+ CIENCIA

## Mejorar la uva y el vino ante el cambio climático

**F. SÉNECA.** La vitivinicultura murciana se enfrenta al reto de mejorar la calidad de los vinos adecuándolos a las exigencias del consumidor en condiciones climáticas que dificultan la correcta maduración fenólica de la uva y aceleran la concentración de azúcares en las bayas. Alejandro Martínez, contratado posdoctoral de la Fundación Séneca-cofinanciado por el Fondo Social Europeo en un 91,89%, estudiará las prácticas agronómicas, el material vegetal y las técnicas enológicas capaces de acoplar mejor la madurez tecnológica y fenólica de la uva Monastrell y mejorar la composición final de los vinos elaborados con esta variedad.

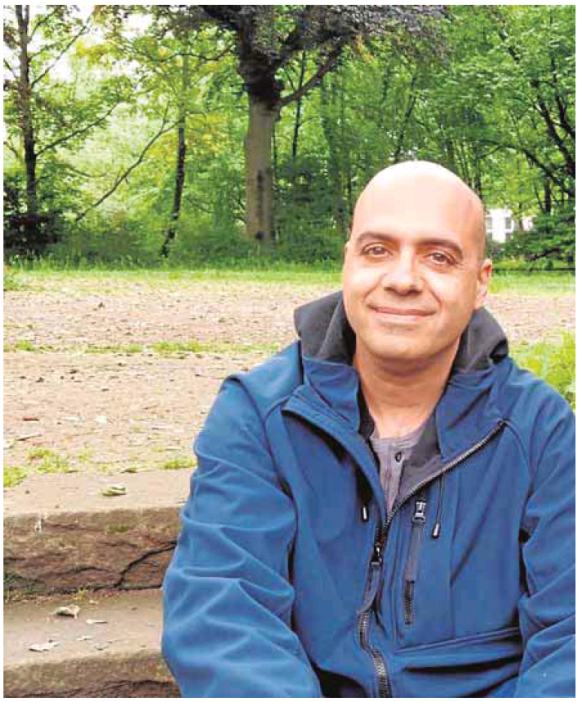
## Aplicaciones de dos insectos, según la UMU

**UMU.** La investigadora de la Universidad de Murcia, Yolanda Bravo, contribuye con su análisis al conocimiento de dos especies de insectos con objetivos diferentes. Se pone de manifiesto la utilidad potencial de la mosca 'Fannia pusio' en el campo forense aplicado, por ejemplo, a técnicas de PCR, mientras que el conocimiento sobre la especie de escarabajo 'Tenebrio molitor', presenta una propuesta de granja productiva, para el desarrollo de la insecticultura como fuente de proteínas y grasas saludables destinadas a la alimentación animal y humana. Toda esta información permite ampliar el conocimiento y su transferencia.

# Representar el tiempo, algo no tan sencillo

**Un proyecto de la Universidad de Murcia** compara la expresión verbal y gestual del tiempo en el lenguaje cotidiano con el de las composiciones musicales

MARÍA JOSÉ MORENO



Cristóbal Pagán, del departamento de Filología Inglesa de la UMU.

Dicen los expertos que el tiempo es un caso típico de concepto complejo que necesita ser construido o imaginado a través de experiencias más 'tangibles'. Para concebir la duración, el pasado-presente-futuro, la anterioridad o posterioridad al momento en que se habla, o cualquier otro significado temporal, es necesario utilizar experiencias más directas sensorialmente, como las posiciones de los objetos ('el año 2000 ya queda muy lejos') o el movimiento ('el día del examen se acerca'). Basándose en estas y otras concepciones espaciales del tiempo, las culturas elaboran complejas organizaciones, a menudo apoyadas por artefactos y sistemas de medición, como calendarios, relojes, líneas del tiempo y otros gráficos, y muchas otras representaciones.

Los científicos cognitivos han ido interesándose cada vez más por las representaciones temporales como una ventana hacia la capacidad única para la creatividad que tiene el ser humano, especialmente para la creatividad que le permite fundir en una sola representación elementos mentales que no están conectados en nuestra experiencia cotidiana, como una línea, que es un objeto estático; el movimiento de los objetos, que típicamente tiene lugar en direcciones diversas y no alineadas; y los complejos conceptos de tiempo, pasado y futuro. El investigador Cristóbal Pagán Cánovas, del departamento de Filología Inglesa de la Universidad de Murcia, asegura que «ver la hora en un reloj o abrir un libro de historia e interpretar la línea del tiempo de un cronograma nos parece hoy de lo más sencillo, pero solo hemos llegado a tales representaciones tras milenios de esfuerzo cultural, y aún desconocemos los detalles de cómo somos capaces de integrar elementos tan distintos para formar algo nuevo».

Y añade: «Tal vez aún más importante, necesitamos comprender mucho mejor cómo, una vez inventadas, esas representaciones se transmiten y se manipulan con gran fluidez a través de culturas y generaciones». Para ello, en el proyecto 'CREATIME: Time in the Creative Mind' compara la expresión verbal y gestual del tiempo en el lenguaje cotidiano con los desarrollos más creativos y más específicos de ideas de la temporalidad que llevan a cabo poetas, compositores, artistas plásticos o cineastas.

«En el caso del proyecto de composición musical, hemos analizado bocetos y propuestas teóricas de compositores contemporáneos que a simple vista parecen excéntricas, y hemos podido mostrar cómo funcionan en ellas las mismas operaciones cognitivas básicas que subyacen al lenguaje o a los gestos que utilizamos para expresar significados temporales en el día a día», dice.

«Comprender con detalle cómo funcionan estos procesos de la imaginación y tener una teoría adecuada para interpretarlos es crucial, no solo para entender cómo concebimos el tiempo y demás ideas complejas, sino para poder definir y estudiar nuestra capacidad para trascender el aquí y ahora mediante la integración de pensamientos dispares. Esta imaginación y creatividad son lo que nos hace humanos. Están detrás de todos los comportamientos únicos de nuestra especie, desde la improvisación cotidiana que permite la comunicación oral hasta la planificación detallada de una composición musical o un texto literario».

> Las ideas de tiempo de las creaciones musicales aparentemente más complejas se basan en las operaciones cognitivas de integración de elementos dispares que nos definen como especie

En el trabajo, desarrollado en el marco del 'Daedalus Lab: Murcia Center for Cognition, Communication, and Creativity', también participa el investigador de la UMU Javier Valenzuela y, en concreto, en la línea referida a la música colaboran con el musicólogo José Luis Besada, de la Universidad Complutense de Madrid, y director del programa 'Música Viva', de RNE Clásica.

En esta parte, estudian cómo los compositores de música contemporánea (Xenakis, Grisey, Saariaho, entre otros) construyen complejas ideas temporales para aplicarlas a sus composiciones musicales. El estudio se realiza principalmente a través de los bocetos y escritos teóricos que estos compositores han dejado, combinándolo con el análisis musical de las obras correspondientes y con teorías de ciencia cognitiva acerca de la creatividad y de la construcción de significado.

En resumen, se trata de comparar la expresión temporal en diversas manifestaciones del lenguaje cotidiano y de las artes, para desarrollar un marco teórico sobre las bases cognitivas de la creatividad humana.

Como fruto del trabajo realizado el equipo ha publicado numerosos estudios, tanto cualitativos (análisis en profundidad de un caso o unos pocos casos) como cuantitativos (análisis de grandes datos de corpus lingüísticos o gestuales). «En los próximos dos años esperamos aumentar considerablemente el número de estudios en los distintos ámbitos (lenguaje, gesto, música, literatura, etc.) así como publicar estudios teóricos con conclusiones que abarquen los distintos tipos de datos estudiados», apunta Cristóbal Pagán.

En el caso de los estudios sobre los compositores, han llegado a la conclusión de que las ideas de tiempo de las creaciones musicales aparentemente más complejas se basan en las operaciones

pressreader PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER PressReader.com +1 604 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

## Premios Workshop Agroalimentario UPCT

**UPCT.** Cuatro jóvenes investigadores han sido premiados en el X Workshop de Investigación Agroalimentaria de la Universidad Politécnica de Cartagena por la presentación de sus trabajo durante el encuentro. Otros tres estudios han recibido accésit al trabajo de investigación y presentación oral. En concreto, los premios a los mejores trabajos de investigación y presentación oral los han logrado Noelia Castillejo, en la sección de Tecnología de Alimentos y Economía Agroalimentaria, y en la sección de Tecnología e Ingeniería de la Producción Vegetal, el premio lo ha conseguido Pedro José Blaya.

## Emprendimiento y discapacidad

**UMU.** En el número especial de 'Journal of Entrepreneurship Education', varios investigadores de la Universidad de Murcia (UMU) han publicado artículos relacionados con el proyecto de investigación 'Emprendimiento y discapacidad. Análisis competencial'. Los estudios que recoge en esta edición se enmarcan dentro de un enfoque cuantitativo con el objetivo de identificar las competencias que promueven o limitan, desde el punto de vista de las ciencias sociales, la gestión o la economía, el espíritu emprendedor de las personas con discapacidad sensorial, física y orgánica.

kioskoymas#pedroferna

# ¿Qué aportan los gestos a la comunicación abstracta?

**Un proyecto de la Fundación Séneca** estudia cómo se integran el lenguaje y el movimiento a la hora de expresar información indeterminada y compleja

**M. J. MORENO**

Tradicionalmente, el análisis del lenguaje se ha centrado únicamente en el aspecto verbal. Sin embargo, el lenguaje va mucho más allá de las palabras: los gestos, la entonación, las expresiones faciales... Todos estos factores de los que no somos conscientes cuando hablamos se unen a la hora de comunicarnos. Conocer hasta qué punto estas distintas modalidades se integran y qué tipo de información transmiten hace posible poder crear herramientas que facilitan la comprensión y expresión de conceptos complejos. Estas herramientas también se pueden aplicar a la inteligencia artificial y al llamado 'machine learning', es decir, poder enseñar a programas informáticos no solo a entender qué decimos a la hora de usar palabras (como ocurre con los populares asistentes virtuales Alexa o Siri), sino también poder interpretar los gestos y el lenguaje corporal.

El proyecto 'Gesto, tiempo y número: adquisición de conceptos de magnitud abstracta a través de patrones gestuales' en el que trabaja Daniel Alcaraz Carrión, investigador de la Fundación Séneca en la Universidad de Winsconsin-Madison (EEUU), pretende estudiar cómo se integran el lenguaje y el gesto a la hora de expresar información abstracta y compleja, como es el caso de información sobre el tiempo (pasado, futuro) o cantidades numéricas (sumas, restas). «A la hora de hablar, usamos los gestos constantemente, muchas veces de manera totalmente inconsciente. En el proyecto, yo trato de determinar si existe un patrón en estos gestos, y si estos patrones están relacionados con significados concretos», apunta.

El proyecto se puede dividir en dos vertientes: una centrada en el 'big data', con el análisis de miles de datos gestuales, y otra como etapa experimental. «La primera etapa se centra en recoger miles de casos en los que existe una coocurrencia entre gesto y lenguaje en inglés. Por ejemplo, a la hora de decir 'en el pasado' o 'hace mucho tiempo' solemos gesticular a nuestra izquierda, o cuando hablamos sobre el futuro gesticulamos a nuestra derecha. Yo busco estos patrones lingüísticos y gestuales en un repositorio de televisión en inglés, y establezco si ciertos tipos de expresiones o significados se asocian a un gesto determinado de manera recurrente», explica Alcaraz.

> El gesto ayuda tanto al hablante como al interlocutor a la hora de transmitir conceptos abstractos

La segunda fase se centra en evaluar experimentalmente la influencia de estos patrones a la hora de comunicar y entender conceptos abstractos (tiempo y número). «Junto con mi equipo de investigación en la Universidad de Wisconsin-Madison, creo estímulos en los que se usan distintos tipos de gestos y lenguaje. Los participantes de los experimentos ven esos estímulos y contestan una serie de cuestionarios mientras medimos parámetros como tiempos de reacción, precisión de las respuestas, etc. El objetivo es saber si la ausencia, presencia o la manipulación del gesto puede ayudar a la comprensión de estos conceptos complejos, o incluso llevar a interpretaciones distintas», dice.

El proyecto arrancó hace, aproximadamente, seis meses. En este tiempo, ha creado una base de datos con más de 4.000 videoclips en los que se muestra una coocurrencia entre gesto y lenguaje, cuando la gente habla, de conceptos matemáticos como la suma, la resta, o la multiplicación, con algunos resultados que mencionaré más adelante. El investigador de la Fundación Séneca asegura que «la fase experimental ha tenido que ser aplazada y adaptada debido a la pandemia: experimentos que iban a ser en persona han tenido que transformarse en experimentos a través de internet, con las complicaciones que ello conlleva, y muchas de las herramientas que ofrece el laboratorio tienen que emplearse en persona. En Estados

cognitivas de integración de elementos dispares que nos definen como especie. Según Pagán, «la forma en que estas ideas se manipulan y representan mediante visualizaciones, como gráficos y bocetos, tiene muchos paralelos con la creatividad cotidiana que observamos en las expresiones verbales del día a día. Para explicar estos fenómenos necesitamos un modelo dinámico de la imaginación humana, que defina bien las capacidades que nos permiten aprovechar de manera oportunista las propiedades sensoriales de los objetos, como una rueda o el trazo de una línea, para crear desde algo tan cotidiano como el reloj hasta algo tan inusitado como la técnica compositiva de cribas utilizada por Iannis Xenakis, de la Universidad de la Lorena en Metz, en varias de sus composiciones».

El proyecto CREATIME ha sido financiado por dos proyectos de generación del conocimiento del Ministerio de Ciencia y Universidades, además de por una beca postdoctoral y una beca predoctoral de la Fundación Séneca de la Región de Murcia. Además, los artículos sobre compositores han recibido financiación a través de una Ayuda Ramón y Cajal (Cristóbal Pagán) y de una Ayuda para la Atracción de Talento de la Comunidad de Madrid (José Luis Besada).

Asimismo, el grupo de la Universidad de Murcia colabora con numerosos investigadores de Europa y América a través del Red Hen Lab, un consorcio que desarrolla grandes recursos digitales para el estudio de la comunicación humana. La colaboración más estrecha es con Case Western Reserve University, University of California Los Angeles y University of Wisconsin-Madison en EEUU, y FAU Erlangen-Nürnberg y EKU Tübingen en Alemania

En los estudios de expresión temporal en compositores contemporáneos, además de los ya mencionados, también ha participado Anne-Sylvie Barthel-Calvet, de la Universidad de Estrasburgo.

pressreader PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER PressReader.com +1 604 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

+ CIENCIA

## Un barco no tripulado desarrollado en la UPCT

**UPCT.** En el Mobile World Congress que se ha celebrado esta semana en Barcelona se ha podido presenciar la demostración del control telemático de una embarcación no tripulada, cuyos sistemas de propulsión y control han sido desarrollados en la UPCT, en el marco del proyecto VNAS (Vehículo de Navegación Autónoma en Superficie). La embarcación, situada en La Marina de Valencia, estaba controlada desde un 'stand' ubicado en Barcelona utilizando la red 5G de ZTE. El tripulante, con unas gafas de realidad virtual, fue capaz de observar el entorno a tiempo real y controlarlo a través de la información proporcionada por los sensores situados en la embarcación.

## UPCTcole, reconocido por la Fundación Alares

**UPCT.** El proyecto UPCTcole ha sido distinguido con un accésit en los Premios Alares de Conciliación, que han contado con la presidencia de los Reyes de España y se han celebrado, en formato semipresencial, en el Palacio de Neptuno de Madrid. La Fundación Alares busca «fomentar la competitividad económica poniendo a las personas en el centro del bienestar y estimulando iniciativas de mejora de su calidad de vida». El programa UPCTcole es el servicio ofrecido a las familias de la comunidad universitaria durante los periodos no lectivos con el fin de facilitar la conciliación de la vida familiar y laboral.

kioskoymas#pedroFernandez@alteconu.com

El investigador Daniel Alcaraz.

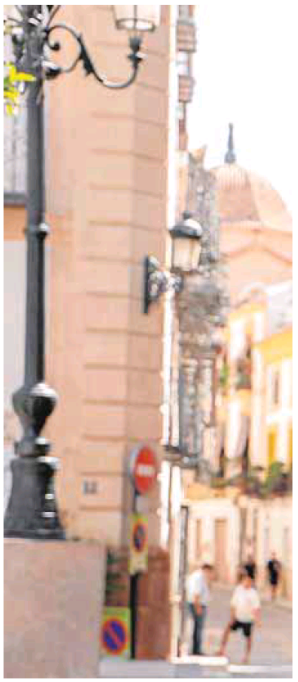
Unidos la pandemia empieza a estar bajo control, así que espero poder avanzar en este aspecto en los próximos meses».

Uno de los resultados hasta la fecha es la demostración de que a la hora de hablar de conceptos abstractos, empleamos nuestros gestos con mucha frecuencia, incluso sin darnos cuenta. Según Alcaraz Carrión, «el gesto ayuda tanto al hablante como al interlocutor a la hora de transmitir estos conceptos, y añade capas de información que en ocasiones no se encuentran en el lenguaje verbal».

«También hemos encontrado que ciertos tipos de gesto se emplean de manera recurrente para expresar significados muy precisos. Por ejemplo, a la hora de realizar sumas y restas, la gente tiende a usar sus manos para representar una recta numérica (como la que se usa en las clases de matemáticas) para expresar mejor las operaciones. También hacemos algo similar a la hora de hablar del tiempo: creamos una línea del tiempo con nuestras manos, y situamos eventos pasados a nuestra izquierda, y eventos futuros a nuestra derecha», añade.

El proyecto está enteramente financiado por la Fundación Séneca, dentro del programa de ayudas a la formación y perfeccionamiento posdoctoral en el extranjero. Estas ayudas permiten a jóvenes investigadores de la Región poder desarrollar sus proyectos en universidades y laboratorios de prestigio que se encuentran fuera de España.

Aunque el trabajo principal de Daniel Alcaraz se desarrolla en el laboratorio 'Cognitive Development and Communication lab' de Universidad de Wisconsin-Madison, colabora muy estrechamente con otros dos laboratorios. Por una parte, desde el departamento de Filología inglesa de la Universidad de Murcia, forma parte del recién creado laboratorio Daedalus, que se centra a estudiar la comunicación, cognición y creatividad humana. También está integrado en el consorcio Red Hen, que agrupa investigadores de todo el mundo en disciplinas tan variadas como la lingüística, la psicología, la ingeniería informática y la educación, para estudiar la comunicación humana. Por último, a través del laboratorio Red Hen, colabora como mentor el en Google Summer of Code, en la creación de herramientas para el estudio del lenguaje y el gesto.



El ingeniero y experto en BCI Germán

A pesar de los avances científicos, el funcionamiento del cerebro sigue siendo un gran desconocido. Si bien se conocen las células que lo forman o el modo en que este se relaciona con el exterior a través de los sentidos, así como muchas de sus funciones y otros datos, a día de hoy científicos de todo el mundo están dedicados a descifrar muchos de sus secretos.

En el Centro Universitario de la Defensa (CUD), asociado a la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y ubicado en la Academia General del Aire de San Javier (en Santiago de la Ribera), trabaja Germán Rodríguez, ingeniero y experto en la Interfaz Cerebro Ordenador (BCI, acrónimo en lengua inglesa de Brain Computer Interface), del cual asegura: «Es un campo apasionante de la ciencia en el que aún tenemos mucho por descubrir y comprender, y mucho más que imaginar».

**–¿Cómo definimos el Brain Computer Interface?**

–Existen muchas definiciones pero me parece especialmente ilustrativa la que dieron Kleber y Birmaumer en 2005: «...permiten a los usuarios el envío de mensajes e instrucciones al mundo exterior sin necesidad de usar sus músculos». Es decir, establecen un canal de comunicación alternativo al muscular, que se basa directamente en la actividad cerebral.

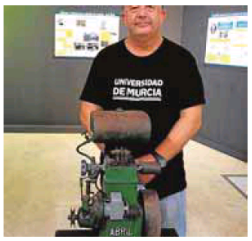
En un sistema BCI todo empieza con una tarea mental; dependiendo del tipo de sistema BCI, cambia la tarea. En los que están basados en la imaginación del movimiento, la tarea podría ser imaginar que se mueve una mano, un pie u otra parte del cuerpo. La comunicación entre las neuronas que componen el cerebro se ve reflejada en señales eléctricas, por lo que esa tarea mental realizada provoca un cambio en su actividad eléctrica. De forma muy simplificada, podríamos decir que, si se imagina el movimiento de un pie, el cambio que se produce en la actividad eléctrica neuronal será diferente a si imagino mover una mano. Esta actividad es captada con unos electrodos ubicados sobre el cuero cabelludo, realizando un electroencefalograma (EEG) en tiempo real que se transmite a un ordenador. A continuación, un programa informático previamente entrenado y ajustado trata de identificar mediante un sistema de Reconocimiento de Patrones qué actividad mental está realizando el usuario. Finalmente, se muestra al usuario qué tarea mental cree el sistema BCI que está realizando. La realimentación se puede realizar mostrándola en una pantalla, con un sonido o, asociando cada imaginación a un comando, como, por ejemplo, encender un aire acondicionado cada vez que imagina mover la mano izquierda o mandar un mensaje determinado si es la mano derecha. Es importante destacar que dependiendo del tipo de BCI empleado, los usuarios necesitarán más o menos tiempo para aprender a usarlo y el sistema más o menos ajustes para funcionar correctamente.

pressreader PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER PressReader.com +1 604 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

## Exposición de inventores de la Región

**UMU.** La Universidad de Murcia (UMU) y el Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz inauguraron el pasado 21 de junio la exposición 'Ingenio y Técnica en la Región de Murcia 1878-1966'. Los comisarios de la exposición son los investigadores Pascual Santos y Manuela Caballero, integramtes del Grupo de Investigación de Historia de la Ciencia de la UMU.

La muestra cuenta ya con veintisiete carteles sobre inventores murcianos y sus patentes, entre los que se encuentran dos cajeros automáticos patentados en 1913; y el cerealémetro, un motor de explosión patentado y fabricado por José Abril.



## Seroconversión en tiempo real

**F. SÉNECA.** Luis García-Marcos Álvarez, investigador del departamento de Cirugía, Pediatría, Obstetricia y Ginecología de la UMU-IMIB lidera un proyecto COVI+D de la Fundación Séneca con el que persigue crear una seroteca de base poblacional y analizar los anticuerpos anti SARS-CoV-2 de la misma. Esto permitirá conocer la evolución de la infección y la seroconversión en períodos cortos e incluso a tiempo real, y determinar qué medidas de salud pública son más efectivas. Asimismo, establecerá la validez de las muestras de sangre extraídas en la semana 12 de embarazo como parte del seguimiento rutinario del mismo.

kioskoymas#pedrofernandez@alterconfidencial.com

Rodríguez. JAIME INSA / AGM

# «Se está trabajando para conseguir que personas con paraplejia puedan usar exoesqueletos de forma ágil»

**Germán Rodríguez,** investigador en el Centro Universitario de la Defensa Asociado a la Universidad Politécnica de Cartagena

MARÍA JOSÉ MORENO

**–¿Qué aplicaciones tiene en la actualidad?**

–Inicialmente estos sistemas se desarrollaron y enfocaron como una herramienta que permitía comunicarse a personas con una discapacidad física severa, pero que mantenían su capacidad intelectual. Eso ha ido cambiando y, en la actualidad, se han desarrollado gran cantidad de aplicaciones. En cuanto a sistemas de comunicación, se han controlado teclados para escribir, se ha movido un ratón, se han mandado mensajes de muchas formas, incluso por Twitter o realizado búsquedas por internet. Además, se han controlado todo tipo de dispositivos activándolos o moviéndolos, como drones, robots, sillas de ruedas motorizadas, e incluso se ha incluido esta tecnología para el control de movimiento de prótesis y exoesqueletos. También se está utilizando para lograr mejoras cognitivas en variables psicológicas como la memoria, la atención, la velocidad de procesamiento o las funciones ejecutivas mediante la continua visualización de ondas cerebrales. Es especialmente interesante el interés de la industria del videojuego en esta tecnología, pues puede ser el actor que la traslade al gran público.

**–¿Hay avances recientes que sean relevantes en este campo?**

–Un avance claro en estos últimos años es la aparición de equipos de bajo coste que captan el EEG. Esto ha permitido que un mayor número de investigadores puedan unirse a esta área de investigación y, también, que más personas comiencen a usarlos. Además, van apareciendo nuevos métodos de ajuste del sistema y nuevas estrategias para que los usuarios aprendan a manejar los sistemas BCI.

**–¿Vivió esta área de trabajo un auge y finalmente no ha logrado desarrollarse como se podía esperar o sigue ofreciendo un gran interés para la ciencia?**

–Al fin y al cabo el cerebro y su funcionamiento sigue siendo un gran desconocido... Nos queda muchísimo por conocer del cerebro, pero esta tecnología ya es el presente, y además, es también el futuro. En los últimos años están teniendo un gran auge no solo el BCI, sino también tecnologías muy afines como los sistemas híbridos, que incorporan a la señal cerebral otro tipo de bioseñales como el movimiento de los ojos o algunas musculares. Las aplicaciones de neurorealimentación ya están disponibles en empresas que ofrecen mejoras en memoria o atención.

**–¿Hacia dónde mira esta línea de investigación? ¿Qué está por venir?**

–Es difícil prever lo que nos traerá el futuro, pero a corto plazo previsiblemente tendremos aplicaciones de monitorización y tratamientos de salud. Se espera la utilización del EEG en la vida diaria para medir atención o fatiga. También veremos juegos asociados a estos sistemas. A más largo plazo, se desarrollarán nuevos tratamientos para trastornos cerebrales que podrían incluir el uso del BCI para proporcionar mejoras para la epilepsia, la depresión, la enfermedad de Parkinson y la esquizofrenia. También se está trabajando para conseguir la decodificación de la señal de EEG que permita que personas con paraplejia puedan usar exoesqueletos o prótesis de forma ágil.

pressreader PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER PressReader.com +1 604 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

CIENCIA

# El penalti de Mbappé: ¿mala suerte o mucha ciencia?

Diversos estudios muestran cómo la velocidad óptima con la que el jugador encargado de lanzar un penalti debe golpear la pelota es de 70-80 Km/h. Considerando que esta mide entre 21,65 y 22,29 cm de diámetro, un portero sería prácticamente incapaz de atajarla si el jugador la coloca a menos de 90 cm de uno de los postes. Leído así parece muy fácil pero no nos llevemos a equívoco. La gran mayoría de los lanzadores no alcanzan ese grado de precisión por lo que muchos penaltis se fallan. ¿Cuántos?

Un meticuloso análisis de 1.400 penaltis realizado por Ignacio Palacios-Huerta, catedrático de Economía en London School of Economics, refleja cómo en el 80% de las ocasiones el lanzamiento de una pena máxima acaba en gol. Sin embargo, un porcentaje nada despreciable del 20% no logra su objetivo. Este porcentaje llega casi al 30% en las grandes competiciones deportivas como puede ser un Mundial o una Eurocopa de fútbol. Según algunos aficionados al deporte rey, estos porcentajes de aciertos o fallos dependen de la suerte. Por el contrario, otros seguidores del fútbol piensan que es una locura dejar el éxito de un penalti en manos del azar cuando se ha demostrado que entre un 20 y un 30 % de ellos se fallan.

¿Y qué dice la ciencia al respecto? Que no hay frase más absurda en el mundo del fútbol que la archirrepetida «los penaltis son una lotería». Las matemáticas, la estadística, la biomecánica o la psicología son disciplinas científicas que pueden ayudar a que un equipo gane un partido en los lanzamientos de penalti. Por ello hay que prepararlos concienzudamente.

Para demostrárselo analizaré el penalti que falló el francés Mbappé ante Suiza en la Eurocopa de fútbol el pasado 28 de junio y que supuso la eliminación del equipo galo. Les contaré ocho evidencias científicas que hay relacionadas con los lanzamientos de penaltis y si se cumplieron en el penalti errado por la estrella francesa.

• **Estudios científicos** muestran que, en una tanda de penaltis, si el equipo que lanza primero anota el gol tiene más de un 60% de probabilidades de ganar la serie. Por eso es crucial elegir en el sorteo lanzar en primer lugar y seleccionar al mejor especialista para asegurar el gol. ¿Qué selección lanzó primera en la tanda de penaltis del partido Suiza-Francia? Suiza... y su mejor especialista anotó. Ciencia 1- Azar 0.

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

**El fallo.** Yann Sommer de Suiza para el penalti lanzado por Kylian Mbappé de Francia. EFE

•**El público también influye.** Si la afición que se encuentra tras la portería donde se ejecutan los lanzamientos son tus seguidores, la probabilidad de ganar la tanda es mayor. Por el contrario, si cuando vas a lanzar la pena máxima la afición que ves detrás de la portería es la rival, el porcentaje de fallos aumenta. ¿Qué afición era la situada tras la portería donde el francés Mbappé lanzó? La suiza. Ciencia 2- Azar 0.

• Diversos estudios muestran cómo en el 60% de las ocasiones **el jugador elige lanzar hacia su lado natural,** y más en momentos de alta presión. Es decir, si es diestro lanzará a la derecha del portero y si es zurdo a la izquierda del cancerbero. Evidentemente, este dato los porteros lo conocen. ¿Dónde lanzó Mbappé? A su lado natural, donde se lanzó el guardameta suizo para detener sin mucha dificultad el penalti. Ciencia 3- Azar 0.

• **Un análisis de 204 penas máximas** mostró que, si un jugador lanza un penalti decisivo sabiendo que en el caso de marcar su equipo pasa la eliminatoria, lo logra en el 93% de las ocasiones. Sin embargo, si su fallo da lugar a la eliminación del equipo la presión psicológica le juega una mala pasada y solo el 44% de los lanzamientos son goles. ¿Qué sabía Mbappé que ocurriría si fallaba el penalti? Que su selección caería eliminada. ¿Qué ocurrió? Que lo falló. Ciencia 4- Azar 0.

•**¿Es mejor tirar un penalti por la zona alta** o por la parte baja de la portería?Los estudios científicos también son contundentes. Hay que lanzar el esférico lo más alto posible, al centro y con gran fuerza. Jamás se recomienda disparar a media altura... tal y como hizo Mbappé. Ciencia 5- Azar 0.

•Otros trabajos muestran que, **cuanto más se retrase el lanzamiento de un penalti, mayor probabilidad hay de que el lanzador lo falle.** Estudios neurocientíficos reflejan que los jugadores que fallan más penaltis tienen un área del cerebro, la corteza prefrontal, más activa. Esta región del cerebro está involucrada en el pensamiento a largo plazo, lo que sugiere que tales jugadores estaban pensando en las consecuencias de fallar el tiro... y esto afecta negativamente a sus lanzamientos. ¿Se retrasó mucho el lanzamiento de Mbappé? Sí. Ciencia 6- Azar 0.

•En la **literatura científica** encontramos varios estudios que analizan la capacidad de los porteros para descentrar a los tiradores. Distrae mucho más un portero en movimiento que uno estático. Para descentrar al lanzador los porteros deben saltar y mover los brazos y las piernas, tal como hacían los míticos Chilavert o Higuita. Vean de nuevo el desastroso penalti de Mbappé y fíjense cómo el guardameta suizo Sommer mueve el brazo izquierdo justo antes del lanzamiento del delantero francés. Ciencia 7- Azar 0.

•**¿Influye el color de la camiseta de un portero** en el resultado de un penalti? Sí. Los guardametas deben utilizar una camiseta con un color vistoso que atraiga la vista, la atención y el disparo hacia el cuerpo del portero. El cancerbero suizo empleó una camiseta de color 'verde chillón' y Mbappé, en el momento de máxima presión, no ajustó el balón al poste como suele hacerlo en la liga francesa, sino que lo tiró cercano al cuerpo del portero, lo que facilitó la parada. Ciencia 8- Azar 0.

Estimados lectores de LA VERDAD, pensar que los penaltis son una lotería y no prepararlos concienzudamente es el primer paso para salir derrotado de un terreno de juego. En dicha preparación el asesoramiento científico juega un papel fundamental... y el 28 de junio la ciencia goleó al azar.

---

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

**RAFAEL GARCÍA MOLINA**
Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

# Cuando las pelotas surcan el aire

En física es habitual usar las pelotas para ilustrar el movimiento de los cuerpos. Como estos se suelen describir mediante puntos materiales (sin tamaño), la fuerza de rozamiento ejercida por el aire no se suele tener en cuenta, aunque juega un importante papel en la trayectoria de los proyectiles que lo surcan, tal como como puede comprobarse en deportes como golf, tenis o fútbol (de actualidad por la Eurocopa 2021), entre otros.

La inevitable fuerza de rozamiento (o de arrastre) tiene sentido contrario al del movimiento y su valor depende del tamaño y velocidad de la pelota, así como de la viscosidad (una forma de tener en cuenta la fricción) del medio en el que se mueve. En un lanzamiento (sin efecto) de golf, tenis o fútbol, el alcance del proyectil es notablemente menor del esperable en el recorrido parabólico cuando no hay fricción con el aire.

Además, si se lanza la pelota con efecto, golpeándola lateralmente para que gire alrededor de su eje mientras se desplaza por el aire (tal como bien saben futbolistas, tenistas y golfistas), sobre el proyectil actúa la fuerza de Magnus (en honor de quien la describió matemáticamente en 1852), perpendicular al eje del giro y a la dirección en que se mueve (aunque parece que Newton ya descubrió este efecto en 1672 mientras veía un partido de tenis). Esto produce una trayectoria curvilínea que sortea obstáculos y confunde al contrincante. A lo anterior, cabe añadir que cuando una pelota con efecto golpea el suelo, puede rebotar con mayor o menor velocidad de la que llevaba, según el efecto que le proporcione quien la lance.

En un buen tiro, las fuerzas de arrastre y de Magnus que actúan sobre una pelota de fútbol o de golf cuando surca el aire son comparables a sus respectivos pesos, lo cual es un factor muy importante cuando se aplican las leyes de la física para calcular la trayectoria del proyectil, sobre la cual también influye el diseño de su superficie (más o menos rugosa; con hoyuelos –en el caso de las pelotas de golf–; con surcos de costuras o soldaduras entre los paneles de los balones de fútbol).

Como vemos, los deportes donde las pelotas vuelan por los aires son una excelente manifestación de las aplicaciones que tiene la ciencia en la vida cotidiana. Así es que aficionados y profesionales de ambas creaciones (ciencia y deporte) del genio humano, tenemos motivos para disfrutar cada vez que vemos una pelota surcando los aires. En el reciente libro 'La ciencia de los campeones', de José Manuel López Nicolás, un buen colega universitario y mejor amigo, pueden encontrarse más historias donde se marida ciencia y deporte.

pressreader PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER PressReader.com +1 604 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW