

+ CIENCIA

**Shakespeare,
una vida literaria**

F. Séneca. Clara Calvo, profesora de Filología Inglesa de la UMU, especializada en la figura de William Shakespeare, está llevando a cabo un proyecto de investigación sobre la figura del dramaturgo inglés. Nació en abril de 1564 en Stratford-upon-Avon

(Reino Unido) y fallecido el 23 de abril de 1616 a los 52 años, Shakespeare sigue siendo uno de los personajes históricos más estudiados y analizados por todo el mundo. Y es que a pesar de saber muchas cosas de su vida, se siguen desconociendo muchas otras como su ideología, religión y vida privada. Así como su contribución a la construcción de los primeros teatros en Londres.

**Más de 5.000 recursos
de investigación**

UMU. Son muchas las iniciativas surgidas estos días para frenar las consecuencias de la pandemia originada por el coronavirus, que no dejan de crecer en todo el mundo. La editorial Wiley se suma a este movimiento y abre varios

recursos de los que los investigadores de la UMU podrán beneficiarse sin ningún coste: más de 5.000 artículos de revistas relevantes, capítulos de libros, acceso a las últimas noticias sobre el Covid-19 y mucho más. Para disfrutar de esta iniciativa deberemos acceder a ellos desde fuera de la red de la UMU, sin usar el escritorio virtual EVA ni VPN.

La inteligencia artificial y el 'big data' ayudarán a practicar deporte de forma más segura

Un proyecto, financiado por la Fundación Séneca en la Universidad de Murcia, permitirá predecir el riesgo de sufrir una futura lesión deportiva en niños y adolescentes

MARÍA JOSÉ MORENO



Dados los importantes beneficios derivados del ejercicio físico sobre la salud de niños y adolescentes (mejora del sistema cardiovascular y respiratorio, de la densidad mineral ósea, o reducción del riesgo de sufrir enfermedades como hipercolesterolemia, obesidad o depresión, entre otras) durante las últimas décadas se han desarrollado numerosas campañas para promover la participación deportiva desde etapas infantiles. Como consecuencia, el número de niños y adolescentes que practica deporte organizado y federado ha aumentado, pero también se ha visto incrementado el número de lesiones entre los jóvenes deportistas.

Según explica Francisco Javier Robles, investigador predoctoral en el Departamento de Actividad Física y Deporte de la Universidad de Murcia, «el riesgo de sufrir una lesión es especialmente elevado en la adolescencia; durante esta etapa, el niño experimenta rápidos e importantes cambios a nivel biológico que su-

ponen, a su vez, desajustes temporales en el control motor y lo sitúan en una posición de mayor vulnerabilidad hacia la lesión deportiva. De hecho, la lesión deportiva es una de las principales causas por las que niños y adolescentes acuden habitualmente a consulta en centros sanitarios».

«No obstante –añade– la importancia de la lesión no se debe exclusivamente a su creciente prevalencia y a los elevados costes que supone para nuestro sistema de salud pública; la preocupación entre los expertos obedece igualmente a las numerosas consecuencias físicas, psicológicas, deportivas y sociales derivadas del fenómeno lesivo, que pueden incluso desencadenar que el niño abandone prematuramente la práctica del deporte».

Ante ese panorama, considera de gran importancia la implementación de medidas preventivas que reduzcan la incidencia y las consecuencias de las lesiones en el deporte base. Para ello, decidió poner en marcha el proyecto 'Estudio del riesgo de

lesión en jóvenes deportistas a través de redes de inteligencia artificial', «una investigación que ayudará a conocer los principales factores de riesgo de lesión existentes entre los jóvenes deportistas, y permitirá predecir el riesgo de sufrir una futura le-

Prácticamente la mitad de los niños y adolescentes futbolistas sufren una lesión a lo largo de la temporada

Lo que más preocupa a los expertos son las consecuencias físicas, psicológicas, sociales y deportivas derivadas del fenómeno lesivo

sión deportiva en niños y adolescentes», sostiene Robles.

Finalizará en diciembre de 2021 y cuenta con el apoyo de la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, que le ha concedido financiación a través del subprograma Regional de Contratos Predoctorales de Formación del Personal Investigador en Universidades y Organismos Públicos de Investigación.

El objetivo principal del proyecto es identificar los principales factores de riesgo existentes en el deporte base para la construcción de un modelo matemático multivariante que ayude a predecir la lesión deportiva en jóvenes deportistas.

Para cumplir con este objetivo, apunta el doctorando de la Fundación Séneca que «más de un centenar de posibles factores de riesgo personales (edad, estado madurativo, sexo...), psicológicos (ansiedad, estrés...) y físicos (fuerza, flexibilidad, estabilidad...) han sido analizados durante la pretemporada deportiva

en una muestra superior a 300 jóvenes jugadores de fútbol base. Posteriormente, se ha llevado a cabo un seguimiento detallado de todas las lesiones acontecidas en esta muestra de deportistas. De esta manera, podemos establecer la relación existente entre las distintas variables analizadas previamente y la posterior aparición del fenómeno lesivo».

Como hipótesis de partida sostenía la naturaleza multifactorial de la lesión deportiva, siendo consciente de que la aparición del fenómeno lesivo no depende exclusivamente de un único factor, ni de un grupo reducido de factores, y por ello consideraba insuficiente el estudio de estas variables de manera aislada. Con en este proyecto espera encontrar, por tanto, un gran número de variables personales, psicológicas y físicas que influyan de manera directa o indirecta en la probabilidad de sufrir una lesión en el deporte. Igualmente, y dado que este proyecto incluye la mayor cantidad de variables analizadas hasta el momento en jóve-

Teatro científico en familia

F. Séneca. La Fundación Séneca continúa con las propuestas para realizar de forma lúdica y educativa en familia. A lo largo de la semana se han ido presentando, en la web y redes sociales, diferentes obras de teatro en las que narran las aventuras

del científico Patametesitopico, su ayudante Don Rogelio, y las niñas, Marta y Nina. Las obras fueron creadas para la Fundación Séneca por los autores Fulgencio Martínez Lax, dramaturgo y profesor de la ESAD de Murcia, y Jesús Galera, director de escena y marionetista, y las ilustraciones corrieron a cargo de Cristina Quiles. El objetivo es que se representen en casa.



Este cambio horario nos afectará menos

UMU. Juan A. Madrid, M^a Angeles Rol y M^a Angeles Bonmati, del Laboratorio de Cronobiología de la UMU, advierten de que la pérdida de sincronizadores sociales y la flexibilidad horaria del confinamiento afectarán a los síntomas provocados por el

cambio horario del fin de semana. En un estudio en el que relacionan el aislamiento en un búnker y la ausencia de sincronizadores ambientales, los expertos aseguran que la falta de horarios diarios, así como de luz natural afectan al reloj interno, tendiendo a acostarnos y despertarnos más tarde cada día, y también a la percepción del paso del tiempo.



Francisco Javier Robles, investigador predoctoral en el departamento de Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Murcia.

nes deportistas, espera que el modelo predictivo generado sea el más preciso para predecir la lesión deportiva en estas edades.

Aunque su trabajo registra todas las lesiones que surgen durante la temporada deportiva, la evidencia científica es sólida en este sentido e indica que la mayoría de las lesiones que se producen en categorías formativas de deportes de equipo en general, y en el fútbol en particular, se localizan en extremidades inferiores. Por ello, advierte, «las le-

siones que trataremos de predecir a partir de los modelos matemáticos generados en este proyecto serán aquellas que acontecen en extremidades inferiores».

Algoritmos

El empleo de técnicas estadísticas basadas en la inteligencia artificial y el 'big data' le permitirá procesar conjuntamente el gran volumen de datos registrados (variables personales, psicológicas y físicas) y descubrir patrones de comportamiento y asociaciones

entre las distintas variables observadas, permitiendo el desarrollo de algoritmos que mejoren la precisión en la predicción del riesgo de lesiones en el deporte.

Adelanta Francisco Javier Robles que los resultados principales del proyecto, esto es, los relativos al modelo predictivo, «no estarán disponibles hasta los próximos meses pues están en fase de análisis. Por tanto, en la actualidad lo único que podemos adelantar son datos descriptivos de la incidencia de lesiones regis-

trada durante las últimas temporadas en la Región de Murcia».

En este sentido, puede anticipar que «prácticamente la mitad de los niños y adolescentes futbolistas (alrededor del 45%) sufre una lesión a lo largo de una temporada deportiva, siendo 1 de cada 10 de estas lesiones severa (más de 1 mes de baja). Estos datos reafirman la importancia de los esfuerzos económicos y científicos que estamos realizando para reducir el número de lesiones en población pediátrica».

Una vez finalizado su proyecto, el modelo matemático generado se lanzará a la sociedad a través de páginas web e intuitivas aplicaciones para 'smartphone', facilitando el acceso a los resultados a entrenadores, educadores físicos y demás profesionales del deporte que podrán utilizar esta nueva herramienta para identificar quiénes de sus deportistas están en situación de alto riesgo de lesión. De este modo, el profesional contará con una información relevante y precisa para implantar medidas específicas destinadas a reducir probabilidad de sufrir una lesión, potenciando así la práctica deportiva segura y saludable durante la infancia y adolescencia.

Trabajo en red

Francisco Javier Robles incide en que «el desarrollo de este proyecto requiere de una importante red de trabajo multidisciplinar». Por ello, además del grupo de investigación, 'Aparato Locomotor y Deporte' de la Universidad de Murcia, al que se ha incorporado y que está liderado por la Pilar Sainz de Baranda y el Fernando Santonja, también participa el grupo 'Human Movement and Sport Science (HUMSE)' de la Universidad de Murcia, liderado por Enrique Ortega, el grupo 'BIO-MEC' de la Universidad Miguel Hernández de Elche, la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Castilla La Mancha y, especialmente, la School of Sport and Exercise de la University of Gloucestershire (Reino Unido) a través de los investigadores Francisco Ayala y Mark de Ste Croix, así como el laboratorio de Strength and Conditioning de la Cardiff Metropolitan University (Reino Unido), al frente del cual están Jon Oliver y Rhodri Lloyd.

Estancia en Cardiff

«La colaboración entre todos los grupos es imprescindible para el desarrollo de esta investigación; de hecho, actualmente estoy disfrutando de una estancia de investigación también financiada por la Fundación Séneca en la Cardiff Metropolitan University bajo la supervisión del Jon Oliver. El objetivo primordial de esta estancia es avanzar en algunas fases específicas para la consecución de este proyecto», concluye.

+ CIENCIA

Desarrollo sostenible del turismo

UMU. Investigadores de la Universidad de Murcia participan en un proyecto para conocer la evolución de las actividades humanas costeras y los sistemas naturales para el turismo sostenible en el Mediterráneo. Se trata de Co-Evolve4BG, cuyo objeti-

vo es analizar y promover la 'co-evolución' de las actividades humanas y las turísticas. Ante el crecimiento del turismo en la cuenca del Mediterráneo «los efectos del cambio climático continuarán afectando a la estabilidad, la erosión de los paisajes, el suelo y las costas, a las especies y los recursos hídricos, etc.», señala el investigador de la UMU Arnaldo Marín.

**Imagen térmica contra el glaucoma**

F. Séneca. El glaucoma es una enfermedad que afecta a la vida de millones de personas en el globo. El equipo liderado por Juan Francisco Taberero De Paz, investigador principal de un proyecto 'Prueba de Concepto' de la Fundación Séneca

está desarrollando un sistema de imagen térmica de la superficie ocular para la mejora de la detección, diagnóstico y seguimiento del glaucoma. Para ello, diseñarán, construirán y probarán un nuevo dispositivo capaz de detectar rápidamente mínúsculas variaciones de temperatura en la superficie ocular y podrá predecir el glaucoma y su progresión.

Vuelo de drones, nueva modalidad deportiva a la que se suma la UPCT

El DroneTeam de la Universidad Politécnica de Cartagena participa este año en la liga nacional

MARÍA JOSÉ MORENO

Motociclismo, rallys, Fórmula Uno... todos ellos deportes asociados a la conducción de vehículos, a los que ahora hay que sumar el vuelo de drones. Se le suelen llamar 'carreras de drones' y lo especial de ello es que se utilizan vehículos voladores teledirigidos con un módulo FPV (las siglas en Inglés de 'First person view', que se traduce como 'vista en primera persona'), con el que se controla mediante unas gafas conectadas a una cámara incorporada en el dron. «Gracias a esto podemos controlar el dron como si estuviésemos dentro del mismo (como si estuviésemos pilotando una 'nave espacial' desde dentro)».

Así lo cuenta Sergio García, estudiante del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, en la Escuela de Industriales de la Universidad Politécnica de Cartagena y actual director del 'UPCT DroneTeam', en la misma institución.

Después de contar con un equipo de vehículos solares (el UPCT Racig Team) y uno de motos (el MotoUPCT), a finales de 2016 la Universidad puso en marcha este nuevo equipo, cuyo desarrollo tecnológico está estrechamente relacionado con las áreas de conocimiento y formación de la Politécnica.

Según García, «es difícil saber cuántos equipos de estas características existen en España porque hay varios y van cambiando continuamente. Lo que sí es cierto es que este año vamos a competir en la IDL (Iberian Drone League) que está compuesta por un total de 12 equipos, entre ellos, el UPCT DroneTeam. En esta liga com-



ten los mejores equipos a nivel nacional».

Lo que sí se conoce es la existencia de la Selección Española de Drones y una liga nacional. De hecho, señala el estudiante de la UPCT que «la Selec-

ción Española es la mayor representación en

cuanto a pilotos del país se refiere. Ellos compiten a nivel internacional, en la liga oficial de drones a nivel mundial (DRL), celebradas por ejemplo en Las Vegas, Alemania, etc. A nivel nacional existe la mencionada IDL, que tiene lugar durante gran parte del año con 7 carreras ce-

lebradas en distintas comunidades del país».

El objetivo principal del equipo era el de medirse al máximo nivel, y tras años de esfuerzo lo han conseguido al competir este último año en el campeonato de España y este año empezar la temporada compitiendo en la IDL.

Miembros

El UPCT Drone Team está formado tanto por estudiantes de la UPCT como pilotos profesionales ajenos a la universidad, con el fin de llevar a cabo el objetivo principal: competir.

A principio de cada curso el equipo acoge a aquellos que, voluntariamente quieran formar parte del mismo. «Simplemente se tienen que poner en contacto con nosotros, ya sea por correo electrónico, redes sociales, etc... (upctdroneatm@gmail.com // upctdroneatm tanto en Facebook como Instagram)», indica Sergio García.

En cuanto a los requisitos que se deben cumplir para participar, argumenta lo siguiente: «Realmente para formar parte del equipo no hay que cumplir

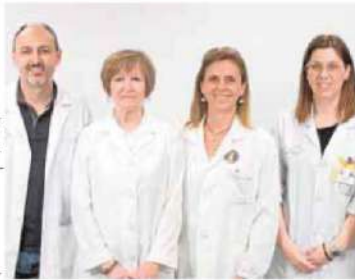
ningún requisito especial, simplemente, ganas de trabajar y de formar parte de él. Al final el equipo está formado por estudiantes que no tenemos porque saber nada de drones, y gracias al equipo y a las personas que lo forman conseguimos que la gente que se vaya incorporando se informe sobre esta tecnología, sobre este tipo de deporte, etc. Al final lo que hacemos todos es aprender unos de otros, todo el mundo tiene algo que aportar».

Actualmente el UPCT Drone Team lo componen 13 estudiantes de la UPCT y otros seis pilotos profesionales ajenos a la universidad. La mayoría de los estudiantes que componen el equipo estudian Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, aunque hay también estudiantes de Telecomunicaciones, Química, Edificación, etc. Además, gracias a la presencia femenina el equipo participa en el proyecto 'Quiero ser ingeniera'.

Su objetivo es el de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas, especialmente entre las chicas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Profesio-

Estudian el origen de la endometriosis

UMU. Investigadores de la UMU prevén la existencia de relación directa entre una mayor exposición prenatal a contaminantes ambientales y una distancia anogenital más corta, hecho que podría favorecer episodios posnatales frecuentes de conta-



minación vaginal por microbiota fecal e infecciones genitales y, a su vez, el desarrollo de la endometriosis en edad adulta. Pilar García-Peñarrubia, Antonio José Ruiz-Alcaraz, María Martínez-Esparza, Pilar Marín y Francisco Machado-Linde son los autores del artículo en 'Human Reproduction Update'.

La Administración de Justicia se moderniza

F. Séneca. Manuel Fernández Salmerón, profesor de Derecho Administrativo en la Universidad de Murcia, se incorporó el pasado septiembre a la Facultad de Derecho Maurer de la Universidad de Indiana como investigador vi-

sitante. Durante un año, gracias a una estancia financiada por la Fundación Séneca, el profesor Fernández estudiará nuevas soluciones en el Derecho norteamericano a tres fenómenos de gran envergadura en los modernos Estados de Derecho como es el control judicial, la justicia digital y la modernización en el sector público.



Sergio García, estudiante del grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática en la UPCT y actual director del UPCT Drone Team.

nales del mundo de la investigación, la ciencia, la tecnología y la docencia realizarán acciones de divulgación para que las preuniversitarias, su profesorado y sus familias conozcan la Ingeniería y las ventajas de ser ingeniera.

Material

Los vehículos son adquiridos por la Universidad Politécnica de Cartagena. Aunque según Sergio García, «se piden por piezas y somos nosotros quienes los ensamblamos y configuramos. La particularidad con respecto al resto de drones es que incluyen el sistema FPV mencionado anteriormente y sobre todo su potencia, ya que son drones que con un

peso de poco más de medio kilo pueden alcanzar velocidades en carrera de unos 150km/h».

Según AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea), los drones no pueden superar los 120 m de distancia con respecto al suelo, algo que no les supone un problema ya que las carreras se disputan con obstáculos casi a ras del suelo, a velocidades de 150 km/h y con un peso aproximado entre medio kilo y un kilo.

El pasado mes de septiembre se estrenaron en el campeonato de España de carreras de drones. «Fue nuestra primera competición, y evidentemente no teníamos mucho que hacer, debido al gran nivel y experiencia

«Los drones se compran por piezas y somos nosotros quienes los ensamblamos y configuramos»

El equipo cuenta con dos chicas en sus filas y participa en el proyecto 'Quiero ser ingeniera'

que tienen el resto de equipos, pero gracias a ellos conseguimos también aprender mucho y con ello mejorar para el resto de años», cuenta.

Los pilotos de la UPCT se entrenan montando su propio circuito y volando durante muchas horas al día. Además dedican muchas horas a entrenar en simuladores, algo que pueden hacer en casa. Se sabe que dependiendo de las características de un dron, en ocasiones se necesitan determinados permisos para poder hacer uso de ellos. En el caso del equipo de la UPCT, los vehículos de carreras que ellos emplean no requieren de ningún permiso obligatorio. No obstan-

te, sí deben cumplir ciertas responsabilidades, como no superar los 120 m de altura, volar en zonas visibles, no volar en zonas urbanas ni en eventos, no volar cerca de aeropuertos, etc.

Con respecto a la legislación existente en materia de vuelo de drones, Sergio García expone que «es un tema bastante delicado». En su opinión, «la tecnología de drones ha avanzado a mucha velocidad, lo que dificulta que las leyes impuestas se amolden a todo lo que hay ahora mismo y es por eso por lo que existen muy pocas zonas donde se permita volar drones». Este hecho hace un poco más complicado el desarrollo de estas actividades.

¿Sirven para algo los complementos alimenticios que prometen ayudar a nuestro sistema inmunitario? ¿Los necesitamos en estos delicados momentos? ¿Podemos encontrar alternativas en los alimentos que consumimos a diario? Esta semana he buceado en las webs de las principales casas comerciales que venden carísimos suplementos destinados a mejorar nuestras defensas. Analizando su composición, observé que la mayoría tienen en su composición una amplia gama de «curiosos» ingredientes como la jalea real, hongos, el propóleo, la equinácea, algunos lactobacilos, diferentes extractos vegetales, etc. Posteriormente investigué lo que dice la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) sobre la efectividad de estos ingredientes para reforzar nuestro sistema inmune. El resultado fue sorprendente: ninguno ha demostrado ayudar a nuestras defensas y no está permitido atribuirles propiedad alguna relacionada con nuestro sistema inmunitario.


En ese momento me vino a la cabeza una pregunta. Si está prohibido atribuir a estos ingredientes cualquier relación con el sistema inmunitario... ¿por qué productos que contienen equinácea, propóleo, jalea real o 'Lactobacillus casei' emplean en sus envases frases como «ayudan al normal funcionamiento de nuestro sistema inmunitario»? Los reglamentos europeos en materia de alimentación me dieron la respuesta: por la presencia del 15% de la cantidad diaria recomendada de otra serie de ingredientes que sí han demostrado relación con el sistema inmune. Se trata de, al menos, uno de estos micronutrientes: cobre, ácido fólico, hierro, selenio, vitamina A, vitamina B12, vitamina B6, vitamina C, vitamina D y zinc.

¿Y la presencia de estos micronutrientes justifica comprar estos caros complementos alimenticios? No, por dos razones. La primera es que la población española, según las encuestas nacionales de ingesta dietética y salvo situaciones muy especiales, no tiene déficit de estos micronutrientes y por el hecho de incrementar más su consumo nuestro sistema inmune no va a reforzarse. La segunda razón es que todas estas vitaminas y minerales se encuentran en los alimentos tradicionales a un precio mucho más económico. Pongamos un ejemplo.

Algunos suplementos que prometen reforzar nuestro sistema inmune están compuestos por propóleo, extractos naturales, jalea real y... vitamina C. De todos esos in-

CIENCIA

Alimentos, suplementos y sistema inmunitario



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



redientes solo la vitamina C tiene una alegación saludable aprobada por la UE relacionada con el sistema inmune y, si elimináramos la vitamina C de la lista de componentes, el producto no podría anunciar que «ayuda al normal funcionamiento del sistema inmunitario».

Pues bien, según la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición la población adulta española multiplica entre dos y cuatro veces el consumo aconsejado de vitamina C. Concretamente la ingesta de este micronutriente se sitúa en valores de 117 a 144 mg/día en los hombres y de 113 a 144 mg/día en mujeres. La comparación de estas cifras de ingesta con las ingestas diarias recomendadas muestra valores por encima de los de referencia (191 a 393%). Conclusión: suplementarse con vitamina C no tiene sentido.

Pongámonos en el extraño caso de que ustedes presenten carencia de vitamina C. ¿Podemos obtenerla de la alimentación tradicional o es absolutamente necesario que consuman un complemento para reforzar el sistema inmunitario? La vitamina C la podemos encontrar a altas

concentraciones en decenas de alimentos como fresas, naranjas, kiwi, mango, papaya, brócoli, pimientos, tomillo, perejil. A modo de ejemplo les diré que un puñado de naranjas, un kiwi o unas pocas fresas contienen más vitamina C que muchos complementos alimenticios cuyo precio se acerca a los 30 euros. Ustedes deciden.

Podría seguir citando ejemplos de absurdos complementos para el sistema inmune pero prefiero fomentar la educación nutricional citando alimentos ricos en los otros nueve únicos micronutrientes (además de la vitamina C) que han demostrado «ayudar al normal funcionamiento del sistema inmunitario». Estos alimentos son los que, en el marco de una dieta saludable, hay que ingerir para reforzar nuestro sistema inmune.

- **Ácido fólico:** Verduras (rúcula, espinacas, berros, espárragos verdes, brócoli fresco y acelgas), legumbres (judías, garbanzos, soja y guisantes), frutas (aguacate, fresas, naranjas y frambuesas), frutos secos (castaña, nuez, avellana y almendra) e hígado.

- **Vitamina D:** Pescados grasos (atún, salmón y caballa), hígado de res, queso y yemas de huevos.

- **Vitamina A:** Huevos, carne, leche, queso, hígado, riñón, aceite de hígado de bacalao y frutas de color naranja y amarillo. También es recomendable la ingesta de fuentes de betacaroteno (precursores de la vitamina A) como el brócoli, la espinaca y hortalizas de hoja verde.

- **Vitamina B6:** Ternera, hígado, cerdo, aves, cordero, mariscos, hígado de pescado, yema de huevo, lácteos, cereales integrales y sus derivados, leguminosas, germen de trigo, levadura de cerveza.

- **Vitamina B12:** Visceras (hígado de res), almejas, carne de res y de aves, huevos, leche y otros productos lácteos.

- **Hierro:** Carnes rojas magras (ternera y buey); mariscos de concha (berberechos, almejas, ostras y mejillones); hígado, vísceras y morcilla; frutos secos (anacardos, nueces, avellanas, pistachos, almendras tostadas); sésamo, semillas de calabaza y quinoa; verduras de hoja verde (berros, acelgas, espinacas); legumbres (garbanzos, lentejas, soja, guisantes, frijoles, germinado de lenteja) o productos integrales (trigo, pan, arroz, pan de avena).

- **Cobre:** Cacao, legumbres, patatas, algunas vísceras (riñones e hígado), ostras, verduras de hoja oscura, nueces, pimienta negra y levadura.

- **Selenio:** Nueces de Brasil; carne de cerdo (riñones), ternera, pavo, semillas de mostaza y girasol, pan de trigo de grano entero, pescados (atún, salmón y bacalao); mariscos (ostras, almejas y camarón), cereales (especialmente el arroz y el trigo integral).

- **Zinc:** Ostras, almejas, hígado de ternera y de cerdo, carne magra de vaca y de cerdo, carne de ave, semillas de calabaza, levadura de cerveza, queso, avellanas, almendras o copos de avena.

Estimados lectores, ningún tipo de dieta hará que prevengamos el Covid-19. Sin embargo, un correcto estado nutricional es fundamental para la integridad y el perfecto funcionamiento del sistema inmune, algo absolutamente necesario en estos delicados momentos. Hoy he intentado, por un lado, fomentar su espíritu crítico ante la avalancha de complementos alimenticios que prometen ayudar a nuestro sistema inmunitario y, por otro, darles las herramientas suficientes para cuidar su estado nutricional ante posibles infecciones. Espero haberlo logrado. Cuidense mucho.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA
ÁNGEL PÉREZ-RUZAFÁ
Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Enseñar, formar, educar... adoctrinar



Hace meses escribía una columna titulada 'Ciencia, conocimiento, inteligencia y...'. Los puntos suspensivos se referían a la sabiduría. Allí comentaba que el conocimiento es lo que sabemos de cómo funciona el universo. La ciencia, basada en el método científico, es una herramienta para adquirirlo, pero no la única, ya que la cultura es el conocimiento de un pueblo, acumulado durante siglos, que le ha permitido sobrevivir y progresar. La inteligencia es la capacidad de resolver problemas y de anticiparlos para evitarlos. La sabiduría, la más difícil de alcanzar, implica una visión de lo realmente importante y una capacidad de reflexión desprovista de condicionantes, dando el contexto exacto a la inteligencia...

Mientras la ciencia es la única herramienta para responder preguntas con límites de fiabilidad, la cultura y la sabiduría pueden alimentarse de ella, pero no son equivalentes, ni les es imprescindible. La cultura de los pueblos amazónicos o de los bereberes del desierto, les ha permitido sobrevivir en sus respectivos ambientes durante milenios sin haber realizado nunca un experimento; y podemos encontrar la inteligencia y sabiduría que muchos eruditos no alcanzarán nunca, en personas que no han tenido acceso a formación académica alguna.

Lo que se está planteando ahora es quién debe transmitir estas capacidades a las próximas generaciones. De ello dependerán nuestros conoci-

mientos y posibilidades de sobrevivir... de convivir entre nosotros y con el resto de seres vivos.

Siendo la ciencia y el conocimiento científico fundamentales para el progreso de nuestra sociedad, creo que pocos considerarían la cultura y la sabiduría aspectos prescindibles. La ciencia tiende a estandarizar sus protocolos y se mueve en límites estrechos que garantizan su validez. Los científicos y maestros, formados en la ciencia de cada disciplina, son quienes deben transmitir el conocimiento científico acorde a su propia formación y al nivel de sus alumnos... pero el conocimiento cultural y el desarrollo de la inteligencia y la sabiduría pueden tener otras connotaciones. Conozco científicos y 'expertos' que se han pasa-

do de listos cuando confrontan sus conocimientos con pescadores, por poner un ejemplo, y sería interesante verlos sobrevivir en la selva amazónica o en el desierto, por mucho que hayan estudiado sus ecosistemas... Y de la sabiduría... ¿qué podemos decir?

Uno de los grandes valores de la cultura es su diversidad y su principal riesgo es la imposición de homogeneidad. Las cuestiones culturales no son triviales, aunque fuera del contexto en el que tienen su sentido pueden ser fuente de frustración o confrontación, y el interés en forzarlas o imponerlas, sin libertad de elección, capacidad de reflexión y sentido crítico, ignorando el contexto que las justifica, quizás tenga más que ver con el adoctrinamiento que con la formación...