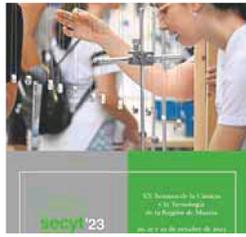


+ CIENCIA

20 Aniversario de la Semana de la Ciencia

F. SÉNECA. La Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia (#Secyt23), que organiza anualmente la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, ya tiene fecha para esta edición. Serán los días 20, 21 y 22 de oc-

tubre. Se trata de un evento científico y divulgador que congrega a decenas de participantes como organismos de investigación, universidades e institutos, entre otros. La propuesta no distingue de edades, cuenta con actividades para todos los públicos. Este año, con motivo de su vigésimo aniversario, se están preparando numerosas novedades. Se prevé un récord de asistencia.



XI Simposio Internacional de Tecnologías Alimentarias

F. SÉNECA. Desde ayer está teniendo lugar en el Auditorio y Centro de Congresos Víctor Villegas de la ciudad de Murcia la XI edición del Simposium Internacional de Tecnologías Alimentarias, que congrega a po-

nentes de distintos países para tratar las últimas novedades en este ámbito. El Simposium, organizado por el Centro Tecnológico de la Conserva y financiado por la Fundación Séneca, da espacio a las empresas del sector para que mantengan reuniones bilaterales buscando acuerdos de cooperación tecnológica relacionados con las últimas innovaciones en su sector.

kioskoymas#aiciasierrano@altercomu.com

kioskoymas#aiciasierrano@altercomu.com

Esquizofrenia y crimen, un vínculo fatal al que la ciencia pone luz

Un proyecto multidisciplinar pionero en España, y dirigido desde la Región de Murcia con financiación de la Fundación Séneca, busca respuestas para prevenir los delitos que en ocasiones cometen personas como consecuencia de padecer una enfermedad mental

GINÉS S. FORTE



La muerte de una pareja coruñesa, de 84 y 99 años, llevó en 2016 a M. M. S. al banquillo. Un jurado popular la condenó por el doble homicidio de los dos ancianos a los que cuidaba, y con los que tenía un parentesco. El proceso volvió a repetirse a instancias de otro tribunal y un nuevo jurado la acabó absolviendo en una sentencia que el Tribunal Superior de Justicia de Galicia ratificó el año pasado. La clave de este giro se encuentra en la enfermedad de la acusada, en «tratamiento psiquiátrico desde el año 1994 por clínica ansioso-depresiva con seguimiento ambulatorio». Seis meses después del suceso, mientras se encontraba en prisión provisional, se estimó que «el día de los hechos M. M. presentaba un trastorno psicótico agudo que anulaba totalmente sus capacidades cognitivas y volitivas», y se le diagnosticó una «esquizofrenia indiferenciada». No fue ella, sino su enfermedad, la causa del fatal final de las dos víctimas.

Este caso real abre mayúsculos interrogantes sobre cómo tratar hechos así. ¿Es correcto que el ejecutor de un delito tan terrible quede sin ningún tipo de responsabilidad? ¿Se puede prevenir de algún modo que personas con antecedentes psiquiátricos acaben consumando crímenes que voluntariamente no quieren cometer? ¿Qué relación existe realmente entre esquizofrenia y desarrollo de conductas delictivas? ¿Se estigmatiza a estas personas cuando se incide en la enfermedad al informar de episodios como estos? El catedrático David Lorenzo Morillas, de la Facultad de Derecho de la Universidad de Murcia, es el investigador principal de un proyecto con financiación de la Fundación Séneca que trata de poner luz en la complicada maraña.

«Queremos conocer y profundizar en la relación existente entre esquizofrenia y desarrollo de



El catedrático David Lorenzo Morillas Fernández en su despacho. umu



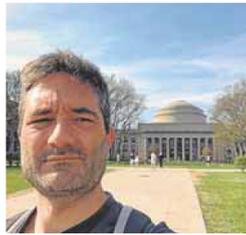
conductas delictivas», resume. A tres años vista, precisa, el objetivo marcado «es muy claro: contribuir a la mejora y el conocimiento en el tratamiento otorgado a las personas que padecen esquizofrenia y desarrollan conductas delictivas». Para lograrlo se han implicado profesionales de distintos ámbitos (Derecho Penal y Civil, Criminología, Psicología y Medicina-Legal) de tres centros distintos: las universidades de Murcia, Granada y Almería. «La perspectiva multidisciplinar que queremos otorgarle [a este trabajo] sobre la base jurídica y criminológica es completamente pionera» en España.

«Vamos a verificar, cada uno desde su campo de conocimiento y generando un conocimiento global, el origen y la interrelación del citado binomio», esquizofrenia y conducta delictiva, afirma el especialista. El objetivo último es encontrar vías para «poder

Tecnología cuántica en el MIT financiada por la Fundación Séneca

F. SÉNECA. El investigador Javier Cerrillo cumple una estancia de tres meses financiada por la Fundación Séneca en el MIT (Massachusetts Institute of Technology), en EEUU, donde forma parte del grupo teórico del profesor

Jianshu Cao, y en estrecha colaboración con el grupo experimental del profesor William Oliver. El objetivo principal es un nuevo marco conceptual que facilite escalar tecnologías cuánticas de nueva generación, para permitir un método de simulación numérica más preciso y mejorar el diseño de prototipos futuros para escalarlos a un ordenador cuántico universal.



V Olimpiada Constitucional de la Región de Murcia

F. SÉNECA. La Exposición 'Entre Científicas', producida por la Fundación Séneca, viaja al IES Príncipe de Asturias de Lorca, hasta el 25 de mayo. La muestra pone en valor a 34 mujeres científicas, referentes

mundiales en sus campos de investigación. El objetivo es dar visibilidad a la participación de las mujeres en la ciencia, para inspirar las jóvenes para que desarrollen su talento en los laboratorios de universidades, organismos de investigación y empresas. La exposición puede solicitarse de forma gratuita en la web: <https://fse-neca.es/entrecientificas/>.

kioskoymas#aiciaserrano@altercomu.com

kioskoymas#aiciaserran



Cross en el psiquiátrico penitenciario de Fontcalent, en Alicante, en el que participan numerosos internos.
CARLOS RODRIGUEZ

Siempre hay una explicación, y en estos casos es alucinante

«Recuerdo un interno que me impactó mucho en una visita con alumnos del Máster de Criminología al Psiquiátrico de Fontcalent [en Alicante] hace unos diez años o así», relata el profesor de Derecho Penal y Criminología de la Universidad de Murcia David Lorenzo Morillas. Era una persona «tremendamente culta», que hablaba «de todo y con mucho sentido», al punto de que los alumnos dudaban de que fuera un enfermo mental. «Hasta que la psiquiatra [del centro] le dijo: «Cuéntales por qué estás aquí, y él, pese a sus reticencias iniciales, de repente nos suelta: yo soy el inventor del GPS y estoy en peligro porque los chinos y la iglesia me quieren robar mi invento, se presentan por la noche o se hacen pasar por personas que quieren atacarme pero yo estoy protegido porque he desarrollado un campo de protección que, por cierto, voy a activar para que estemos a salvo. De pronto, mira su reloj Casio de los años ochenta y empieza a hacer ruidos con la boca y a decirnos: ¿veis las ondas? (obviamente no veíamos nada), ya estamos a salvo».

Este interno estaba allí por apuñalar hasta la muerte a un religioso en plena calle en Madrid por mandato de las voces y alucinaciones que experi-

mentó en ese momento. En su mundo, lo que hizo «era protegerse frente a lo que percibía como una amenaza, pero lo que nosotros vemos es una persona que, sin causa aparente, ha apuñalado a sangre fría a otra». «Siempre hay una explicación detrás de todo delito, lo que debe hacer el buen criminólogo es encontrarla», apunta el profesor con el aval de sus años de experiencia. Morillas apunta hacia «los procesos de socialización», durante la infancia y la adolescencia, principalmente, para hallar «por qué un individuo ha actuado de una forma u otra».

Así ocurre, con claridad, en muchos casos de violencia de género, delincuencia sexual y, en general, cualquier tipo de delincuencia violenta. «Pero las enfermedades mentales y la esquizofrenia, en particular, reflejan situaciones distintas, riesgos o peligros inmediatos», determina. Y pone otro ejemplo, el de la famosa doctora Mingo, «a la que también vimos en Fontcalent», donde se encontraba tras apuñalar a ocho personas (mató a tres) tras desarrollar una esquizofrenia paranoide que le llevó a creer que sus pacientes y compañeros habían sido suplantados por dobles que querían acabar con su vida. Bajo su punto de vista, en aquel momento, «lo único que hizo fue defenderse», pero la amenaza no era real, eran alucinaciones.

El investigador principal pone el acento en «la función de prevención del delito» como uno de los principales «ejes de este proyecto»

predecir situaciones de riesgo que alerten a su entorno más próximo [de la persona enferma] y que, si el delito llega a producirse, se aplique un protocolo de intervención jurídico, penitenciario y asistencial adecuado a la realidad de la enfermedad». Morillas pone el acento en «la función de prevención del delito» como uno de los principales «ejes sobre los que gira este proyecto».

Las instancias policiales y judiciales si están preparadas para abordar satisfactoriamente casos de esta naturaleza, aclara el catedrático. «Cuentan con procedimientos y guías de actuación e intervención, si bien es cierto que son de naturaleza generalista», lamenta. En todo caso, al experto le «preocupa bastante más el tratamiento que en nuestro país se le está dando a la salud mental», donde existe «una gran carencia». A su juicio, las dolencias mentales son «la hermana pobre de las enfermedades. Un dato: «El 15% de las estancias hospitalarias en nuestro país se debe a trastornos mentales y del comportamiento, los cuales si no presentan un seguimiento y control adecuados pueden derivar en conductas antisociales y delictivas». De ahí la que resulte «fundamental» abordar esta problemática, porque es algo «que repercute en la salud, en la segu-

ridad, en la sociedad y en la justicia». Mientras ese momento no termina de llegar, son las familias de los pacientes quienes con frecuencia se enfrentan solas a la compleja situación. Ellas son quienes deben vigilar la medicación de un paciente que resiste a tomarla o que puede acabar mezclándola con alcohol, por ejemplo. «¿Quién controla eso? ¿El pobre padre o madre que se desvive por su hijo y que vive casi en exclusividad pendiente de él? Ahí vienen los problemas y, muchas veces, el origen de un comportamiento delictivo».

La Región, en particular

En ningún caso se puede concluir que una persona con esquizofrenia vaya a delinquir, «tajantemente no», aclara el investigador. Lo que sí ocurre «es que algunas personas, sobre todo cuando hay alucinaciones, presentan un mayor riesgo de desarrollar conductas

ilícitas sobre todo cuando se descompensan, bien por la interrupción de la medicación o el consumo de drogas». Uno de los objetivos del proyecto, precisamente, es «concretar con datos empíricos la representatividad de la esquizofrenia en la población delincinual y verificar su tasa de criminalidad en España, en tér-

minos generales, y en la Región de Murcia en particular».

En última instancia, «si logramos entender cómo y por qué delinquen [los enfermos que lo acaban haciendo] podremos establecer protocolos de actuación e intervención que ayuden a prevenir futuros comportamientos delictivos».

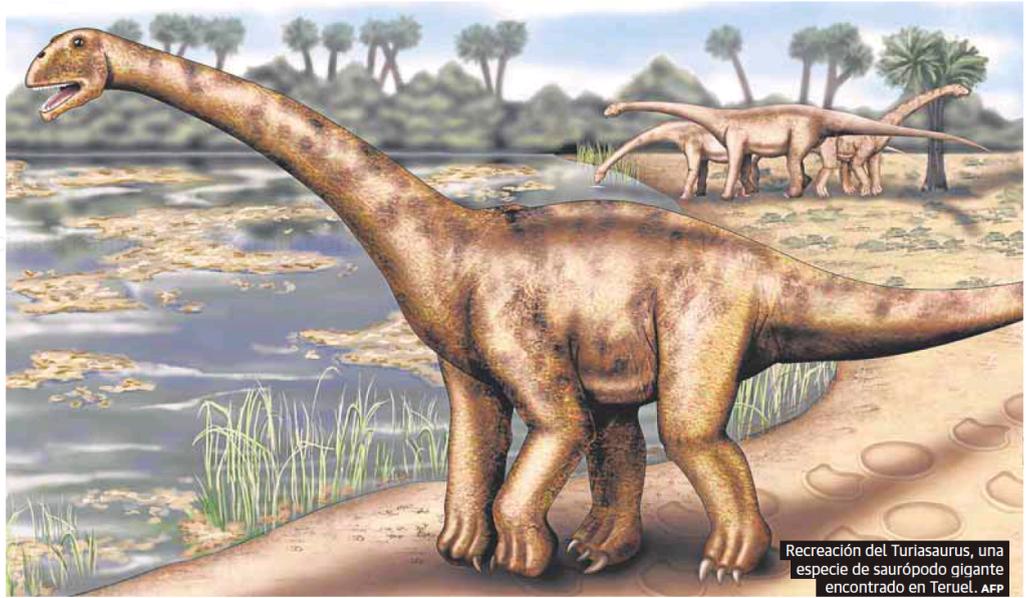
+ ACTUALIDAD CIENTÍFICA LA SELECCIÓN DEL DIRECTOR

Luz sobre mínimas variaciones del genoma que están en el origen de las enfermedades

J. G. Hace poco más de 20 años, en febrero de 2001, la ciencia dio un paso clave en el conocimiento del ser humano. Se publicó la primera versión de nuestro genoma, el libro de instrucciones que nos hace ser como somos. Aquel gran paso adelante se fue completando a medida que mejoraban las técnicas de análisis, se pulían errores y se descubrían nuevas regiones en nuestro ADN. Pero aquel gran avance tenía un problema de representación en su base. En pocas palabras, ese modelo se construyó mezclando las secuencias genómicas de una veintena de individuos. Ahora, un estudio internacional que se publicó este miércoles en 'Nature' ha ampliado esa base de datos a 47 personas de diferentes procedencias. «Será más inclusivo y más representativo», explica uno de los expertos que han participado en el proyecto, cuyo coste se estima en 40 millones de dólares en cinco años.

Gracias a nuevas técnicas de análisis se podrán conocer las llamadas «variantes estructurales», que están detrás de muchas enfermedades como el cáncer. «Es un avance importante a nivel de conocimiento. Lo primero es saber todo lo que hay en nuestro genoma y a partir de ahí entender la razón de algunas patologías», dice Ana María Zubiaga, catedrática de genética en la Universidad del País Vasco.

Las diferencias genéticas entre dos personas es mínima. En promedio, de media solo nos distinguimos por el 0,4% del genoma. Pero son esas pequeñas diferencias las que constituyen las particularidades de cada uno y pueden ofrecer información muy útil para diagnosticar enfermedades, predecir el resultado de tratamientos médicos y adecuar estos a cada caso particular. Esta variación genómica puede ser pequeña, de un único nucleótido, o estructural, de 50 pares de bases o más. «En el primera está casi todo estudiado en algunas razas como la caucásica», explica la profesora Zubiaga. La novedad ahora es que se podrán estudiar las segundas, que son las que tienen más implicaciones para la salud.



Recreación del Turiasaurus, una especie de saurópodo gigante encontrado en Teruel. AFP

Dinosaurios de hasta 90 toneladas

Paleontología Los saurópodos tenían cabezas pequeñas, cuellos muy largos y un esqueleto resistente que les permitió alcanzar enormes dimensiones

Jon Garay **3**9 metros de largo, 33 de alto, 70 toneladas de peso y un cuello de 15 metros. Estas eran las medidas aproximadas del supersaurio, el animal terrestre más grande que se conoce a día de hoy. Porque la carrera por ser el coloso entre los colosos ha conocido distintos 'ganadores' a medida que se han ido encontrando nuevos fósiles. Diplodocus, Patagotitan, Braquiosaurio, Australotitan o el Turiasaurus —este último encontrado en Teruel y el más grande de Europa— son los nombres de otros de estos gigantes. El Argentinosaurio llegó a ser aún más pesado al alcanzar 90 toneladas, el equivalente a 15 elefantes africanos. Todos ellos tienen en común el pertenecer a la familia de los saurópodos, más conocidos como los 'dinosaurios de cuello largo'. Son los que embelesan

a los científicos invitados a la isla Nublar de 'Parque Jurásico' antes de comenzar a huir del Tiranosaurio y los velocirrapectores. Un estudio publicado 'Current Biology' desvela cómo pudieron alcanzar tan enorme tamaño.

«Anteriormente se pensaba que los saurópodos desarrollaron sus excepcionales tamaños en una o unas pocas ocasiones a lo largo de su evolución, pero gracias a mi estudio, ahora sabemos que este número es mucho mayor, unas tres docenas de ocasiones», explica en conversación con este periódico el paleontólogo Michael D'Emic, de la Universidad de Adelphi en Nueva York. Para llegar a esta conclusión, el experto ha calculado la masa corporal en unas 200 especies de saurópodos de las 250 que se conocen actualmente en función de las dimensiones de sus extremidades. Esto es algo

habitual pues lo frecuente es que los paleontólogos solo puedan contar con algunos fósiles. A partir de ellos, pueden calcular la masa del animal, que en el caso de estos «alcanzaron unos tamaños que están cerca del límite de lo que puede crecer un animal terrestre», afirma Xabier Pereda, profesor de Paleontología en la Universidad del País Vasco. Este límite es muy superior para los animales marinos, que no tienen que soportar su peso. Esto explica por qué una ballena azul puede llegar a pesar 180 toneladas, el doble que el mencionado Argentinosaurio.

«Una de las claves para que alcanzaran semejantes tamaños es su 'plan corporal', su estructura, tan diferente de la de los mamíferos», explica el profesor Pereda. El experto norteamericano concreta ese 'plan'. «Los saurópodos tenían dientes pequeños, lo que significa que no masticaban y fermentaban su comida en su intestino. No masticar ahorra tiempo y te permite tener una cabeza más pequeña, lo que hacía posible tener un cuello más largo, lo que a su vez posibilitaba la ingesta de alimentos de manera más eficiente, recolectando vegetales sin moverte mucho. Además, los cuerpos de los saurópodos estaban llenos de aire como los de las aves, lo que significaba que podían crecer mientras ahoraban masa y que su respiración era más eficiente. Finalmente, los saurópodos eran ovíparos, ponían huevos, muchos huevos, lo que significaba que podían dedicar su

energía a su crecimiento, no al cuidado de las crías».

¿Cómo se desplazaban?

Según un estudio publicado en marzo del año pasado, estos dinosaurios se desplazaban moviendo a la vez la pata delantera de un lado del cuerpo y la trasera del lado opuesto, de forma similar a los hipopótamos. Para llegar a esta conclusión, descartaron otras dos opciones. La primera, que caminaran como las jirafas, es decir, movilizándolo de forma sincronizada las extremidades del mismo lado. Se descartó por el enorme peso de los saurópodos, que haría que perdieran el equilibrio con facilidad y que se cayesen. La segunda, que lo hicieran como los elefantes, adelantando una pata mientras las otras tres permanecían sobre el suelo. En este caso se descartó porque habría hecho su desplazamiento muy lento.

La cuestión que queda por desvelar es por qué solo algunas especies de saurópodos crecieron tanto y otras no lo hicieron desde sus orígenes hace unos 200 millones de años hasta su extinción hace unos 60. «Esta es una gran pregunta que requerirá mucho más trabajo para obtener una respuesta. Todo lo que puedo decir por ahora es que no hay una sola explicación, debe haber circunstancias particulares en cada caso. Esto se infiere del hecho de que los saurópodos más grandes diferían bastante entre sí en términos de fisiología, dieta y proporciones corporales», concluye D'Emic.

ASTROFÍSICA

Una estrella con tres anillos de escombros

Un equipo de astrónomos utilizó el telescopio espacial James Webb para obtener imágenes del polvo existente alrededor de una joven estrella cercana llamada Fomalhaut, con el fin de estudiar el primer cinturón de asteroides visto fuera de nuestro Sistema Solar en luz infrarroja. Pero para su sorpresa detectar los resplandores infrarrojos más débiles emitidos por los escombros polvorientos, y se reveló no uno, sino tres anillos rocosos, alrededor de Fomalhaut.



NASA, ESA, CSA, A. GÁSPAR (UNIVERSIDA DE ARIZONA). PROCESO DE IMAGEN: A. PAGAN (STSCI)

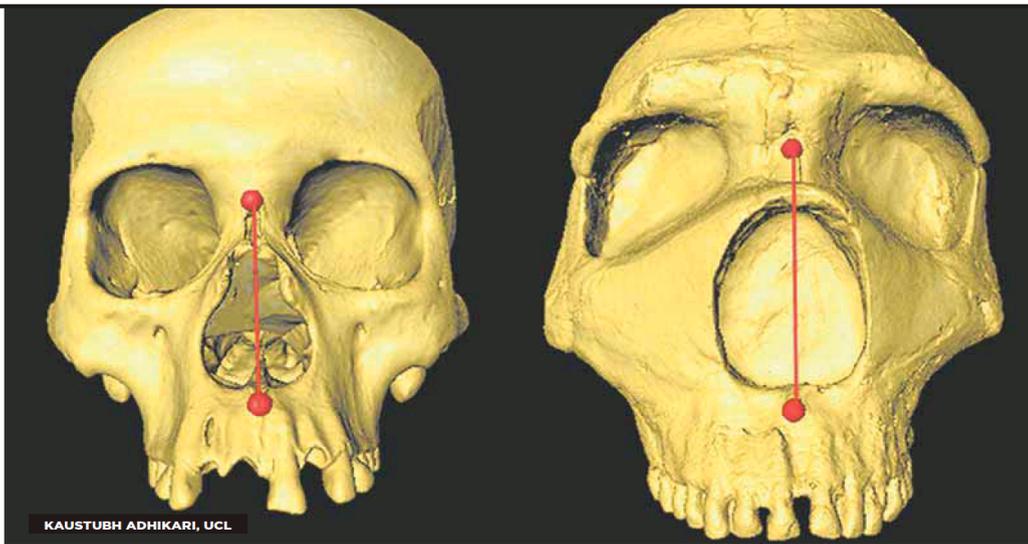
ASTROBIOLOGÍA

Un experimento para reproducir desde cero la evolución de la vida multicelular en laboratorio

LA VERDAD. El mundo se vería muy diferente sin los organismos multicelulares: si se quitan las plantas, los animales, los hongos y las algas, la Tierra comienza a parecerse a una versión más húmeda y verde de Marte. Pero aún no se comprende bien cómo evolucionaron los organismos multicelulares a partir de ancestros unicelulares. La transición ocurrió hace cientos de millones de años, y las primeras especies multicelulares se extinguieron en gran medida.

Para investigar cómo evoluciona la vida multicelular desde cero, investigadores del Instituto de Tecnología de Georgia decidieron tomar la evolución en sus propias manos. Dirigido por William Ratcliff, profesor asociado en la Facultad de Ciencias Biológicas, un equipo de investigadores ha iniciado el primer experimento de evolución a largo plazo destinado a desarrollar nuevos tipos de organismos multicelulares a partir de ancestros unicelulares en el laboratorio.

Durante más de 3.000 generaciones de evolución de laboratorio, los investigadores observaron cómo su organismo modelo, la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, comenzaba a adaptarse como individuos multicelulares. En una investigación publicada en 'Nature', el equipo muestra cómo esta levadura evolucionó para ser físicamente más fuerte y más de 20.000 veces más grande que su antepasado. Este tipo de evolución biofísica es un requisito previo para el tipo de vida multicelular grande que se puede ver a simple vista. Su estudio es el primer informe importante sobre el experimento de evolución a largo plazo de multicelularidad en curso, que el equipo espera ejecutar durante décadas. «Conceptualmente, lo que queremos entender es cómo los grupos simples de células evolucionan hacia organismos, con especialización, crecimiento coordinado, comportamientos multicelulares emergentes y ciclos de vida, lo que diferencia un montón de escoria de estanque de un organismo que es capaz de una evolución sostenida», dice Ratcliff en un comunicado del Tecnológico de Georgia. «Comprender ese proceso es un objetivo importante», remacha.



KAUSTUBH ADHIKARI, UCL

BIOLOGÍA

Un gen heredado de los neandertales da forma a nuestra nariz

LA VERDAD

Los humanos modernos heredaron material genético de los neandertales que afecta a la forma de nuestras narices, según un estudio publicado por investigadores del University College de Londres en el último número de la revista 'Communications Biology'. El estudio identifica un gen concreto con una nariz más alargada y alta, que habría sido el resultado de una adaptación de los humanos antiguos a climas más fríos tras dejar África. Desde la secuenciación del genoma neandertal hace quince años no existen dudas de que se hibridó con el 'Homo sapiens', del cual descendemos. El resultado en este caso es ADN heredado de los neandertales que influye en la forma de nuestras caras,

quizá porque habría útil dado como demuestra su transmisión por miles de generaciones. El estudio utilizó datos de más de 6.000 voluntarios de América Latina, de ascendencia mixta europea, nativa americana y africana. Los investigadores compararon la información genética de los participantes con fotografías de sus caras, observando las distancias entre los puntos de sus rostros, como la punta de la nariz o el borde de los labios, para ver cómo los diferentes rasgos faciales se asociaron con la presencia de diferentes marcadores genéticos.

Los investigadores identificaron recientemente 33 regiones del genoma asociadas con la forma de la cara, 26 de las cuales pudieron replicar en comparaciones con datos de otras etnias utilizando participantes en el este de Asia, Europa o África. En una región del genoma en particular, llamada ATF3, encontraron que muchas personas en su estudio con ascendencia nativa americana

(así como otras con ascendencia del este asiático de otra cohorte) tenían material genético en este gen que fue heredado de los neandertales, contribuyendo al aumento de la altura nasal. También encontraron que esta región del gen tiene signos de selección natural, lo que sugiere que otorga una ventaja a quienes portan el material genético.

El primer autor del estudio, el Qing Li, de la Universidad de Fudan, precisó: «Durante mucho tiempo se ha especulado que la forma de nuestras narices está determinada por la selección natural; nuestras narices pueden ayudarnos a regular la temperatura y la humedad del aire que respiramos, de modo que las narices de diferentes formas pueden adaptarse mejor a los diferentes climas en los que vivieron nuestros antepasados. El gen que hemos identificado aquí puede haber sido heredado de los neandertales para ayudar a los humanos a

adaptarse a climas más fríos cuando nuestros antepasados se mudaron de África».

Uno de los coautores del estudio, el profesor Andrés Ruiz-Linares, agrega: «La mayoría de los estudios genéticos de la diversidad humana han investigado los genes de los europeos; La diversa muestra de participantes latinoamericanos de nuestro estudio amplía el alcance de los hallazgos del estudio genético, ayudándonos a comprender mejor la genética de todos los humanos».

El hallazgo es el segundo descubrimiento de ADN de humanos arcaicos que afecta a la forma de nuestra cara. El mismo equipo detalló en un artículo publicado en 2021 que un gen que influye en la forma de los labios se heredó de los antiguos denisovanos. En el nuevo estudio participaron investigadores del Reino Unido, China, Francia, Argentina, Chile, Perú, Colombia, México, Alemania y Brasil.

CIENCIA

El Museo Ramón Gaya y la ciencia del gouache

Como hoy se celebra en Murcia la Noche Europea de los Museos les propongo un plan muy especial: visitar el Museo Ramón Gaya y observar una de mis obras favoritas (junto a 'La silla' y el 'Homenaje a San Juan de Sazillo') del pintor murciano: 'La acequia' (1977). ¿Qué pretendo? Demostrar que una rama del arte y tres de la ciencia están íntimamente relacionadas en la elaboración de una pintura en la que Gaya homenajea a uno de los elementos más representativos de Murcia: la acequia. Al contrario de lo que mucha gente cree, 'La acequia' no es una acuarela, sino un gouache pintado sobre papel. Aunque la acuarela y el gouache son dos técnicas de pintura similares, difieren en varios aspectos en los que la ciencia tiene mucho que decir.

•La química del gouache

El gouache está compuesto por pigmentos de colores mezclados con un tipo de aglutinantes (principalmente goma arábiga, almidón, gelatina y látex), lo que le da a la obra una consistencia más densa y opaca. Por otro lado, la acuarela utiliza otro tipo de compuestos que le otorgan una consistencia más ligera y transparente.

Tres son las características más importantes de estos pigmentos: composición, solubilidad y estabilidad. Respecto a la composición, los pigmentos empleados pueden ser de origen natural o sintético. Algunos de estos pigmentos son altamente solubles y se dispersan rápidamente en el agua, lo que permite obtener colores transparentes y luminosos. Otros son menos solubles y pueden requerir más tiempo para lograr una dispersión adecuada. Aunque tanto el gouache como la acuarela requieren agua para diluir la pintura, la cantidad utilizada varía. En el gouache generalmente se usa menos agua, lo que contribuye a su consistencia más densa y opaca. Finalmente, algunos pigmentos son más estables y resistentes a la luz, manteniendo su color con el tiempo. Otros son más sensibles a la luz y al envejecimiento, lo que provoca cambios en la pintura con el paso de los años.

La paleta de colores de 'La acequia' de Gaya es principalmente terrosa y sobria. Predominan los tonos marrones, ocres y verdes oscuros, que reflejan la naturaleza rural y el entorno agrícola. A pesar de esta gama de colores apagados, Gaya logra una rica variedad de matices y sutilezas tonales. ¿Cuáles son los pigmentos químicos

JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS
Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la Universidad de Murcia (UMU)



más usados para obtener esta paleta de colores? i) óxidos de hierro (pigmentos muy estables responsables de colores como rojos, ocres y marrones); ii) dióxido de titanio (pigmento blanco utilizado para lograr colores opacos por su alta capacidad para reflejar la luz); iii) carbonato de calcio (pigmento de bajo costo usado para obtener tonos blancos opacos y mates); iv) sulfato de bario (crea efectos de claroscuro y proporciona una cobertura sólida); v) pigmentos orgánicos derivados de plantas o animales (se utilizan para producir colores vivos y vibrantes).

•La física del gouache

Uno de los conceptos fundamentales de

la física en el gouache es la teoría del color, basada en la descomposición de la luz blanca en diferentes longitudes de onda, que percibimos como diferentes colores. Cuando la luz incide sobre los pigmentos, estos absorben selectivamente ciertas longitudes de onda de la luz blanca y reflejan otras. Si un pigmento absorbe todas las longitudes de onda de luz excepto el verde, por ejemplo, percibiremos ese pigmento como verde. Además de la absorción y reflexión de la luz, también ocurren fenómenos de refracción en el gouache. La refracción es el cambio en la dirección de la luz al pasar de un medio a otro con diferente índice de refracción. En el caso del gouache, la luz se refracta al pasar del

aire al agua y viceversa. Esto afecta la forma en que percibimos la pintura.

Todos estos conceptos físicos también juegan un papel fundamental a la hora de distinguir entre el gouache y la acuarela. El gouache, al ser más opaco, cubre la superficie de manera más completa y no permite que la luz pase a través de él. En contraste, la acuarela es transparente, lo que permite que la luz se filtre a través de las capas de pintura y refleje en el papel, lo que le da un efecto luminoso. Debido a su opacidad, el gouache permite la aplicación de «capas sobre capas» sin que las capas inferiores sean visibles. Esto facilita la corrección y modificación de la pintura.

En 'La acequia' muestra un dominio excepcional en el manejo de la luz y la sombra. Los reflejos de luz en el agua de la acequia y las sombras proyectadas por los árboles y las estructuras contribuyen a la sensación de volumen y realismo en la pintura.

•Las matemáticas del gouache

Tras 'La acequia' se esconde una tercera disciplina científica: las matemáticas. La perspectiva, es decir, la representación visual de la profundidad y la distancia en una pintura, es otro aspecto importante de este gouache. Para lograr una representación precisa en sus obras, los artistas aplican principios matemáticos, como la geometría proyectiva y la geometría euclidiana. Estos conceptos ayudan a establecer las relaciones de tamaño y posición de los objetos en función de la distancia y el punto de vista del observador. En este gouache la composición se organiza alrededor de la acequia, que recorre diagonalmente el lienzo, dividiendo el espacio en dos partes. Esta disposición crea una sensación de profundidad y equilibrio en la composición.

Estimados lectores de LA VERDAD, en una entrevista Ramón Gaya pronunció las siguientes palabras: «Para mí el agua, la sensación de agua para mí, no es la que puede tener un gallego o un asturiano, un agua que se va entre las piedras. No, para mí el agua es la acequia». Espero que este noche, si se acercan al Museo que lleva su nombre, observen que detrás de esa acequia no solo hay una maravillosa obra de pintura sino también un laboratorio de química, física y matemáticas... y es que el arte y la ciencia son dos pilares básicos e indivisibles de la obra colectiva más importante de la humanidad: la cultura.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA DE ANGEL FERRÁNDEZ IZQUIERDO

Académico de número de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Math_TalentUM 2023



El viernes 5 de mayo, en la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Murcia, se celebró la fase final de la cuarta edición del concurso Math_TalentUM. Un año más, los organizadores nos sentimos satisfechos al comprobar que nuestras chicas y chicos son capaces de disfrutar del razonamiento y la competencia matemática cuando se le presenta de forma amena y placentera. La Facultad de Matemáticas y la Unidad de Cultura Científica de la UMU, en colaboración con la Academia de Ciencias y los departamentos de Matemáticas y de Estadística e Investigación Operativa, quieren poner en valor estas aptitudes y premiar la ilusión y el es-

fuerzo, tanto de los chavales como de las tutoras y tutores que les estimulan y orientan.

El pasado 14 de marzo, Día Internacional de las Matemáticas, lo celebramos bajo el lema 'Matemáticas para todos', eslogan que apunta esencialmente en una doble dirección. Por una parte, toda persona es capaz de adquirir una alfabetización matemática, es decir, de aprender las matemáticas fundamentales que le permiten comprender y participar en un mundo cada vez más pesado en datos. Cualquiera debería estar educado para comprender fracciones y porcentajes, poder leer un gráfico en un periódico o escuchar una estadística en la radio sin aturdirse. Y por otra,

el derecho que cada ciudadano tiene de descubrir muchas de las ideas hermosas que las matemáticas esconden. Las matemáticas deben impregnar todo el tejido social, salir de los laboratorios, centros de investigación y universidades para llegar al gran público. En ello estamos comprometidos.

En esta cuarta edición se registraron 78 equipos, en tres niveles, 5º y 6º de Primaria, 1º y 2º de ESO y 3º y 4º de ESO, con 353 estudiantes y 32 docentes. A la fase final pasaron cinco grupos de cada nivel. Como en años anteriores, la prueba final se realizó en la Facultad de Matemáticas, donde cada equipo se enfrentó, durante 105 minutos, a tres pruebas de razonamiento y una de

test, adaptadas a cada nivel.

Los equipos ganadores del nivel 1 han sido Los Probalgaton (Colegio San Buenaventura, Murcia) y The Stars (Colegio Azaraque, Alhama); del nivel 2, Magallanes (Colegio Azaraque, Alhama) y Los Oscilantes (Colegio Marista La Sagrada Familia, Cartagena); y del nivel 3, Los Musimáticos (IES Sanje, Alcantarilla) y Los Matemagos (Colegio Marista La Sagrada Familia, Cartagena).

Felicitando a los ganadores, agradeciendo a las entidades financiadoras, a los concursantes, a los centros de procedencia, al jurado y, especialmente, a los tutores de los equipos, alma mater del concurso, anunciamos que Math_TalentUM 2024 ya está en marcha.