

+ CIENCIA

Microesferas para ensayos en reproducción

F. SÉNECA. María Jiménez Movilla lidera un proyecto de investigación financiado por la Fundación Séneca que busca desarrollar modelos in vitro basados en la tecnología celular y molecular junto con la aplicación de microesferas y nanopartículas para el es-

tudio de la interacción entre el ovocito y espermatozoide. Propone un modelo 3D que imite la forma del ovocito y un método para su magnetización, basado en la utilización de nanopartículas magnéticas y una tecnología de unión proteica. El método supone un gran avance en la manipulación de ovocitos y embriones y su uso puede ser de gran interés en técnicas de fecundación in vitro.

**Estudiantes de la UPCT diseñan para Totana**

UPCT. El alumnado de Fundamentos de Arquitectura de la UPCT está desarrollando diseños arquitectónicos para Totana, con cuyo Ayuntamiento se ha firmado un convenio para difundir estos trabajos académicos. Un albergue juvenil, un

centro de artesanía y viviendas sociales son los retos a los que se enfrentan los futuros arquitectos. El acuerdo que han sellado la rectora de la UPCT, Beatriz Miguel, y el alcalde de la localidad, Juan José Cánovas, permitirá que la Politécnica edite una publicación, financiada por el Ayuntamiento, para recoger los resultados de los trabajos académicos.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferma

Niños insatisfechos, da igual si ricos o pobres

Un proyecto de la Universidad de Murcia, apoyado por el Gobierno regional, propone buenas prácticas educativas para estimular el desarrollo de las habilidades de autorregulación



MARÍA JOSÉ MORENO

Se sabe que los menores que pertenecen a hogares en riesgo de exclusión social presentan, ya en el comienzo de la vida escolar a los cuatro años de edad, mayores dificultades para mantener la atención de forma sostenida, inhibir impulsos y desarrollar habilidades sociales adecuadas. En el extremo opuesto de la distribución de renta, se encuentran niños que pertenecen a hogares con una posición socioeconómica superior o muy superior a la media, en los que existe abundancia material, pero, en ocasiones, pasan poco tiempo de calidad con los padres, sufren pocas frustraciones, tienen pocos hermanos, etc., lo que les lleva a presentar las mismas características del primer grupo. Se da por tanto en todos ellos la necesidad de trabajar adecuadamente las habilidades de autorregulación.

El proyecto 'Habilidades no cognitivas, bienestar y rendimiento escolar', más conocido en el mundo educativo como 'Educar para ser', persigue el objetivo de llevar a la escuela buenas prácticas avaladas científicamente para estimular el desarrollo de las habilidades de autorregulación de los niños desde el comienzo de la Educación Infantil hasta el final de la Educación Secundaria. «Hablamos de mejorar la gestión de la espera, la frustración, las emociones, el desarrollo de habilidades sociales, potenciar la memoria, la atención



Paulina Jara e Ildelfonso Méndez, esta semana en el colegio American School of Murcia. JOSÉ LUIS ROS CAVAL / AGM

sostenida, la creatividad, la planificación, la resiliencia, etc., en definitiva, de promover un desarrollo pleno que mejore el bienestar de los niños y su rendimiento escolar», como explica el responsable del mismo, el

profesor de la Universidad de Murcia Ildelfonso Méndez.

La evidencia disponible confirma que la autorregulación es fundamental para el desarrollo futuro de los niños de hoy en día, para los que ya no hay una tribu

en casa, por la reducida fertilidad, la tecnología está presente a edades demasiado tempranas, y el tiempo de calidad con los padres es, en ocasiones, reducido.

La mejora de estas habilidades permite a los niños crecer

con un autoconcepto más sano y una mayor motivación, lo que se traduce en una mejor convivencia en los centros educativos, y en casa, y en un mayor esfuerzo y rendimiento académico. A medio y largo plazo, se reduce el abandono educativo temprano.

Edades tempranas

«El presente proyecto es la continuación de otro anterior en el que se desarrollaron actividades y materiales destinados al segundo ciclo de Educación Infantil. Ahora se están preparando las correspondientes al segundo ciclo de Educación Primaria. «Con este trabajo se pretende intervenir a edades tempranas para evitar que las dificultades de autorregulación se acentúen con el paso del tiempo, provocando problemas de convivencia, autoconcepto, motivación, rendimiento académico y abandono educativo temprano», apunta Méndez. «Nuestro objetivo –añade– es desarrollar un currículo de estimulación de las habilidades cognitivas, emocionales y sociales de los niños, desde la más tierna infancia hasta el final de la Educación Secundaria».

'Educar para ser' supone realizar dos sesiones a la semana en Infantil, utilizando la música, la expresión corporal, el arte y el teatro, nuestros cuentos, los posters de descarga de la memoria operativa y, sobre todo, los personajes, Flama y sus amigos, para lograr la identificación de los niños con el proyecto y, así, ayudarles a desarrollar há-

Cuatro becas UPCT para doctorados industriales

UPCT. La UPCT convoca cuatro becas para doctorados industriales, con financiación del Banco Santander, que incluyen exención completa de tasas de estudios de doctorado por un periodo máximo de tres años. El plazo de solicitud está abierto has-

ta el 16 de mayo. Los solicitantes deberán presentar un proyecto de investigación o desarrollo que sea estratégico para la empresa. Debe encuadrarse en alguna de las líneas de investigación de los Programas de Doctorado de la UPCT. Los candidatos habrán de estar contratados a fecha de apertura de la presente convocatoria en alguna empresa con sede social en España.



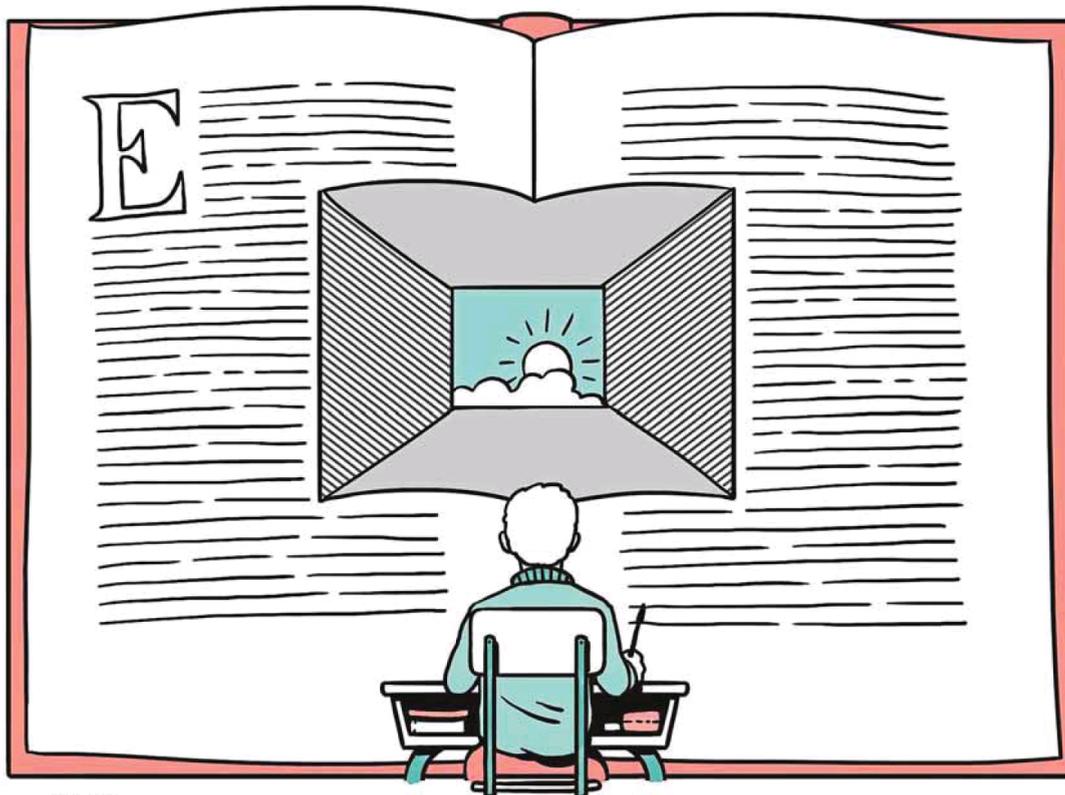
'Fotografía, arte y ciencia' amplía su plazo

UMU. La segunda edición de este concurso de la Universidad de Murcia busca transmitir la cultura científica a través de la fotografía. Los concursantes deberán ilustrar un aspecto científico de una disciplina artística o viceversa, en un máximo de dos

obras por persona, y enviarlo al correo electrónico ucc@um.es perteneciente a la Unidad de Cultura Científica (UCC+i). El plazo finalizará el 23 de mayo a las 14.00 horas. No dudes en participar en este certamen 'Fotografía, arte y ciencia', que tiene como primer premio una bonificación de 400 € y un accésit de 200 €, además de la entrega de un diploma acreditativo para todos.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna



FELIP ARIZA

Resultados positivos

El hecho de que el programa esté implantado en tantos centros ha permitido recabar información acerca de sus efectos. Por ahora, la evaluación de 'Educar para ser' ha demostrado que el programa mejora al menos un 8% por curso académico las habilidades de autorregulación de los niños (inhibición de impulsos, flexibilidad cognitiva, memoria operativa y planificación). La mejora promedio llega a ser del 14% por curso en control inhibitorio y del 10% en memoria operativa. Además, se ha visto que los beneficios de participar en el programa son mayores cuanto más tiempo permanece el estudiante en el programa y son mayores para el alumnado con más problemas iniciales de autorregulación. Asimismo, se sabe que los beneficios de participar en el programa se identifican para todos los perfiles de neurodesarrollo analizados: estudiantes sin dificultades de aprendizaje ni necesidades educativas especiales; estudiantes con autismo; estudiantes con dificultades de aprendizaje; estudiantes con altas capacidades.

La autorregulación es fundamental para el desarrollo futuro de los niños de hoy

Ha sido seleccionado por la OCDE como uno de los programas más relevantes del mundo en esta área

bitos saludables en la gestión de las emociones, la frustración, el pensamiento causal, consecuen- cial, la mentalidad de crecimiento, el autoconcepto, la atención sostenida, etc.

En Educación Primaria el proyecto entra en las asignaturas, ofreciendo al maestro de cada una de ellas un conjunto de actividades que permiten cubrir los objetivos curricula-

res y, al mismo tiempo, estimular el desarrollo de la autorregulación de los niños. Según el investigador de la Universidad de Murcia, «este trabajo se traduce en menos tiem-

po perdido en comportamientos disruptivos, mayor bienestar de los estudiantes, menos ausencias injustificadas y, en definitiva, mayor rendimiento y mejor clima escolar, con la reducción de graves problemas como el acoso escolar».

Proyecto colaborativo

'Educar para ser' nace del trabajo de los investigadores de la Universidad de Murcia en colaboración con el instituto de investigación RAND en California, las universidades de Arkansas y Pensilvania, en Estados Unidos, y con Paulina Jara, directora del postgrado en Arteterapia en la Universidad de Chile. Además, el desarrollo del

proyecto está financiado por la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, y la implantación del proyecto se financia mediante contratos con las consejerías de Educación, como es actualmente el caso en La Rioja, Madrid y Murcia. «Si añadimos a los colegios que desarrollan el proyecto por iniciativa propia en la Comunidad Valenciana, Argentina y los Esta-

dos Unidos, actualmente hay más de 130 colegios en el mundo trabajando 'Educar para ser'. En términos de alumnos hablamos de cerca de 15.000 alumnos y alumnas», expone Ildelfonso Méndez, quien asegura que «la colaboración con la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha sido esencial para poder llegar a los colegios de la Región».

Mejor alimentación

«A medio y largo plazo esperamos, de acuerdo con la evidencia disponible, una menor tasa de abandono prematuro, menos problemas de delincuencia, mayor tasa de finalización de estudios superiores, menores episodios de desempleo y de menor duración media, mayores salarios, mejores ocupaciones, mejor alimentación y salud autopercibida entre los estudiantes formados respecto de aquellos escolarizados en centros no formados».

+ CIENCIA

Conferencias 'La UMU y la Cultura Científica'

UMU. La Universidad de Murcia y El Corte Inglés celebran el 26 de abril, de la mano de Humberto Martínez Barberá, profesor titular de Ingeniería de la Información de las Comunicaciones, la ponencia 'Un viaje tecnológico al fondo del mar'. Tratará sobre vehi-

culos submarinos y herramientas tecnológicas para realizar observaciones bajo el mar. Se enmarca en el ciclo de conferencias 'La UMU y la Cultura Científica', organizado por la Unidad de Cultura Científica (UCC+i) de la Universidad de Murcia en colaboración con la sala de Ámbito Cultural de El Corte Inglés. Se emitirá en directo a las 18:00 horas en el canal de Youtube @UMUdivulga.

**Carmelitas gana 'Mujeres científicas'**

UPCT. La UPCT ha hecho entrega de un lote de gafas de realidad virtual al colegio Santa Joaquina de Vedruna de Cartagena, centro ganador en la categoría de Primaria del concurso 'Mujeres científicas: la otra mitad de la historia de la ciencia' por el

trabajo de los alumnos sobre Katherine Coleman Goble Johnson, una pionera en ciencia espacial y computación. La actividad ha sido organizada por la Unidad de Igualdad, con financiación de la Dirección General de la Mujer con cargo al Pacto de Estado contra la Violencia de género, y la Unidad de Cultura Científica y de Innovación de la UPCT, y cuenta con el apoyo de FECYT.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

'Gamificación', el truco para que los alumnos aprendan

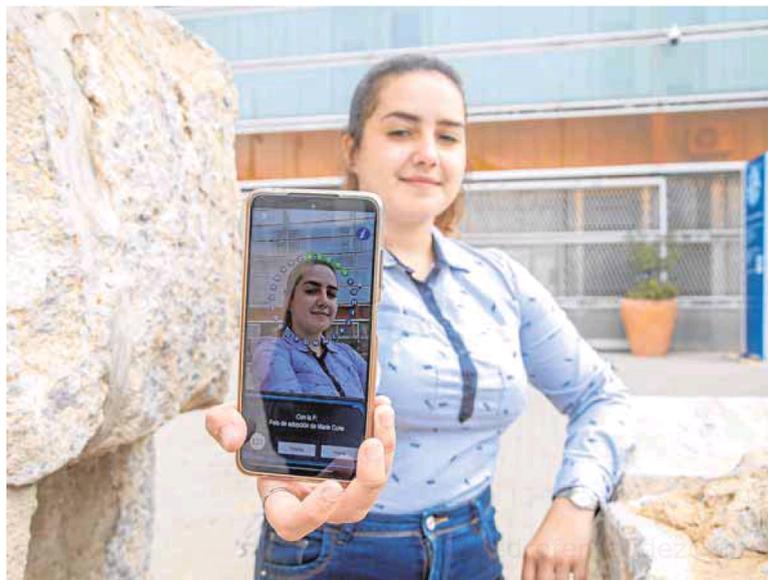
Un proyecto de la Politécnica de Cartagena propone las tecnologías virtuales como medio accesible e innovador para la divulgación científica y la educación

MARÍA JOSÉ MORENO

En plena era digital, el mundo está inmerso en cambios constantes algo que también afecta a la Educación y que le pide que evolucione acorde a ello. En la educación convencional hay marcado un modelo de enseñanza-aprendizaje donde se denota al estudiante como un receptor pasivo que debe absorber la información, para luego poder aplicarla de forma activa en un conjunto de prácticas.

Las tecnologías virtuales están actualmente en auge y sus características pueden proporcionar factores beneficiosos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de este siglo. Estas presentan formas sutiles y atractivas de reorganización de las dinámicas educativas y escolares, característica que puede ser muy útil en el ámbito de la educación y la divulgación científica, si se tiene en cuenta el papel que juega la motivación en la predisposición para aprender. Una de las estrategias utilizadas en este ámbito es la 'gamificación', que utiliza elementos que ya existen en los juegos y los traslada al proceso educativo.

En la Universidad Politécnica de Cartagena, la ingeniera Telemática Marta Martínez Molina acaba de finalizar el Máster Universitario en Ingeniería Telemática y trabaja como Doctoranda e Investigadora del Grupo DSIE: División de Sistemas e Ingeniería eléctrica. Como trabajo final de Máster llevó a cabo el proyecto 'Evaluación de las tecnologías virtuales como recurso para la divulgación científica en el ámbito de las telecomunicaciones' cuyo objetivo era el de mostrar las tecnologías vir-



Marta Martínez Molina, ingeniera telemática y doctoranda del Grupo DSIE de la UPCT. PABLO SÁNCHEZ / AGM

tuales como un medio accesible e innovador para la divulgación científica y la educación, combinándolas con la gamificación y el aprendizaje basado en juegos, para presentar dichas tecnologías como un recurso docente alternativo a los más convencionales y que suele causar gran interés e implicación en los más jóvenes.

«Con la estructura marcada en el proyecto, que instruye desde lo más básico a lo más complejo, un usuario no relacionado con las tecnologías virtuales, como

pueden ser docentes de ramas no tecnológicas, es capaz de conocer sus componentes, características básicas, el desarrollo de ejemplos y los beneficios de aplicarlo para implicar al alumnado en su propio aprendizaje».

La idea de este trabajo se apoyaba en el hecho de que la Universidad Politécnica de Cartagena, a través de su Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i), y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Telecomunicación (ETSIT) participan de for-

ma muy activa en las distintas actividades de promoción, difusión y divulgación científica, con el objetivo de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas. Cuenta con una investigadora que «originalmente pretendía realizar un estudio con la recogida de datos empíricos obtenidos de los participantes de varios talleres presenciales y su posterior análisis pero, dada la situación excepcional ocasionada por la pandemia sanitaria causada por la Covid-19, se tuvo que adaptar la evaluación original

que se pensaba realizar y de ahí resultó este trabajo final».

El proyecto puede dividirse en dos secciones. Por una parte, se detalla de una forma teórica el funcionamiento, características y visionado de las tecnologías virtuales (VR, AR y XR) además de definir correctamente sus diferencias, y las herramientas software que se utilizan para su desarrollo.

Por otra parte, se detalla la creación de contenido gamificado de realidad virtual y realidad aumentada aplicables en el aula, los cuales tratan diversas materias educativas como la astronomía, la química o las ciencias naturales, o temas de gran relevancia divulgativa en este campo, como es la visibilidad de referentes femeninos en el ámbito STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).

Entre los resultados obtenidos, Martínez Molina destaca que se ha probado «que las tecnologías inmersivas permiten crear recursos docentes innovadores aplicables a cualquier materia, solo depende del grado de creatividad del creador y de los conocimientos adquiridos para poder digitalizarla».

Además, ha verificado que las actividades son aplicables por niveles educativos, en el proyecto se muestra el desarrollo completo de cada actividad, pero a la hora de aplicarla de una forma presencial, se puede modificar para que el alumnado haga tareas de modelado 3D, animaciones, pequeñas tareas de programación... o su tarea sea simplemente observar e interactuar con el mundo o datos virtuales creados.

«También es destacable comentar que el proyecto es totalmente accesible –dice– es decir, se han utilizado softwares que tienen licencia gratuita para desarrolladores y tres grados de visualización: la pantalla de un PC, la pantalla de un smartphone o visores VR low-cost».

El trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de diferentes unidades y centros de la UPCT, como por ejemplo con la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación, la Unidad de Igualdad, la Unidad Voluntariado y Discapacidad, o con la Escuela Técnica Superior de Telecomunicación. Ya fuera de la Universidad, Marta Martínez indica que ha colaborado con algunas asociaciones. «Por ejemplo, hace un tiempo empe-

Maristas, oro en la XXVI Olimpiada de Química

F. SÉNECA. El pasado 16 de abril se entregaron de forma 'online' los premios de la XXVI Olimpiada de Química de la Región de Murcia, organizada por la UMU, la UPCT y la Asociación de Químicos de Murcia, junto a la Fundación Séneca. El primer premio

fue para Rodrigo López (Maristas La Merced-Fuensanta, de Murcia); el segundo para Francisco Muñoz (IES Poeta Julián Andújar, de Santomera); y el tercero para Daniel Hernández (IES Alquibla, de La Alberca). Rodrigo López López, alumno de 2º de bachillerato suma con esta una nueva victoria ya que también se alzó este año con la Olimpiada regional de Matemáticas y la nacional de Biología.



Descubren una célula «supercamaleónica»

UMU. Marta Marín y Mateo Lajarin, profesores del departamento de Química Orgánica de la Universidad de Murcia, realizaron una investigación sobre la duplicación de dos moléculas de isocianuro. Cuando las moléculas de una sustancia orgánica reac-

cionan con las de otra para formar una nueva, lo hacen mediante dos roles diferenciados; una funciona como dadora (de densidad electrónica) y la otra como aceptora. «Este isocianuro se comporta como un camaleón cuando se encuentra frente a sí mismo, cambiando su apariencia al contemplar a su igual para dejar de serlo, por eso son supercamaleónicas», indica Marín.

Las tecnologías inmersivas permiten crear recursos docentes innovadores aplicables a cualquier materia

Uno de los fines del proyecto es contribuir al avance de la digitalización en los centros educativos

zamos a hacerlo con AFAL, la Asociación de Familiares de Alzheimer. Se diseñó una terapia alternativa basada en una aplicación de Realidad Virtual, por desgracia con todo el tema de la Covid-19 tenemos este proyecto un poco parado. Y recientemente hemos iniciado una colaboración con un grupo de investigadoras de la Universidad de Valencia, donde se ha empezado a utilizar la Realidad Virtual como recurso docente en las clases de Grado Magisterio y Grado en Matemáticas».

Precisamente durante la reciente crisis sanitaria ha comenzado a usarse, incluso diariamente, el tipo de nivel más bajo de Realidad Aumentada que podemos encontrar: los códigos QR, que hiperenlazan contenidos de internet.

En cambio, la realidad aumentada del trabajo de Marta Martínez se pone un nivel por encima a ello. «Los marcadores utilizados ya no son abstractos si no que puede ser cualquier imagen o modelo identificable y podemos combinar datos digitales con el entorno real en el que nos encontramos, característica que puede ser muy útil para los estudiantes».

Pero para que esto sea así, es necesario que los docentes conozcan cómo funciona el trasfondo de estas tecnologías, «ya que a veces –según la ingeniera– tienden a confundirse».

En definitiva, uno de los fines del proyecto es contribuir al avance de la digitalización en los centros educativos y acercar a la sociedad estas nuevas tecnologías intentando disminuir la brecha tecnológica-social, utilizando medios más accesibles.



Delfina Roca, profesora de Divulgación en la Facultad de Comunicación y Documentación de la UMU. JAVIER CARRIÓN

MasterChem, una apuesta diferente para enseñar Química

La Universidad de Murcia organiza el concurso, basado en el programa de cocina, para promover vocaciones

La divulgación de contenidos científicos implica el desarrollo de estrategias específicas que raramente se adquieren en las aulas. Fomentar el interés de los jóvenes por la ciencia resulta crucial para evitar que se perciba como una actividad cargada de connotaciones negativas, que desencadenen desmotivación y, consecuentemente, un descenso del número de estudiantes que finalmente decidirán estudiar una carrera científica en la Universidad.

Recientemente, la profesora de Divulgación en la Facultad de Comunicación y Documentación de la Universidad de Murcia y responsable de su Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC-i), Delfina Roca, ha coordinado un trabajo publicado en la revista científica 'Prisma Social' con el que se perseguía de-

mostrar que las acciones desarrolladas en el marco del proyecto de divulgación científica MasterChem, puesto en marcha por la UCC-i del Vicerrectorado de Transferencia y Divulgación Científica de la UMU, contribuyeron a mejorar el aprendizaje y la motivación hacia la química.

MasterChem nació con el objetivo de incentivar las vocaciones químicas y mejorar la educación científica a través del ocio, emulando al famoso programa culinario televisivo. Se presenta como una oportunidad para mostrar a los más jóvenes la importancia que adquiere esta ciencia en su vida cotidiana. Este proyecto trata también de paliar la quimiofobia, es decir, el prejuicio irracional contra el mundo químico (y, por extensión, científico) que en muchas ocasiones se presenta en forma de pseudociencias.

«Los resultados de esta investigación evidencian que esta iniciativa incidió positivamente en la percepción de la ciencia en un 98% de los casos y favoreció el acercamiento de los estudiantes a la Química en el 100% de los mismos», tal y como explica Roca. Además, muestran que fomentó la valoración y la apreciación por la Química, mejorado la calidad e innovación educativa y las competencias científicas e investigadoras de los participantes, tanto profesores como estudiantes.

Este proyecto trata de paliar la quimiofobia, es decir, el prejuicio irracional contra el mundo químico

El proyecto MasterChem, por tanto, logró alcanzar ampliamente los objetivos propuestos con el desarrollo de actividades enmarcadas en un entorno relacional, colaborativo y comunicativo; lo que posibilitó una experiencia de enriquecimiento extracurricular donde los participantes disfrutaron y aprendieron gracias a la química. Explica Delfina Roca que «también lo hicieron en el uso de TIC, en relación con los procesos de investigación, análisis, metodología y divulgación científica, así como en técnicas de presentación y exposición».

Asegura que «por un lado, los alumnos tuvieron la oportunidad de abandonar los contenidos teóricos o de pruebas rutinarias para crear nuevos experimentos de su interés y aumentar sus conocimientos sobre química a través de sus propios medios. En este sentido, la iniciativa despertó su curiosidad por una disciplina a la que no tienen fácil acceso en sus centros por falta de recursos o por tener que adaptarse estrictamente al contenido curricular».

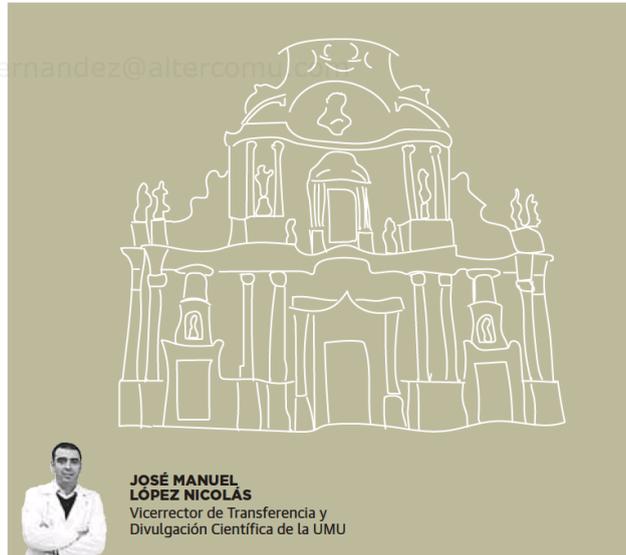
«Asimismo –añade– el alumnado pudo familiarizarse con el ámbito de la enseñanza y de relación con el profesorado de forma distendida. A nivel lúdico, su participación les proporcionó una vivencia única que, lejos de la rutina del currículo oficial, les ofreció un elemento de diversión y motivación fomentando su vocación hacia la Química».

No cabe duda de que la ilusión y satisfacción personal de vivir la ciencia y ser los protagonistas de experiencias científicas gratificantes, a la vez que instructivas, ayudó a desmitificar eso de que la ciencia es aburrida. Además, la propia mecánica del concurso incentivó sus aptitudes competitivas y de desarrollo personal. Por lo tanto, según las conclusiones del artículo publicado, «los participantes comprendieron en primera persona la importancia del conocimiento científico y su relación con la sociedad y el bien común, así como a defender sus cualidades frente a discursos o conductas quimiofóbicas».

Cabe destacar que más de la mitad de los videos de Primaria presentados fueron considerados como creativos, frente a los datos de Secundaria y Bachillerato, en los que casi un 60% de los videos no fueron considerados como tal.

CIENCIA

La ciencia de la Catedral de Murcia



JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS
Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la UMU

Hace unos días la Universidad de Murcia anunció que el próximo curso implantará la doble titulación de Matemáticas y Física. El alumnado asistirá a clases teóricas y prácticas en aulas y seminarios pero... ¿podría usarse uno de nuestros monumentos más queridos, la Catedral de Murcia, como un majestuoso laboratorio donde los alumnos, además de contemplar maravillosas obras de arte, reciban nociones de estas dos disciplinas científicas? Por supuesto.

El número áureo (también denominado número de oro, razón áurea, razón dorada, media áurea, proporción áurea y divina proporción) es el más célebre de los números matemáticos y está representado por la letra griega phi en honor al escultor griego Fidias. Se trata de un número algebraico irracional, su representación decimal es infinita (1,61803...) y no tiene periodo.

Fue descubierto en la antigüedad, no como una expresión aritmética, sino como relación o proporción entre dos segmentos de una recta, es decir, una construcción geométrica. Desde la Antigua Grecia se considera como un factor para llegar a las proporciones ideales y armónicas, estando presente en numerosas obras de arte, construcciones e incluso en la naturaleza (en las nervaduras de las hojas de algunos árboles, en el grosor de las ramas, en el caparazón de un caracol o en los flósculos de los girasoles).

¿Y qué tiene que ver el número áureo con la Catedral de Murcia? Mucho. Una de las joyas de nuestro templo más famoso es la Capilla de los Vélez, situada en el ábside de la Catedral. Esta capilla, declarada Monumento Nacional en 1928 y que en la actualidad tiene grado de protección de Bien de Interés Cultural, es rica en elementos románicos, góticos, mudéjares y retazos del Renacimiento, todo perfectamente armonizado en un avance de lo que sería el estilo plateresco.

Poca gente conoce que la razón áurea está muy presente en la Capilla de los Vélez y que sin ella no se podría haber diseñado y construido su maravillosa bóveda estrellada. Si se fijan en las rodelas (escudos) que adornan la bóveda de la Capilla de los Vélez observarán como parecen formar tres círculos concéntricos. Pues bien, sus radios mantienen entre sí la divina proporción. Si dividimos el valor del radio del círculo más grande entre el valor del radio

del círculo mediano (o el del mediano por el del pequeño) el resultado es precisamente 1,61803... pero aun hay más. Fijándonos mejor observamos que los círculos son, en realidad, decágonos formados por dos pentágonos superpuestos que conforman una estrella de diez puntas. La relación entre la diagonal y el lado de estos pentágonos revela, de nuevo, el número áureo.

Pero las matemáticas de la Catedral de Murcia no solo las tenemos en la bóveda de la Capilla de los Vélez. También en su exterior donde se encuentra la famosa cadena que la rodea. A lo largo de la historia esta cadena ha sido fuente de innumerables leyendas. En una de ellas se habla de

la cadena fue tallada en un solo bloque y que nadie conoce su principio ni su final.

Las cadenas «sin principio ni fin» recuerdan a la matemática Banda de Möbius, una curiosidad topológica utilizada en campos tan dispares como el arte, la ingeniería, la literatura, la escultura, etc. Fue descubierta de forma independiente en 1858 por el matemático y astrónomo August Ferdinand Möbius y por el considerado fundador de la topología Johann Benedict Listing. La definen tres características:

- Está formada por una superficie de una única cara. Si coloreamos la superficie de un punto determinado, al final que-

da coloreada toda la cinta.

- Posee un único borde. Si lo seguimos con un dedo se alcanza el punto de partida tras haber recorrido la totalidad del borde.

- No son orientables. Si partimos con una pareja de ejes perpendiculares orientados, al desplazarse paralelamente a lo largo de la cinta se llegará al punto de partida con la orientación invertida.

¿Realmente es la cadena de la Catedral de Murcia una Banda de Möbius? Les animo a que la visiten y lo averigüen con las pistas que les he dado... no se fíen de las leyendas y sí de su pensamiento crítico.

La física también se encuentra muy presente en la Catedral de Murcia. Un ejemplo lo tenemos en su famosa torre de noventa y dos metros, el tercer campanario más alto de España. En la planta tercera encontramos la sala del reloj que, además de contener uno de los mecanismos más importantes de la historia de Murcia, también guarda un secreto. Si nos colocamos en una de las esquinas de la sala, cara a la pared y susurramos algo muy flojito, el sonido se transporta por la cúpula hasta la esquina opuesta, donde se escucha el susurro a la perfección. Por esta razón la cámara recibe el nombre de sala de los susurros o de los secretos.

¿Cómo es esto posible? La física del sonido es la que esconde este secreto. Cuando hablamos producimos una onda mecánica que se transmite por el aire, cuyas partículas se mueven según esta onda. Una propiedad de las ondas, precisamente, es la de poder reflejarse. El eco, por ejemplo, es un fenómeno acústico producido cuando una onda se refleja en una superficie y regresa hacia su emisor. En la cámara de los secretos, sin embargo, las ondas se reflejan a través de su bóveda vaída, o de pañuelo, llegando a la otra esquina de la sala con una nitidez increíble, y sin pasar por el resto del espacio, donde se disipa de manera natural. En la Alhambra, la Catedral de San Pablo de Londres o el Templo del Cielo de Pekín existen otras cámaras donde se puede apreciar el mismo fenómeno físico.

Estimados lectores de LA VERDAD, espero que tras leer este artículo les hayan entrado ganas de visitar de nuevo la Catedral de Murcia, pero esta vez con los ojos de la ciencia, una de las principales patas de esa mesa tan importante llamada cultura, tan necesaria en estos tiempos.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA ÁNGEL FERRÁNDEZ IZQUIERDO

Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

La oda a las matemáticas de Maldoror



■ Aritmética, ¡álgebra!, ¡geometría!, ¡trinidad grandiosa!, ¡luminoso triángulo! El que no os ha conocido es un insensato. Merecería la prueba de los mayores suplicios, pues hay ciego desprecio en su despreciada ignorancia; pero quien os conoce y os aprecia no desea ya otros bienes en la tierra; se contenta con vuestros goces mágicos; y, llevado por vuestras sombrías alas, solo desea ya elevarse, con ligero vuelo, construyendo una espiral ascendente, hacia la esférica bóveda de los cielos. La tierra solo le muestra ilusiones y fantasmagorías morales; pero vosotras, oh matemáticas concisas, por el riguroso encadenamiento de vuestras tenaces proposiciones y la constancia de vuestras fé-

reas leyes, hacéis brillar, ante los ojos deslumbrados, un poderoso reflejo de esa verdad suprema cuya huella se advierte en el orden del universo. Pero el orden que os rodea, representado sobre todo por la perfecta regularidad del cuadrado, amigo de Pitágoras, es mayor todavía; pues el Todopoderoso se ha revelado por completo, él y sus atributos, en ese memorable trabajo que consistió en hacer brotar, de las entrañas del caos, vuestros tesoros de teoremas y vuestros magníficos esplendores».

Descubrí este pasaje en mi permanente obstinación por establecer puentes entre esa división artificial ciencias/letras que emponzoña muchas mentes retrógradas. En efecto, con motivo de la celebración del día

de π , hallé, no solo mucha poesía en torno a ese mágico número, sino muchas inquietudes matemáticas de grandes escritores, como Unamuno, Alberti, Salinas, Celaya, Borges, Neruda... entre otros muchos. Pero ¿quién es el autor de esa loa, un tanto cursi, de las matemáticas? Se trata del franco-uruguayo Isidore Ducasse (Montevideo, 1846-París, 1870), más conocido como conde de Lautréamont, en su obra más prestigiosa, el satánico y maléfico libro de 'Los Cantos de Maldoror'. Maldoror es un ser fantástico que se metamorfosea en pulpo, águila, puerco, grillo y cisne. Con esta obra, Ducasse se consagró como el precursor del surrealismo, maestro de autores como Dalí, Breton, Ma-

gritte y, en otros ámbitos, César Aira, Modigliani o Man Ray.

Toda la obra de Lautréamont es básicamente un gran clamor de protesta contra la condición humana, pues siente que el hombre es el culpable directo de los males que aquejan a este mundo absurdo dominado por la crueldad. La conducta del hombre está regida por una estructura moral que Lautréamont considera degradada, pues el hombre se siente atraído por el vicio y la crueldad, mientras preconiza, hipócritamente, lo contrario.

¿Por qué una persona con la apenas formación matemática de un bachiller hace este encendido elogio de las matemáticas? El mismo nos dice que las matemáticas le sirvieron para dar frialdad y prudencia a sus cantos.