Hidden Reflections (www.hidden-reflections.com [IG: www.instagram.com/hidden_reflections_art/](https://www.instagram.com/hidden_reflections_art/)). El proyecto se ha desarrollado gracias al apoyo de AIN, y ha permitido la creación de varias exposiciones en Navarra y Aragón, así como la creación de talleres para hacer difusión sobre la luz y los colores en colegios (<https://www.youtube.com/watch?v=kMLWmvnDJmU&>).

Cuando un experto en materiales visita una exposición de arte impreso en 3D

Socorro Castro-García

Centro Interdisciplinar de Química e Bioloxía (CICA), Universidade da Coruña
Socorro.castro.garcía@udc.es

Varias experiencias de los últimos años me hicieron profundizar en el mundo del arte, la arquitectura y el diseño, golpeando mi cerebro de investigadora en materiales.

Todo comenzó en una espléndida exposición de arte impreso en 3D [1], al escuchar las preguntas del público que me rodeaba. Deseaba complementar las explicaciones del guía para contar por qué no se puede utilizar la misma técnica para imprimir una mano ortopédica de plástico que una gran mesa de titanio, o por qué con una impresora doméstica no podemos imprimir una pieza de cerámica.

Decidí usar material y contenidos de esta exposición para explicar en las clases de Ciencia de Materiales los fundamentos de las múltiples técnicas de impresión 3D y la relación con la naturaleza y el comportamiento de los materiales. Vi el interés de trascender el ámbito puramente científico para explicar, por ejemplo, por qué una obra que pretende hacer alusión a una escultura clásica en mármol es difícil de conseguir mediante modelado por deposición fundida (o FDM), técnica que resulta ideal, en cambio, para elaborar una silla que dé la imagen de la impresión 3D como técnica económica (Figura 1).

Y así fueron surgiendo toda una serie de actividades docentes y divulgativas que dan juego para hablar de arte y ciencia, a partir de los materiales y la impresión 3D.

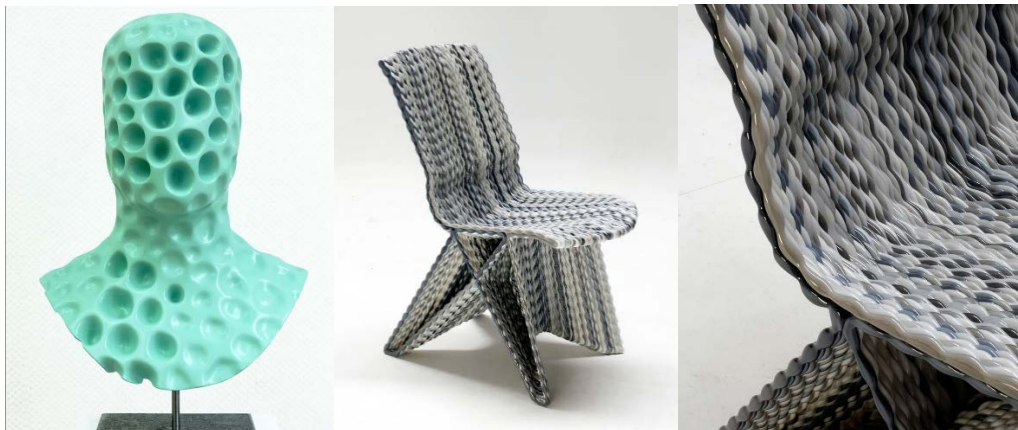


Figura 1. Izquierda: *New Age Demanded (Pocked Sea Foam)*, 2013, Jon Rafman, Colección Privada, Montpellier. Centro y derecha: *“Endless Chair”, Natural*, 2010, Studio Dirk Vander Kooij, Amsterdam.

Referencia

[1] Exposición "Imprimer le monde", Paris, Centre Georges Pompidou, 2017.

Sumergiéndonos en el mundo de los Materiales a través de Infografías: El arte de la creación visual

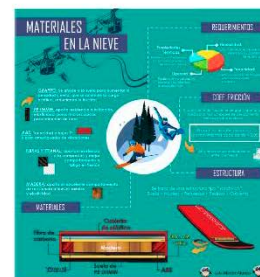
María Dolores Martín Alonso
IMDEA Materials Institute, Getafe, Madrid, España
mariadolores.martin@imdea.org

Las infografías se han convertido en una herramienta esencial para presentar contenido científico de manera atractiva y comprensible. No solo simplifican conceptos complejos, sino que también los hacen accesibles y atractivos para una amplia variedad de audiencias. Descubriremos cómo las infografías pueden adaptarse ingeniosamente para comunicar la ciencia de los materiales de manera efectiva a través de diversos formatos visuales. Desde la presentación de procesos físicos y químicos complejos hasta la exploración de aplicaciones de materiales en nuestra vida cotidiana y el análisis de las propiedades de los materiales, las infografías ofrecen una plataforma versátil para transmitir información científica de manera clara y memorable.

Exploraremos el proceso completo de creación de una infografía, adentrándonos en el paso a paso. El proceso inicia con una investigación profunda del tema, lo que nos permite identificar los aspectos cruciales a destacar. A continuación, estructuramos la infografía de manera lógica y llamativa, asegurándonos de que cada sección contribuya a una comprensión clara del tema.

La definición de la audiencia es un paso clave, ya que nos permite adaptar el lenguaje y el enfoque para garantizar una comunicación efectiva. Llegaremos así a la elección de imágenes; un paso crucial para conseguir la atención del público. Aquí exploraremos la relevancia de los derechos de autor y su gestión. Es crucial comprender cómo proteger y respetar la propiedad intelectual en nuestras infografías. Por último, llegamos a la etapa de diseño, donde realizamos los retoques finales de los bocetos iniciales para convertirlos en la creación final. Es aquí donde cada elemento cobra vida y se moldea para lograr el máximo impacto visual.

Todo esto vendrá acompañado de infografías creadas en primera persona acerca del mundo de los materiales. El código QR nos adentra en el blog “Domingo en el Laboratorio”, una apuesta personal por la divulgación científica de materiales basada en las infografías.



MUJERES

MARIE CURIE, una pionera en Toledo

Rafael Camarillo

Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica. Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha
(Mambiente-UCLM)
rafael.camarillo@uclm.es

¿Sabías que Marie Curie visitó Toledo en 2 ocasiones? ¿Y que en una de ellas estuvo en la Fábrica de Armas? ¿Qué le pudo traer hasta el que es ahora el Campus Tecnológico de la Universidad de Castilla-La Mancha?

Casi toda la gente conoce algún aspecto de la vida de esta figura icónica de la historia de la ciencia. Nacida en la Polonia ocupada por el Imperio Ruso. Emigrada a Francia para ser la primera mujer graduada en Física en la Universidad de la Sorbona. Dedicada en cuerpo y alma junto a su marido Pierre a la identificación y purificación del radio y el polonio. Primera mujer en obtener un doctorado en ciencias en Europa. Primera mujer en obtener los premios Nobel tanto de Física como de Química. Única persona en obtener dos premios Nobel diferentes en ciencia. Madre de la segunda ganadora de un premio Nobel en Química.

Hasta aquí, y no es poco, llega la información que nos ha trascendido de esta auténtica pionera del feminismo y de la investigación.

¿Sabías que también fue una pionera en el campo de la sanidad? ¿Sabías que fue una de las primeras personas que se dio cuenta de las inmensas aplicaciones que tendrían los recién descubiertos rayos X? ¿Y también los elementos radiactivos que acababa de identificar?

En esta ponencia se tratará de ahondar en el perfil más humano de Maria Salomea Sklodowska.

“La mejor vida no es la más larga, sino la más rica en buenas acciones”

(M. Curie)

Niñas Ingeniosas, Mujeres Ingenieras

Gloria P. Rodríguez¹, Ana Romero², Dora Sierra¹, Antonio Cañadilla¹, Marcela Género³,
María Teresa Bejarano⁴, Alicia Martínez⁵

¹ E.T.S. Ingeniería Industrial de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha (ETSII-UCLM)

² Esc. de Ing. Industrial y Aeroespacial de Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha (EIIA-UCLM)

³ Escuela Superior de Informática de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha (ESI-UCLM)

⁴ Facultad de Educación de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha (FdE-UCLM)

⁵ Facultad de Educación. Universidad de Burgos (UBU)

gloria.rodriguez@uclm.es

Niñas Ingeniosas, Mujeres ingenieras es un proyecto financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología [1] que tiene como objetivo general aumentar las vocaciones de niñas y adolescentes en las carreras de ingeniería. El proyecto está llevado a cabo por el grupo de “Mujeres Ingeniosas” de la Universidad de Castilla-La Mancha, un grupo multidisciplinar de más de 60 personas de escuelas de ingeniería (industrial, aeroespacial, agronómica, minera y de informática) y facultades de educación, con quienes colaboran personas externas a la universidad con diferentes perfiles: profesorado de primaria, secundaria y bachillerato de CLM, ingenieras de empresas y colegios profesionales y orientadoras en Primaria. En los últimos años participa además un grupo de profesorado de la Universidad de Burgos.

En el proyecto se llevan a cabo un gran número de actuaciones que tienen como fin conseguir los siguientes objetivos parciales:

- Contribuir en ir rompiendo los estereotipos de género. Todas las actividades del proyecto se plantean de manera que se puedan ir modificando poco a poco los estereotipos de género relacionados con la percepción de que las niñas son peores en ciencias y tecnología y de que existen profesiones más adecuadas para mujeres (salud, educación) y otras más para hombres (ingenierías).
- Concienciar a la sociedad de la importancia de la Ingeniería en general y de la mujer ingeniera en particular. Dar a conocer el fin social de la ingeniería y la diversidad de salidas profesionales de las/os ingeniera/os. La ingeniería es una profesión multidisciplinar donde se puede trabajar en muchos campos.
- Visibilizar el trabajo realizado por mujeres tecnólogas e ingenieras a lo largo de la historia para crear referentes femeninos de la ingeniería.
- Trabajar con todos los grupos que participan en la educación: estudiantes de Facultades de Educación, maestras/os y profesorado de Primaria, ESO, Bachillerato, Formación Profesional, Universidad. Se busca proporcionar nuevos recursos a los maestros de primaria y profesores de institutos (ESO) que les permitan trasladar a los estudiantes conceptos clave de la Ingeniería, lo que mejorará el ámbito educativo en tecnología.
- Potenciar actividades en entornos rurales.
- Promover actividades de Mentoring, por parte de ingenieras que trabajan en empresas y en instituciones, a niñas, adolescentes y jóvenes.

Referencia

[1] Niñas ingeniosas, Mujeres ingenieras, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), FCT-22-18343, 2023-24

NANOINSPIRADORAS y NANOINFLUENCERS: mujeres destacadas en el mundo de los nanomateriales

Jordi Díaz

Instituto de Nanociencia y Nanotecnología de la Universidad de Barcelona (IN2UB)
jdiaz@ub.edu

[¿Sabías que solo una de cada 3 investigadoras a nivel mundial son mujeres?](#) y solo el sólo el [16% de los/las profesionales del área de las STEM \(ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas\) son mujeres](#). Para revertir esta situación, una de las medidas estrellas de la ONU fue reconocer el papel crítico que juegan las mujeres y las niñas en la ciencia y la tecnología a través de la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el 11 de febrero. La pandemia nos trajo muchas lecciones. Una de ellas fue el papel clave de muchas mujeres en su solución, empezando por la descubridora de las vacunas mRNA, [Katalin Karikó, reciente premio Nobel de medicina](#). A pesar de su evidente y remarcable importancia, aún persisten barreras para las mujeres en la ciencia. Es un hecho que la ciencia necesita a las mujeres. El **11 de Febrero**, nos recuerda que debemos trabajar juntos para garantizar la igualdad de género en la ciencia y ayudar a las futuras generaciones a allanar su camino y a alcanzar sus sueños.

Por todo ello, desde la Universidad de Barcelona a través de los proyectos divulgativos enfocados a las vocaciones científicas, [Festival 10alamentos9](#) y [NanoInventum](#) hemos querido conocer mejor a nueve mujeres que destacan en la nanotecnología y en la ciencia, en general, cinco nanoinspiradoras y cuatro nanoinfluencers. A continuación, os las presentamos:

Las NanoInspiradoras



Conoceremos, a través de entrevistas, a cinco investigadoras referentes y pioneras en distintos campos de la **nanotecnología**. Os las presentamos:

[Entrevista 1](#)- Dra. Laura Lechuga, Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología ([ICN2](#)): Química. Experta en el campo de la nanomedicina y los biosensores. Es líder del [grupo de Nanobiosensores y Aplicaciones Bioanalíticas](#). Participante en diversos proyectos nacionales e internacionales. Laura ha recibido diversos premios y reconocimientos.

[Entrevista 2](#)- Dra. Agustina Asenjo, [ICMM-CSIC](#): Física. Experta en el campo del nanomagnetismo y la espintrónica. Líder del [grupo de nanomagnetismo y procesos de imanación](#). Pionera en España en su campo. A parte, destaca por sus actividades de divulgación, como el premiado documental "[40 años viendo átomos](#)" o el concurso "[Nanocientíficas, en 60](#)" del [Festival 10alamos9](#).

[Entrevista 3](#)- Dra. Sonia Contera, [Oxford University](#): Física. Especializada en sistemas biológicos. Catedrática en el [departamento de Física](#). Lidera y ha liderado diversos proyectos internacionales en investigaciones de física y biología y ha escrito el libro "[Nano comes to life](#)".

[Entrevista 4](#)- Dra. Sonia Trigueros ([NIVD/UB](#)): Bióloga. Especializada en nanosistemas aplicados a la nanomedicina. Fundadora de la empresa de base nanobiotecnológica NIVD. Profesora asociada en la Universidad de Barcelona e Investigadora en la Universidad de Oxford.

[Entrevista 5](#)- Dra. Marisol Martín, [IMN-CNM](#): Física. Especializada en nanotecnología y energía. Líder del grupo "[Dispositivos Funcionales a Nanoescala para Energía \(FINDER\)](#)". Destacan sus estudios en el campo de la termoelectricidad, incluyendo dos prestigiosos proyectos ERC.

Las entrevistas, de entre 30 y 40 minutos de duración, se centran en el campo de investigación de las diferentes entrevistadas, las perspectivas presentes y futuras de los distintos campos y se acompañan de un debate sobre el papel de la mujer científica y los retos y obstáculos a superar.

Las NanoInfluencers



La [Tiktoker Mireia Ortega](#) nos presenta cuatro investigadoras del [IN2UB](#), nanoexpertas del proyecto Nanoinventum que nos hablarán de su campo de investigación y de la importancia de potenciar el papel de la mujer y la niña en la ciencia.

[Entrevista 6](#)- Dra. Marta Estrader, [IN2UB/Química UB](#): Química. Especializada en sistemas de almacenamiento.

[Entrevista 7](#)- Dra. Ana B. Caballero, [IN2UB/Química UB](#): Química. Especializada en nanoinorgánica.

[Entrevista 8](#)- Dra. Francesca Peiró, [IN2UB/Física UB](#): Física. Especializada en Microscopía TEM avanzada.

[Entrevista 9](#)- Dra. Arantxa Fraile, [IN2UB/Física UB](#): Física. Especializada en nanomagnetismo.

Las conversaciones, en un formato más corto (3/4') para adaptarlas a redes sociales como TikTok e Instagram, se centran en conocer a las investigadoras y su campo de investigación y su papel como nanoexperta en el proyecto [Nanoinventum](#), desde sus visitas al aula a su interacción con el alumnado. También se debate sobre el papel de la mujer en la ciencia. En conclusión, el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia es un recordatorio de la necesidad de igualdad de género en la ciencia. Es un trabajo de todas y todos fomentar las vocaciones científicas en las niñas y apoyar a las mujeres en la ciencia. Os hemos presentado nueve de las muchísimas mujeres referentes en la ciencia que han demostrado que el papel de la mujer es clave. En este sentido, es crucial que la sociedad en su conjunto se comprometa a detectar y eliminar los obstáculos que impiden a las mujeres alcanzar su máximo potencial en la ciencia. Sólo la suma de esfuerzos podrá construir un futuro donde la ciencia no conozca de géneros y donde las mujeres sean reconocidas por sus contribuciones científicas.

Las científicas responden: Perspectiva sobre la situación de la mujer en el ámbito de Ciencia e Ingeniería de Materiales

Esther López, Raúl Arrabal, Marta Mohedano

Departamento de Ingeniería Química y de Materiales. Universidad Complutense de Madrid (UCM)
eslope03@ucm.es; rarrabal@ucm.es; mmohedano@ucm.es

La Ciencia e Ingeniería de Materiales es un ámbito de conocimiento que tradicionalmente ha estado liderado por hombres de forma que, el rol de las mujeres ingenieras y tecnólogas se ha visto limitado y opacado a lo largo del tiempo. El presente trabajo pretende informar de la situación de la mujer en la Ciencia e Ingeniería de Materiales a través de encuestas realizadas a investigadoras/profesoras/ingenieras de ese ámbito de conocimiento y además dar visibilidad a la trayectoria de investigadoras relevantes en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales en el caso concreto de la Universidad Complutense de Madrid; como ejemplo representativo de la presencia de mujeres en este campo. También se presenta una revisión bibliográfica sobre los materiales didácticos más empleados en el ámbito de la Ciencia e Ingeniería de Materiales y el género de la autoría.

Análisis de los estereotipos de género y de la percepción que tiene el alumnado de primaria sobre la actividad científica y el papel de la ciencia en la sociedad. un estudio a través del dibujo infantil

Gisela M. Arzac, Cristina Rojas
Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMS-CSIC)
gisela@icmse.csic.es; tcrojas@icmse.csic.es

En un conocido estudio realizado con dibujos infantiles recolectados en los Estados Unidos y Canadá durante los años 1966 a 1977, se le pidió a casi 5000 alumnos y alumnas de escuela primaria que dibujaran a una persona investigadora (“draw a scientist”). Menos del 1% de los dibujos analizados contenían una mujer investigadora. La mayoría del alumnado, tanto niñas como niños dibujaron a un hombre estereotipado muy parecido a la imagen de “científico loco”. Estudios más actuales indican la prevalencia de esta idea, aunque con cambios.

Nuestro objetivo principal como científicas y divulgadoras es contribuir a eliminar estereotipos de género y mostrar con nuestras charlas y talleres que las mujeres también hacemos ciencia, inspirando así a las niñas y adolescentes a verse capaces de elegir carreras STEM. Sin embargo, a pesar de que la iniciativa del 11F (<https://11defebrero.org/>) lleva más de cinco años, seguimos observando que prevalece entre el alumnado de primaria, ESO y Bachillerato, esta imagen del científico loco como representante de la persona investigadora. Por este motivo, durante el mes de noviembre de 2022, realizamos este estudio.

Analizamos los dibujos de casi 100 alumnos/as de diferentes grados de la escuela primaria con el objetivo de evaluar los estereotipos de género y la percepción de la ciencia. La asociación persona investigadora-hombre, con aspecto estereotipado sigue vigente entre los dibujos de los niños y se hace prevalente cerca de los 12 años. Las niñas, tienden a dibujar más mujeres investigadoras con un aspecto físico menos estereotipado. Sin embargo, en la medida que el alumnado se hace mayor, independientemente del sexo, se observa una tendencia a asociar a la persona investigadora con el hombre. Todo esto demuestra que todos los esfuerzos realizados desde distintos ámbitos (medios de comunicación, textos escolares, trabajo docente, iniciativas como el 11F, etc) está contribuyendo en la eliminación de estereotipos de género en la investigación científica, principalmente en las niñas. En el futuro, sería muy recomendable la intensificación de los esfuerzos para el alumnado a partir de 12 años, edad donde pareciera haber un retroceso hacia el estereotipo del científico loco.

NANOCIENTÍFICAS en 60 segundos, cuando es el alumnado quien divulga (y aprende)

Ángela R. Bonachera, Agustina Asenjo, Pedro A. Serena
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC)
Angela.bonachera@csic.es

La nanociencia y nanotecnología han supuesto, y suponen, toda una revolución en el mundo de los materiales; sin embargo, las manos y cabezas detrás de esta ciencia siguen siendo desconocidas para el gran público. Además, nuestra experiencia nos muestra una increíble cantidad de mujeres que se dedican a ese mundo 'nano' y que son desconocidas fuera del sector. ¿Podríamos solucionar ambos problemas de una misma vez? ¿Y podríamos hacerlo de forma divertida y creativa, aprovechando lo que tenemos más cerca cada día? Por supuesto que sí.

En el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) diseñamos un concurso con el objetivo de difundir la nanociencia y nanotecnología, y a las mujeres que la hacen posible, a un público de centros educativos, primero, y de la sociedad en general, después. Y todo valiéndonos de las nuevas tecnologías y nuevos lenguajes que les son naturales a los y las nativos digitales.

Se elaboró un catálogo de 'nanocientíficas' (60 mujeres en la primera edición, 80 en la segunda, actualmente activa) que se hizo llegar a centros educativos de Secundaria y Formación Profesional. Los y las alumnas participantes debían elegir a una de ellas, explorar sus trabajos, sus contribuciones científicas y, también, su vida. Una vez elegida la nanocientífica e indagada su historia, el alumnado debía crear un vídeo contando lo que habían aprendido. Los 20 mejores fueron calificados como finalistas, mientras que tres fueron los ganadores.

En el proceso fuimos capaces de enseñar nanociencia y nanotecnología y de crear referentes femeninos en estas áreas. Y todo eso lo hicimos valiéndonos de las herramientas del día a día de la mayoría de estudiantes: los móviles, las redes sociales y las herramientas de creación audiovisual con las que interactúan a diario. Ellos y ellas se convirtieron en los divulgadores de la ciencia que habían aprendido. Sus vídeos tuvieron miles de visualizaciones y los medios de comunicación se hicieron eco de la iniciativa, por lo que conseguimos nuestro reto de llegar aún más lejos. Una iniciativa divertida, inspiradora y de la que todos (quienes organizábamos, y quienes participaron) extrajimos aprendizajes.

JUEGOS · EXPERIMENTOS

Reflexión especular de materiales en distintas longitudes de onda

Miguel Ángel Fernández Rodríguez
Departamento de Física Aplicada. Universidad de Granada
mafernandez@ugr.es

Una propiedad importante de los materiales es su acabado superficial, que normalmente está dictaminado por la rugosidad de la superficie. Si queremos hacer un material que actúe como un espejo debemos pulirlo, pero hasta que punto y con que técnica? Va a depender de la longitud de onda λ de la radiación electromagnética con la que trabajemos. La reflexión especular ocurre cuando las rugosidades de la superficie son menores a λ . Por el contrario, rugosidades en el orden de λ o mayor difractan la luz, actuando de puntos difusores de la radiación, e impidiendo así su reflexión especular. Una superficie difusora se suele denominar "mate". Por lo tanto, para reflejar la luz visible de manera especular debemos pulir la superficie para que sus rugosidades estén por debajo de λ en el intervalo visible de 400 a 700 nm. Pero hay aplicaciones para las cuales usamos radiación distinta al visible. ¿Que pasa si queremos trabajar en el ultravioleta o en el infrarrojo? Exploraremos esas cuestiones en la presente charla, poniendo como caso extremo la litografía en el ultravioleta extremo, y enseñare en directo como una superficie metálica "mate" en el visible se comporta como un espejo en el infrarrojo, dado que su rugosidad está por debajo de 10 micras (ver Figura 1).



Figura 1. Fotografías de la misma superficie metálica "mate" en el visible (izquierda), que se comporta como un espejo en el infrarrojo (derecha).

Agradecimientos

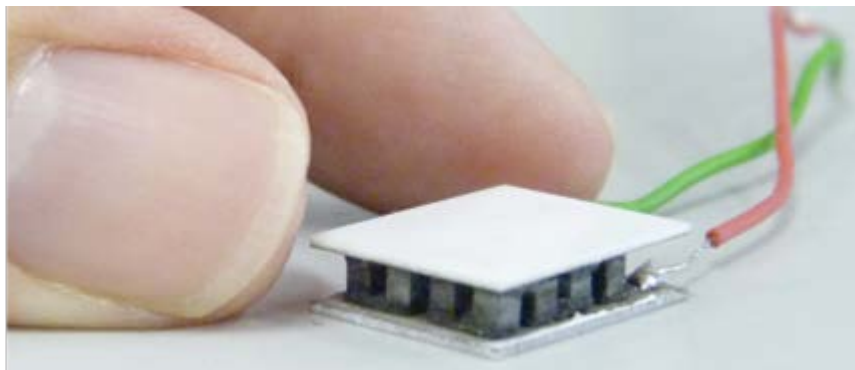
Proyectos I+D+i Retos de Investigación PID2020-116615RA-I00 financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033, y ayuda EMERGIA EMC21_00008 financiada por la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía

Convirtiendo calor en electricidad con dispositivos termoeléctricos

Jorge García-Cañadas
Universitat Jaume I, Castelló de la Plana, España
garciaj@uji.es

Los materiales termoeléctricos son capaces de convertir calor en electricidad. En este vídeo vamos a explicar brevemente de qué constan estos dispositivos, cómo funcionan, y veremos como son capaces de generar electricidad a partir de agua caliente y agua fría.

Finalmente indicaremos diferentes aplicaciones importantes, como la conversión en electricidad del calor corporal, de la energía solar o del calor de estufas.



(Dispositivo termoeléctrico)

Juguemos con los Materiales

María Natividad Antón Iglesias¹, José Carlos Rebollo Albuquerque¹,
José Antonio Padilla Sánchez^{2,3}

¹ Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, Zamora

² Facultat de Química, Universitat de Barcelona

³ Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya
nanton@usal.es; joserebalb@usal.es; jpadilla@ub.edu

La gamificación aplicada al ámbito educativo es una metodología de formación que se basa en usar mecánicas propias de juegos como podrían ser, la acumulación de puntos, premios, misiones, etc. La motivación de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje gamificado permite por ejemplo mejorar sus resultados educativos o la interiorización del conocimiento. Enfocado a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, puede ser una herramienta muy interesante para fomentar la participación activa y el interés en este campo científico.

El tipo de juego del cual este trabajo quiere extraer mecánicas con las que trabajar son los Juegos de Cartas Coleccionables (*Trading Card Games*, TCG). En este tipo de juego de cartas se construye una baraja (o mazo) libremente de acuerdo a unas reglas específicas de cada tipo de juego. El TCG más conocido es Magic The Gathering pero hoy en día existen muchos otros con igual impacto: Pokémon, Digimon TCG, Dragon Ball Card Game, One Piece Card Game, Yu-Gi-Oh, etc. Este tipo de juego permite crear analogías para comprender conceptos relativos al campo de los materiales como pueden ser criaturas que sean materiales, artefactos que en realidad son procesos de fabricación, p.e forja, hechizos o encantamientos que correspondan a fenomenologías, p.e. corrosión, pociones especiales como serían los procesos de mejora o refuerzo, etc. En el TCG que se desarrolla en este trabajo cada estudiante se convertirá en jugador con un rol concreto como podría ser guerrero, científico, etc., usará un mazo compuesto por diferentes tipos de cartas e interactuará con el otro jugador para conseguir alcanzar primero el objetivo del juego que bien podría ser quitar vidas o energía, al contrario, conseguir artículos, etc.

Este enfoque lúdico ayudará a entender mejor los materiales, combinando sus propiedades con sus posibles tratamientos y mejoras tecnológicas y, con las interacciones ambientales que sufren los materiales en servicio. Los estudiantes pueden explorar conceptos como las propiedades mecánicas y las fisicoquímicas. La comprensión de los distintos conceptos daría como resultado la creación de un mazo de cartas que ganaría a otro si el jugador conoce, comprende y combina correctamente todos estos elementos.

De esa forma, y mediante el juego, se podrían explorar conceptos científicos, el mundo de los materiales, su comportamiento resistente, etc., ofreciendo una forma innovadora y atractiva de aprender. **¡Que comience la partida!**

Talleres de Materiales

Materland en colegios y en institutos

Gloria P. Rodríguez¹, Dora Sierra¹, Ana Romero², Antonio Cañadilla¹

¹E.T.S. Ingeniería Industrial de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha (ETSII-UCLM)

²Esc. de Ing. Industrial y Aeroespacial de Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha (EIIA-UCLM)
gloria.rodriguez@uclm.es

Una de las actividades que se están desarrollando en el contexto del proyecto Materland, realizado en coordinación entre la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) y SOCIEMAT, es la realización de talleres manipulativos con el fin de acercar la Ciencia e Ingeniería de Materiales a las aulas de primaria, ESO y bachillerato.

Para ello se han preparado una serie de maletines que incorporan materiales y objetos que permiten realizar talleres manipulativos dirigidos a diferentes edades.

En estos maletines podemos encontrarnos con una colección de materiales de diferentes familias, materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos, junto a unas fichas que muestran sus aplicaciones. Se muestran materiales, y objetos fabricados con ellos, como son: Acero, Acero Inoxidable, Aluminio, Celulosa, Cobre, Aluminio, Espuma de Aluminio, Fibra de Carbono, Fibra de Vidrio, Kevlar, Nomex, Hormigón, Madera, PVC, Polietileno, Titanio, Vidrio, Ferrita magnética, etc.. El objetivo es que los participantes puedan manipular e identificar materiales asociándolos con las fichas. En la página web del proyecto pueden verse algunas de las fichas (<https://shorturl.at/tda5V>)

En los talleres los participantes puedan medir además la densidad de varios objetos y comparar entre ellos, iniciarse en el magnetismo, aprender lo que es un mol, observar a través de un microscopio o identificar propiedades mecánicas, entre otras experiencias. También se muestran diferentes modelos físicos de estructuras de carbono (grafito, diamante, fullereno, nanotubo de carbono y grafeno), para resaltar la importancia de la estructura cristalina en las propiedades de los materiales.

Asimismo se utilizan paneles en tamaño A2 de la exposición Materland, los materiales que nos rodean donde pueden relacionar los materiales con los que están trabajando con aplicaciones cotidianas (teléfono móvil, coche, construcción, deportes, etc...)

Los talleres se llevan a cabo en nuestros propios laboratorios pero también en centros educativos no universitarios. En el proyecto se tiene como objetivo principal llevar los talleres a Centros Rurales Agrupados y a zonas rurales alejadas de las ciudades.

En el Congreso de MATERDIVULGA se muestran los maletines y materiales que se utilizan en los talleres.

NANO-PARTY: diversión a pequeña escala

Roberta Ceravola, Anna Crespi, Judith Oró
Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC)
Campus UAB, Bellaterra, España
rceravola@icmab.es

Los nanomateriales ocupan una fascinante área de la ciencia que se enfoca en la investigación de nuevos materiales, así como en la manipulación y estudio de materiales a una escala nanométrica, es decir, a nivel de átomos y moléculas. Estos materiales poseen propiedades únicas y sorprendentes debido a su tamaño diminuto, lo que los hace ideales para aplicaciones en campos tan diversos como la medicina, la electrónica, la energía y la industria. Explorar el mundo de los nanomateriales es adentrarse en un universo de posibilidades infinitas y descubrimientos revolucionarios.

Nuestra propuesta didáctica consiste en un juego que pretende fomentar las vocaciones científicas y transmitir de una forma rigurosa y atractiva la ciencia y la tecnología en edad escolar.

"Nano-Party: Diversión a Pequeña Escala" es un juego de preguntas y desafíos que sumergirá a los participantes en el fascinante mundo de la ciencia de los materiales de más pequeño tamaño.

Los jugadores se agruparán en equipos y se enfrentarán a diversos retos diseñados para poner a prueba su conocimiento sobre el mundo nanométrico, al mismo tiempo que estimularán sus habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

El juego está pensado para alumnos de ciclo superior de primaria (quinto y sexto) y alumnos de secundaria.

El Objetivo es superar con éxito una serie de pruebas para ser los primeros en llegar a la casilla final. Hay cuatro tipos de pruebas diferentes, en función de la casilla del tablero en la que se caiga al tirar el dado:

- Adivina el nano-objeto: un miembro del equipo dará pistas para que el resto adivine de que objeto se trata, sin nombrarlo y sin poder pronunciar algunas palabras claves
- Dibujo: un miembro del equipo dibuja el nano-objeto que sugiere la tarjeta y el resto de miembros del equipo tiene que adivinarlo
- Pregunta: todo el equipo tiene que contestar a una pregunta sobre nano-materiales, que le será leída por un miembro de uno de los equipos rivales
- ¿De qué científica estamos hablando?: todo el equipo tendrá que adivinar a que famosa mujer de ciencia pertenece un hallazgo, que le será propuesto por un miembro de uno de los equipos rivales y para el que tendrá que escoger entre 3 posibilidades.

La combinación entre el carácter lúdico y la aportación de nuevos conocimientos es clave para la creación de una herramienta de divulgación atractiva y al mismo tiempo eficaz.

Células Solares Orgánicas. Preparación *in situ* a partir de frutos rojos

Rocío Domínguez, Pilar de la Cruz, Fernando Langa
Instituto de Nanociencia, Nanotecnología y Materiales Moleculares. Toledo
Universidad de Castilla-La Mancha (INAMOL-UCLM)
Rocio.Dominguez@uclm.es

En los últimos años, el calentamiento global y la demanda energética han despertado un gran interés en la búsqueda de fuentes de energía renovables alternativas y limpias. La energía procedente del sol se concibe como una de estas fuentes energéticas alternativas, pudiéndose aprovechar en dispositivos como las celdas o células solares, que convierten directamente la luz del sol en electricidad mediante el efecto fotovoltaico.

Actualmente, las celdas de silicio son las más utilizadas y comercializadas, aunque el coste de fabricación es elevado, el impacto medioambiental en su producción es alto y las eficiencias que consiguen son relativamente bajas (aproximadamente un 15%). Sin embargo, existe un nuevo tipo de células solares, llamadas células solares de tercera generación, que disminuyen los costes de producción y facilita su procesado, reducen el peso de los dispositivos, y permiten conseguir células solares flexibles y transparentes. Esta tecnología supone una vía alternativa y complementaria para la explotación de la energía solar.

Las células solares orgánicas¹ se incluyen dentro de esta nueva generación de dispositivos, basadas principalmente en la utilización de compuestos orgánicos en las capas activas responsables de la absorción de la luz del sol. Existen numerosos grupos de investigación dedicados a la síntesis de este tipo de moléculas, entre los que se encuentra el nuestro,² habiendo sintetizado una gran variedad de compuestos de diversas estructuras y consiguiendo eficiencias de hasta un 16.35%.

En este experimento prepararemos *in situ* células solares orgánicas sensibilizadas con un colorante extraído directamente de la fruta. Este colorante es capaz de absorber la luz del sol, promocionar un electrón del estado fundamental al estado excitado, y generar, gracias a los correspondientes electrodos recubiertos, una corriente electrónica.

¹ Y. Jicheng, Z. Guangye, Y. Han, Y. He. **Nature Reviews Materials**, 2024, 9, 46-62.

² a) R. Caballero, R. Domínguez, S. Shankar S., M. Privado, P. Prieto, P. de la Cruz, R. Singhal, G. D. Sharma, F. Langa. **Solar RRL**, 2024, 2400069 (1-9); b) N. Casasnova, S. Shankar, S., M.J. Gómez-Escalonilla, P. de la Cruz, R. Singhal, G. D. Sharma, F. Langa. **ACS Applied Energy Materials**, 2023, 6 (23), 12052–12063; c) F. Guijarro, P. de la Cruz, K. Khandelwal, R. Singhal, F. Langa, G. Sharma. **ACS Applied Materials & Interfaces**, 2023, 15, 17, 21296–21305.

Scape Room NANOLAND

Jordi Díaz

Instituto de Nanociencia y Nanotecnología de la Universidad de Barcelona (IN2UB)
jdiaz@ub.edu

Había una vez, en un mundo no muy lejano, un lugar llamado NanoLand. En NanoLand, todo era diminuto, desde sus habitantes hasta sus edificios. Los NanoLandianos eran expertos en nanotecnología y utilizaban nanopartículas para todo, desde la construcción de sus casas hasta la curación de enfermedades.

Un día, el sabio científico de NanoLand, la Dra. Nano, descubrió una fórmula secreta para crear nanopartículas con todo tipo de aplicaciones, pero antes de que pudiera compartir su descubrimiento con el mundo, la fórmula fue robada por el malvado Dr. Macro, que quería usarla para sus propios hasta malévolos.

La Dra. Nano sabía que necesitaba ayuda para recuperar la fórmula, la cual estaba escondida a un lugar muy poco accesible que, para llegar, tenías que superar toda una serie de pruebas. Estas pruebas se convirtieron en la la Escape Room de NanoLand.

¿Nos ayudáis a superar todas las pruebas y recuperar la fórmula de Nanoland? Tendréis que superar desafíos como descifrar códigos ocultos en superficies hidrofóbicas, trabajar con nanopartículas de oro, explorar superficies 3D con sus manos, resolver puzzles de litografía y medir objetos con reglas especiales.

A lo largo de vuestro viaje, tendréis la ayuda de los personajes que mejor conocen Nanoland: La señora Gold, la Hydro, el animal Hidrofóbico, y Espeman, con su visión nanoscópica que os ayudarán a superar los desafíos y os enseñarán los secretos de la nanotecnología de una manera divertida y emocionante.



EDUCACIÓN

Materiales: ¿los grandes desconocidos?

Paloma Fernández Sánchez
Universidad Complutense de Madrid
arana@ucm.es

La educación STEM está ganando importancia cada día, y cada vez con más frecuencia el paradigma se está moviendo de STEM a STEAM. Pero nada es posible sin materiales, aunque los materiales no aparezcan explícitamente. Los materiales son los grandes desconocidos a pesar de que cada objeto que usamos en nuestras vidas está hecho de un material. El proyecto AMASE (Advanced Materials in Secondary School) quiere acercar a la escuela el campo de los materiales avanzados, cerrando la brecha entre las tecnologías avanzadas en el mundo real y la educación STEM en el aula. La conexión entre nuestra vida diaria, el medio ambiente, el cambio climático y la ciencia de los materiales avanzados puede no ser sencilla para muchas personas. Es exactamente por eso por lo que debemos llevar este campo de investigación a las aulas.

AMASE es sinónimo de hacer que los estudios científicos sean más atractivos mediante la construcción de una asociación estratégica entre los investigadores de Materiales Avanzados, los investigadores educativos, los expertos en hacer que las ciencias sean atractivas y los profesores.

En esta comunicación se hablará del modelo pedagógico detrás del proyecto y se presentarán los recursos educativos generados en el mismo.



* En representación del Consorcio AMASE .

This project is funded by the European Commission under agreement number: 2021-1-BE02-KA220-SCH-0000278



X Festival 10ALAMENOS9: el festival mas grande del mundo más pequeño

Jordi Díaz, Joan Mendoza
Centros Científicos y Tecnológicos de la Universidad de Barcelona (CCiTUB)
jdiaz@ub.edu

El [Festival de Nanociencia y Nanotecnología](http://www.10alamenos9.es), 10alamenos9 (www.10alamenos9.es). engloba un amplio abanico de actividades realizadas en jornadas sucesivas en varios puntos de la geografía española y algunos países Iberoamericanos. Nació en el 2016, como proyecto FECYT en sus dos primeras ediciones.

El festival 10ALAMENOS9 se ha convertido en un evento de divulgación científica de referencia. De una forma amena y emocionante el visitante se adentra en el sorprendente mundo nano, es decir el mundo de lo pequeño, de la mil millonésima (10⁻⁹, 10 a la menos 9) parte de un metro, tamaño ligeramente superior a átomos y moléculas, el mundo del nuestro ADN.

El festival 10ALAMENOS9 muestra algunos experimentos fascinantes, algunas aplicaciones que ya están revolucionando el mercado. Expertos científicos en Nanociencia y Nanotecnología (N&N), presentan el estado de conocimiento en esta disciplina. Todo esto viene acompañado de diferentes talleres y exposiciones, juegos, vídeos y concursos orientados a la sociedad que tiene como objetivo final la sensibilización y el aumento del conocimiento general hacia la N&N en nuestro país. 10ALAMENOS9 intenta acercar a un público muy amplio, las implicaciones y el alcance de la N&N a través de talleres, exposiciones, mesas redondas, cafés tertulia, seminarios, clases magistrales, actuaciones de ciencia y arte y muchas actividades más.

La organización principal se realiza en Barcelona (coordinador Jordi Díaz). En total participan cerca de 60 centros de investigación en 15 países iberoamericanos y Sudáfrica (<https://10alamenos9.es/sedes/>). Desde su primera edición, más de 150000³ personas han pasado por los países participantes. Se ha convertido en uno de los eventos científicos nacionales con mayor participación de ciudades y entidades científicas. En las 8 ediciones desde su nacimiento, se han realizado cerca de 500 actividades de todo tipo (concursos, talleres, exposiciones, retos científicos, concursos, mesas-redondas, entrevistas, etc) convirtiéndose en todo un referente de comunicación científica. Al mismo tiempo, ha estado presente en medios locales y nacionales en distintas ocasiones.

Una de sus singularidades es que todas las ediciones en Barcelona se han realizado en sedes de la Fundació La Caixa, la primera en el Palau Macaya y las siguientes, en COSMOCAIXA.

Edición X, año 2025. La gran celebración del Festival 10alamenos9

El año 2025 coincide con la décima edición del Festival, una cifra redonda que nos empuja a una gran celebración en todos los países participantes.

³ En las dos primeras ediciones se contabilizó el impacto (fueron proyectos FECYT). La cifra calculada fue de 70000 personas. Desde entonces se han realizado 8 ediciones más, duplicando el número de entidades y pasando de 1 a 15 países. Estimamos un mínimo de 20000 impactos por cada nueva edición.

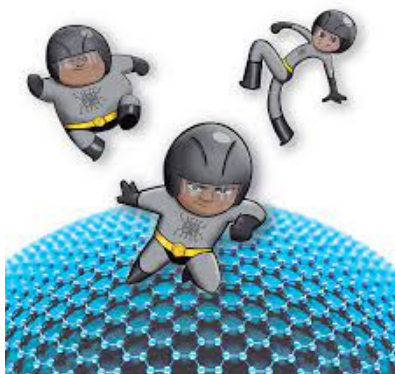
Desde la primera edición el Festival ha crecido en entidades y países participantes y ha consolidado actividades comunes en varias sedes, destacando:

- Vermú de Nanociencia; Tras realizar videos divulgativas de investigación en nanociencia de una duración máxima de 20' (más de 100 y más de 30000 visualizaciones en los tres primeros años (2020/22), alguna de las charlas serán presenciales en distintos bares.
- Concurso de nanorelatos: Concurso de relatos sobre nanociencia de menos de 200 palabras para estudiante de secundaria, FP y bachillerato. Más de 500 relatos entre 2019 y 2022.
- Concurso “NanoEnVideos”: Concurso para estudiantes de secundaria y bachillerato sobre videos de nanotecnología.
- Nanoday: Actividades conjuntas de las diferentes sedes para celebrar el Dia Internacional de las nanotecnologías, el 9 de octubre
- Actividades centrales del Festival: Todas las sedes realizan charlas, talleres, concursos, etc. durante el mes de abril y mayo.
- Concurso internacional de imágenes nanoscopias, Nanociencia y Sugerencia: Concurso de imágenes de SPM y EM. Las mejores imágenes servirán de inspiración para artistas, para crear creaciones para una exposición itinerante.

Cada año, el Festival tiene una temática central para celebrar una efeméride relacionada con la nanotecnología, por ejemplo, en el 2021 se celebraron los 40 años del descubrimiento del microscopio de Efecto Túnel, en el 2022, los 40 años del inicio del descubrimiento de las máquinas moleculares o en el 2023, el tema central será la ética aprovechando la publicación del primer libro Blanco de las Nanotecnologías por parte de varios socios de 10alamos9.

Para la celebración del X festival, las efemérides girarán alrededor del descubrimiento de dos hechos claves en la historia de la nanotecnología, el descubrimiento del fullereno en 1985 y sobre todo, el anuncio de Bill Clinton de la [U.S. National Nanotechnology Initiative](#).

Por cierto, el fullereno, junto a otros dos alótropos del Carbono, los nanotubos de Carbono (descubiertos en 1991) y el grafeno (2004) inspiran la imagen de los tres principales personajes del Festival:



Uso del portal web "DE RE MATERIALIA" como fuente de recursos didácticos de Materiales

Fátima Ternero, Juan Manuel Montes
Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla (ETSI-US)
fternero@us.es; jmontes@us.es

El proceso de digitalización al que asistimos actualmente invita a los docentes a cierta renovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, el uso de la red como fuente inagotable de información para profesores y alumnos se ha convertido en un potencial recurso docente en el aula. La información que puede obtenerse desde internet es extensa y variada, pero, a menudo, carece de filtros de calidad y bondad.

Por ese motivo, este trabajo analiza el uso de una página web de confianza, dedicada a los materiales: www.derematerialia.com. Dicha página web consta de un canal de noticias, de múltiples recursos didácticos especialmente enfocados al autoaprendizaje, y a la realización de prácticas virtuales, de referencias a libros de interés, etc. todo lo cual puede colaborar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo para el nivel universitario, sino también para secundaria y bachillerato.

Entre los recursos didácticos que pueden encontrarse en esta página web se encuentran: un visor 3D para estructuras cristalinas que facilita su estudio y visualización, vídeos didácticos acerca de todos los aspectos relacionados con la preparación metalográfica, un microscopio virtual con numerosas muestras (aceros, fundiciones y aleaciones de interés tecnológico), vídeos de los principales ensayos mecánicos en metales (dureza, tracción, etc.), un simulador para el estudio del proceso de cristalización, un trazador de diagramas de equilibrio básicos. Todos ellos tienen por finalidad ayudar en el aprendizaje del alumno, ya sea en la enseñanza presencial o telemática, pero también como modo alternativo de suplir el absentismo a prácticas presenciales, algo cada vez más habitual.

Referencia

www.derematerialia.com

Explorando el Mundo de los Materiales con Actividades Educativas Innovadoras en el IES Azuer

José Luis Olmo Rísquez
Instituto de Educación Secundaria Azuer
Manzanares, Ciudad Real
olmojose@iesazuer.es

El Instituto de Educación Secundaria (IES) Azuer ha llevado a cabo una serie de actividades innovadoras y educativas centradas en la divulgación y el estudio de materiales. Estas actividades han sido diseñadas para fomentar la curiosidad y el aprendizaje activo y práctico de los estudiantes, abarcando una amplia gama de temas y enfoques.

- **Videos Experimentales:** Se produjeron una serie de vídeos que presentan diversos experimentos sobre materiales fascinantes, como la tierra de diatomeas, el grafito, el hueso de sepia y el poliespan. Estos vídeos proporcionan una visión práctica de las propiedades y aplicaciones de estos materiales, estimulando el interés de los estudiantes y enriqueciendo su comprensión.
- **Experimentos de Nanotecnología:** Se llevaron a cabo una serie de experimentos prácticos relacionados con la nanotecnología, incluyendo esferificaciones, la creación de arcoíris en una cartulina, la formación de pompas de jabón, la demostración de arena que no se moja, la medición de la mano en nanómetros y la observación del huevo de plata. Estas actividades proporcionaron a los estudiantes la oportunidad de experimentar directamente con fenómenos nanoestructurados, promoviendo la comprensión de conceptos complejos a través de la práctica.
- **Identificación de Tipos de Plásticos:** Se llevó a cabo una actividad de identificación de los distintos tipos de plásticos, destacando la importancia del reciclaje y la gestión sostenible de los materiales. Los estudiantes aprendieron a reconocer diferentes tipos de plásticos y a comprender su impacto en el medio ambiente, promoviendo actitudes responsables hacia el consumo y el reciclaje.
- **Inteligencia artificial y materiales fantásticos.** Los alumnos de secundaria emplean la inteligencia artificial para diseñar pósters que presentan materiales con propiedades ficticias, explorando así la creatividad y aplicando sus conocimientos sobre los materiales. Esta actividad les permite experimentar con conceptos teóricos y desarrollar habilidades en diseño gráfico y tecnología.
- **La tabla periódica y los cubo elementos con realidad aumentada.** En esta actividad, los estudiantes han elaborado una tabla periódica tridimensional utilizando cubos de cartón, donde cada cara representa una materia como química, biología, historia y arte. Mediante el uso de realidad aumentada, exploran los elementos, sus símbolos, propiedades y aplicaciones de una manera interactiva, fomentando así el aprendizaje activo y la comprensión multidisciplinaria de la ciencia y la historia.
- **Obsevando y haciendo Microcristales.** Los estudiantes pueden explorar la formación de microcristales mediante la observación y la experimentación con diversos materiales como ácido acetilsalicílico, vitamina C, urea y cloruro potásico. Esta actividad les permite entender cómo se estructuran molecularmente estos compuestos y cómo influye en sus propiedad

- **Pasapalabra de los materiales.** Al recrear un pasapalabra centrado en información sobre materiales, los alumnos pueden poner a prueba su conocimiento de términos y conceptos relacionados con diferentes tipos de materiales, desde metales hasta polímeros. Esta dinámica promueve la retención de información y refuerza el aprendizaje de manera interactiva y divertida.
- **Materiales de construcción en las edificaciones.** Los estudiantes pueden estudiar los materiales empleados en la construcción de edificios, calles y esculturas que se encuentran en Manzanares, analizando su composición, durabilidad y aplicaciones. Esto les brinda una comprensión práctica del entorno construido de su localidad, así como una apreciación por el papel de los materiales en la arquitectura y el arte urbano.
Final del formulario

Las actividades en el IES Azuer representan un enfoque integral y dinámico para la divulgación y educación de materiales en el ámbito educativo. Desde experimentos prácticos hasta charlas de expertos y proyectos de investigación, estas iniciativas enriquecen la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, inspirando la curiosidad y promoviendo una comprensión profunda de los materiales y su relevancia en el mundo moderno.

ICMAB y Escola José Echegaray: una alianza magnet para materializar el futuro

Anna Crespi¹, Roberta Ceravola¹, Judith Oro¹, Xavi Geis², Conxita Màrquez³,
Mari Cruz Martínez⁴, Cristina Dalmau⁴, David Amabilino¹

¹ Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC) Campus UAB, Bellaterra, España

² Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, España

³ Universitat Autònoma de Barcelona, España

⁴ Escola José Echegaray. Martorell, España

acrespi@icmab.es

En los recientes años el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICMAB-CSIC) ha considerado la divulgación científica como un elemento clave para acercarse a la sociedad y ejercer activamente su compromiso social y como una herramienta eficaz para promover el pensamiento científico y tecnológico del público general no especializado. Se ha hecho especial hincapié en el ámbito de la educación infantil y primaria con el objetivo de despertar la vocación científica en estas etapas y remarcando la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana y de aprender a pensar de manera crítica.

Con este fin el ICMAB se ha integrado recientemente en alianza con la escuela José Echegaray de Martorell al programa MAGNET impulsado por el Departament d'Educació de Catalunya i la fundación Bofill, una fundación sin ánimo de lucro que tiene como objetivo generar oportunidades educativas y combatir las desigualdades sociales. El programa MAGNET "Alianzas para el éxito educativo" acompaña a los centros en el desarrollo de un proyecto en alianza con una institución y con el asesoramiento de un profesional del ámbito educativo. Esta colaboración entre el centro escolar y la institución debe permitir desarrollar un proyecto educativo innovador y de calidad que se convierta en una referencia tanto para las familias como para la comunidad educativa y que permita cambiar su percepción social. A lo largo de los cuatro años de duración del programa, se proporcionarán actividades de formación, comunicación y coworking con el fin de alcanzar una metodología de aprendizaje científico-tecnológico transformadora para los alumnos para favorecer un aprendizaje de valor y profundo, dando respuesta a las necesidades actuales.

El presente trabajo enfatiza la importancia de pertenecer a programas de referencia en el ámbito educativo, como es el caso del programa MAGNET, para alcanzar un efecto significativo de la divulgación científica en los centros de investigación. Y en éste caso, como la ciencia de materiales puede llegar a ser un buen eje vertebrador para crear proyectos atractivos y que fomenten el conocimiento de ideas científicas significativas y de la metodología científica, transformando el proceso de aprendizaje en la etapa de infantil y primaria.

Carpetania científica

Maribel Cañas Olmedilla, Paloma Sepúlveda Vizcaíno
IES Carpetania. Yepes. Toledo. España
maribelcanasolmedilla@gmail.com; sepulveda.paloma@gmail.com

Nuestra feria de la ciencia, Carpetania Científica, que va por su tercera edición, es un espacio de encuentro entre estudiantes de distintos centros educativos de Castilla La Mancha en el cual muestran sus proyectos al público visitante. Su propósito es sacar la ciencia y la tecnología a la calle, lejos del laboratorio, el aula o el centro de investigación. Queremos hacer la ciencia más cercana porque creemos que, para que el proceso enseñanza-aprendizaje sea efectivo, es necesario que el alumnado sea protagonista indiscutible del mismo. Por ello, con la celebración de la Feria, se pretende divulgar todas las experiencias llevadas a cabo por los alumnos y las alumnas durante el curso en sus respectivos centros educativos de primaria, secundaria o universidad.

La feria se organiza a partir de dos ejes de actuación muy importantes para su desarrollo. Por un lado, la coordinación, planificación y ejecución de cada proyecto educativo, desde la coordinación de los participantes, búsqueda de patrocinadores, elección de talleres... hasta la distribución de los espacios. Por otro lado, nuestra participación e implicación en la feria es fundamental, los alumnos, los diferentes centros educativos, la universidad, ... son quienes aportan la creatividad, la diversidad y la riqueza cultural, que hacen de nuestra feria un lugar único. Ambos ejes se trabajan de forma conjunta para crear una experiencia motivadora, con la participación de un elevado número de profesores, de diferentes departamentos. Esto conlleva un enfoque interdisciplinar, lo que permite aportar perspectivas diferentes, queremos transmitir que todas las disciplinas pueden estudiar y hacer ciencia.

La Feria se desarrolla en las instalaciones del IES Carpetania, mientras que en nuestro pabellón polideportivo se ubican los distintos stands de divulgación, en los que cada centro educativo desarrolla la temática de sus proyectos, en las aulas y otras dependencias del instituto se realizan diferentes talleres, exposiciones, actividades de "escape room", así como actividades deportivas.

En las tres ediciones de la feria, se ha realizado una ruta por la localidad de Yepes, en la que el alumnado y profesorado del Centro explicarán a los visitantes, de forma teatralizada, los lugares de interés desde el punto de vista del patrimonio artístico y cultural de la localidad.

En los siguientes enlaces pueden ver cómo se han desarrollado las tres ediciones de nuestra feria de la ciencia, Carpetania Científica.

I Feria de la ciencia (<https://youtu.be/7jPWJp8LXRI?si=PZ-YChgQFCFrvSu9l>)

II Feria de la ciencia (https://youtu.be/-HrNpTc_cqo?si=oWgTQttlep97eGp_)

III Feria de la ciencia (<https://youtu.be/grbBkemY0zQ>)

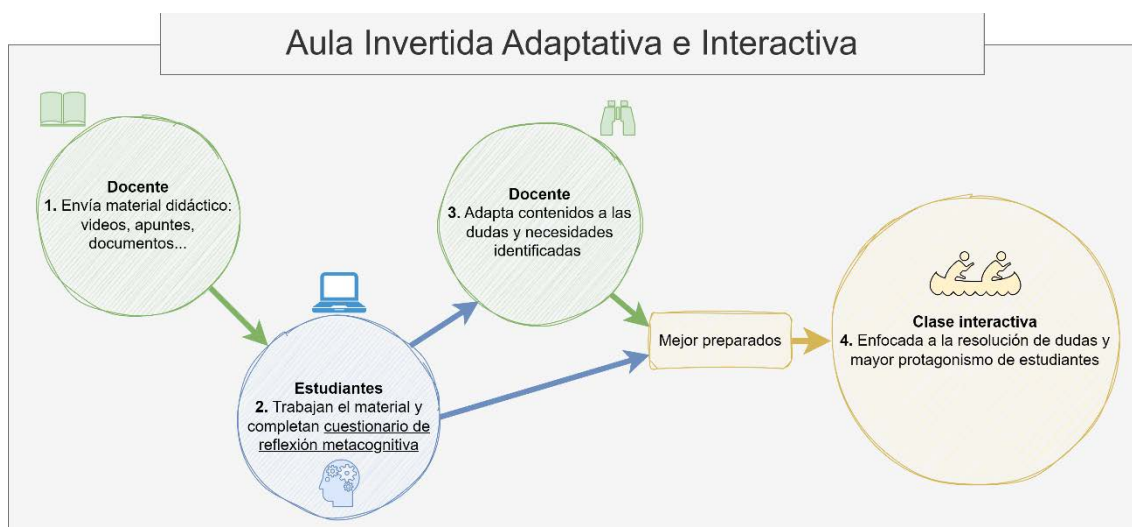
Aula Invertida adaptativa e interactiva como herramienta didáctica innovadora en Ingeniería de Materiales

Raúl Arrabal, Endzhe Matykina
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid
rarrabal@ucm.es; ematykin@ucm.es

En el aula invertida adaptativa e interactiva (AIAI), se proporciona material instructivo a los estudiantes para que lo preparen de manera autónoma. Posteriormente, reflexionan sobre su proceso de aprendizaje y ofrecen retroalimentación al docente, quien adapta la clase según las dudas y necesidades identificadas. Esta metodología permite diseñar actividades interactivas que fomentan el protagonismo de los estudiantes, mientras el profesor actúa como guía y facilitador del aprendizaje, promoviendo el diálogo y la reflexión crítica.

En este trabajo, se presenta la implementación de este modelo pedagógico en la asignatura de Materiales Metálicos (2º curso, Grado en Ingeniería de Materiales) como herramienta didáctica para promover el aprendizaje profundo mediante la adquisición de competencias de mayor complejidad, como aplicar, analizar, evaluar y crear.

Con el fin de facilitar la adopción de esta metodología por parte del cuerpo docente, se describen brevemente algunas pautas y herramientas utilizadas, como cronogramas, formularios, cuestionarios, normativa y mapas mentales, además de la integración de asistencia proporcionada por inteligencia artificial. Finalmente, se analizan las evidencias del impacto académico generado y se sugieren áreas de mejora, con el objetivo de seguir optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la Ingeniería de Materiales.



Catálogo de materiales de construcción del entorno: proyecto didáctico

Ángel De La Rosa Velasco

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real
Universidad de Castilla-La Mancha (ETSICCP-UCLM)
Angel.delaRosa@uclm.es

El proyecto didáctico "Catálogo de Materiales de Construcción en el Entorno" (Fig. 1) tiene como objetivos fundamentales el entendimiento, la valoración y la difusión de los materiales utilizados históricamente en la construcción, así como la creación de un catálogo local que resuma los aspectos más relevantes de diversas construcciones, desde obras públicas de ingeniería hasta edificaciones de diferente uso, consideradas de interés patrimonial. Además, se busca establecer una red de catálogos interconectados a diferentes niveles geográficos.

Los contenidos del proyecto abarcan el estudio de los materiales de construcción en distintos entornos locales, tanto urbanos como rurales, así como el análisis de los materiales utilizados. Se explorarán conceptos relacionados con diversas áreas de las ciencias experimentales, sociales y nuevas tecnologías, incluyendo física, química, geología, geografía, historia, arte, filosofía.

La metodología del proyecto incluirá clases teóricas, prácticas de laboratorio y visitas de campo para obtener una comprensión integral de los materiales y su aplicación en la construcción. Se hará uso de tecnología sencilla para la fotogrametría y georreferenciación del catálogo, así como el uso de sensores de bajo coste para la toma de medidas de campo y su posterior análisis mediante diferentes tipos de programas (con preferencia en el uso de software libre) para la obtención de las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de los materiales.

La evaluación se llevará a cabo mediante la presentación y discusión oral de los resultados obtenidos, además de la exposición del catálogo creado durante el desarrollo del proyecto. Además, se abordarán contenidos avanzados que incluyen conceptos filosóficos relacionados con la técnica, la tecnología, la ciencia, el arte, la estética, la etnología, la antropología, la ingeniería y la arquitectura, enriqueciendo la experiencia educativa de los participantes.

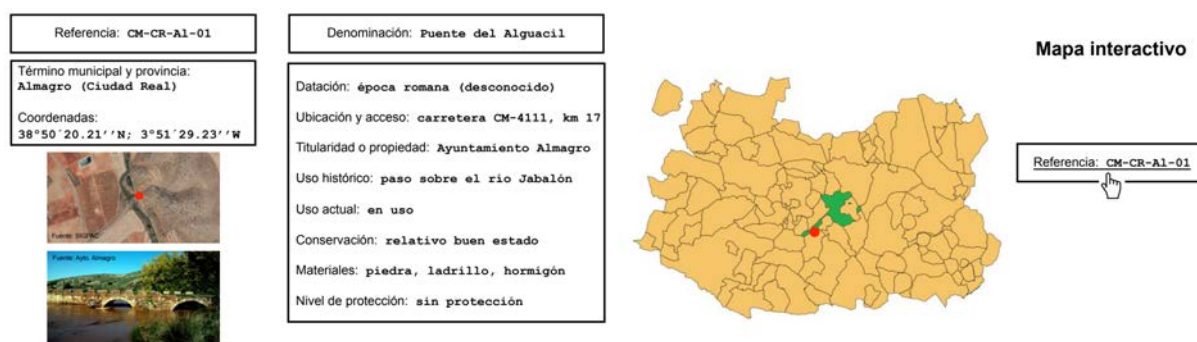



Figura 1: Ficha del catálogo y mapa interactivo

NANOINVENTUM: cuando la nanotecnología y la sostenibilidad nacen de la creatividad de niños de primaria

Jordi Díaz

Centros Científicos y Tecnológicos de la Universidad de Barcelona (CciTUB)
jdiaz@ub.edu


FASES PROYECTO



Las fases combinan la formación del profesorado, la formación del alumnado y la experimentación en clase junto a la participación activa de investigadores


FORMACIÓN PROFESORADO

Expertos de las diferentes fases del proyecto. Formación basada en nanotecnología y sostenibilidad y en la estructuración del mapa de áreas que acompañará al proyecto. Formación y realización práctica del kit NanoExplora




KIT NANOEXPLORA

Basado en un mapa de progresión adaptado a currículum y con diferentes conceptos introducidos en función de la edad, el kit ofrece una serie de experiencias experimentales para aprender nanotecnología. Los alumnos, con ayuda del profesor las realizan en clase




VISITA NANOEXPERTAS

Expertos en nanotecnología visitan las escuelas participantes y asesoran en las dudas y problemas existentes. En el trabajo experimental en clase. El alumnado propone propuestas de investigación a los científicos para explicar el con cuáles científicamente




PROPUESTAS Y EVALUACIÓN

Los alumnos (en grupos de 4/5) proponen maquetas de nanorobots para solucionar retos presentes o futuros (ODS) basados en la nanotecnología.




FERIA CIENTÍFICA FINAL

Se presentan todas las propuestas. Tras la evaluación, seleccionados unos finalistas, que serán evaluados por un tribunal para designar las propuestas ganadoras desde el punto de vista científico, diseño innovador y divulgativo.



WWW.NANOINVENTUM.COM


11F Y NANOINVENTUM



NANOINVENTUM siempre ha apostado por potenciar la figura de la niña y la mujer en la ciencia, a continuación os lo explicamos


PROFESORADO

Es una realidad la presencia femenina mayoritariamente en primaria. NANOINVENTUM apuesta por una formación muy completa para acercar el proyecto desde todas sus vertientes




DIRECTORA DE EQUIPO

La creación de maquetas de los NANOROBOTS se basan en el trabajo en equipo. NANOINVENTUM busca que la líder del equipo (DIRECTORA) sea siempre una niña, quien tendrá un papel muy importante en la propuesta.




VISITA NANOEXPERTAS

Expertos en nanotecnología visitan las escuelas participantes y asesoran en las dudas y problemas existentes tras el trabajo experimental en clase. Los alumnos proponen propuestas de nanorobot a los científicos para explicar el sin valores científicamente.




FERIA CIENTÍFICA FINAL

Lideradas por la directora de proyecto, se presentan todas las propuestas en una jornada final donde un tribunal designa las propuestas ganadoras desde el punto de vista científico, diseño innovador y divulgativo



[@NANOINVENTUM](http://WWW.NANOINVENTUM.COM)


Nanotecnología



La palabra nano proviene de la palabra griega 'Nanos' que significa enano. Es un prefijo utilizado para describir "una milmillonesima" de algo.

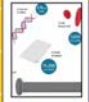
Comparando tamaños

Un pelo humano tiene 80.000nm de diámetro. La nanociencia funciona en una escala 1000 veces más pequeña que cualquier cosa que se pueda ver con un microscopio óptico. Necesitamos la microscopía electrónica o la de sonda próxima para ver el mundo nano.



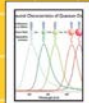
El nanómetro

Un nanómetro (nm) es una billonésima de un metro, o una milonésima de milímetro, 8 veces el radio de un átomo y 100 veces más pequeño que una célula bacteriana. La nanoescala se mueve entre 1 y 100 nanómetros.




Las cosas pequeñas cambian

A esta escala, la materia reacciona de manera diferente, por ejemplo, el punto de fusión de un material puede cambiar o puede volverse más reactivo.




Nano es diferente

Las propiedades electrónicas, magnéticas, ópticas o mecánicas de las nanopartículas son muy sensibles a su tamaño y se pueden modificar variando su forma y dimensiones.




Trabajo en equipo

La nanotecnología es multidisciplinar. Los especialistas en el campo de los materiales, de la ingeniería mecánica o electrónica, de la medicina se están asociando con especialistas en biología, química, física, etc.



REFERENCIAS

- <https://doi.org/10.1002/9781118445111.ch104>
- <http://www.nanotecnologia.com>



Implementación de estrategias de gamificación en el repaso de asignaturas de Ciencia e Ingeniería de Materiales

Ainhoa Riquelme Aguado, Victoria Utrilla Esteban, Joaquín Rams Ramos, María Sánchez Martínez, Belén Torres Barreiro, María Victoria Bonache Bezares, María Dolores Escalera Rodríguez, Pilar Rodrigo Herrero, Javier de Prado Escudero, Bianca Karelía Muñoz Moreno

Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología (ESCET-URJC)
Universidad Rey Juan Carlos. Móstoles. Madrid

Ainhoa.riquelme.aguado@urjc.es; victoria.utrilla@urjc.es; joaquin.ram@urjc.es;
maria.sanchez@urjc.es; belen.torres@urjc.es; victoria.bonache@urjc.es; dolores.escalera@urjc.es;
pilar.rodrigo@urjc.es; javier.deprado@urjc.es; bianca.munoz@urjc.es.

El presente proyecto ha consistido en aplicar la metodología docente de gamificación mediante la creación de un juego de mesa sobre ingeniería y ciencia de materiales. Se plantea el juego como una herramienta que permite, por un lado el estudio activo de la asignatura por parte de los estudiantes y la creación de material de autoevaluación y, por otro lado, permite trabajar las competencias generales relacionadas con capacidad de trabajo en equipo o capacidad de trabajo interdisciplinar, además de las competencias específicas (comunes en todas las asignaturas en las que se aplica la actividad) de estructura, descripción y caracterización de materiales/procesos de fabricación; tecnología y aplicaciones, en el marco de los estudios de Grado en Ingeniería.

Durante el curso, se ha pedido a los estudiantes la elaboración de diferentes preguntas/pruebas sobre los contenidos de la asignatura, que servirán para la realización de un juego de mesa. A continuación, el profesorado ha corregido dichas preguntas, maquetarlas e imprimir/fabricar el juego. Por último, los estudiantes han utilizado el juego de manera que les ha permitido estudiar de manera activa y además, interactuar con sus compañeros de manera que se favorezcan la reflexión sobre cuestiones relacionadas con la asignatura que están cursando.

En esta primera fase se ha planteado la creación del juego para asignaturas básicas de ciencia e ingeniería de materiales, sin embargo, se pretende que el proyecto tenga mayor alcance y se puedan crear diferentes extensiones del juego relacionadas con asignaturas más específicas del Grado en Ingeniería de Materiales. La creación de estos contenidos ayuda a la formación activa de los estudiantes, ya que permite reforzar sus conocimientos, aumentando la retención de los mismos, a la vez que la participación activa en el juego les permite reflexionar sobre los conocimientos adquiridos. Por otro lado, aumenta la motivación de los estudiantes (el esfuerzo realizado durante el curso tiene una recompensa a modo de premio (gamificación)).

Fomentando el aprendizaje basado en la experiencia en asignaturas de Ciencia e Ingeniería de Materiales con apoyo de la Inteligencia Artificial

Bianca Karelia Muñoz Moreno, Victoria Utrilla Esteban, Joaquín Rams Ramos, María Sánchez Martínez, Belén Torres Barreiro, María Victoria Bonache Bezares, María Dolores Escalera Rodríguez, Pilar Rodrigo Herrero, Javier de Prado Escudero, Ainhoa Riquelme Aguado
Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología (ESCET-URJC)
Universidad Rey Juan Carlos. Móstoles. Madrid
Ainhoa.riquelme.aguado@urjc.es; victoria.utrilla@urjc.es; joaquin.ram@urjc.es;
maria.sanchez@urjc.es; belen.torres@urjc.es; victoria.bonache@urjc.es;
dolores.escalera@urjc.es; pilar.rodrigo@urjc.es; javier.deprado@urjc.es;
bianca.munoz@urjc.es

La aparición de herramientas de generación de contenidos por inteligencia artificial (IA) ha transformado la forma de buscar información, entrando de lleno en el sector educativo. El aprendizaje basado en la experiencia, el cual fomenta los tipos de aprendizaje sensitivo y activo, constituye un marco idóneo para trabajar con el alumnado competencias como el razonamiento crítico, la capacidad de trabajo en equipo o la creatividad y espíritu emprendedor. El presente estudio tiene dos objetivos principales, por un lado, evaluar el impacto que tiene la introducción de herramientas de IA en la búsqueda de información y resolución de problemas. Por otro lado, valorar la influencia del aprendizaje basado en la experiencia en la adquisición de competencias y en la motivación del alumnado.

A lo largo del curso académico se realizó la creación de una biblioteca de materiales (Materioteca). El alumnado se encargó de investigar sobre diferentes materiales y minerales y elaboró fichas didácticas sobre los mismos, a partir de herramientas de generación de contenidos por IA (ChatGPT). Esta metodología se aplicó a las asignaturas de Ciencia e Ingeniería de Materiales de varios grados de ingeniería. La valoración de la experiencia se realizó mediante encuestas de satisfacción, la participación de los alumnos en la actividad y las encuestas y, por último, en el éxito en la consecución de competencias, mediante la realización de una prueba. De los resultados obtenidos se pudo extraer que la Materioteca ha ayudado al alumnado en la adquisición de competencias como la identificación de materiales, conocimiento de sus propiedades y procesos de obtención. Adicionalmente, el estudiantado ha podido verificar el grado de fiabilidad en la información obtenida por el Bot, validando su razonamiento crítico. El grado de satisfacción de los estudiantes y profesorado ha sido muy elevado.

MATERDIVULGA

divulgando en Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Materiales

ISBN: 978-84-09-59115-2



<https://materland.sociemat.es>

