

+ CIENCIA

Indicadores de calidad de los ríos en su fase seca

F. Séneca. M^a del Mar Sánchez Montoya lidera un proyecto Jóvenes Líderes, financiado por la Fundación Séneca, en el que analiza el potencial de diversos indicadores de calidad en ríos que se encuentran secos la mayor parte del tiempo, con el fin

de desarrollar herramientas que permitan evaluar su salud y así contribuir a su recuperación y protección. Estos ecosistemas, obviados en la legislación, están amenazados a escala global debido a su mal estado de conservación. María del Mar analiza diversos componentes de los ríos a la actividad humana como indicadores de calidad de estos cursos fluviales durante su fase seca.



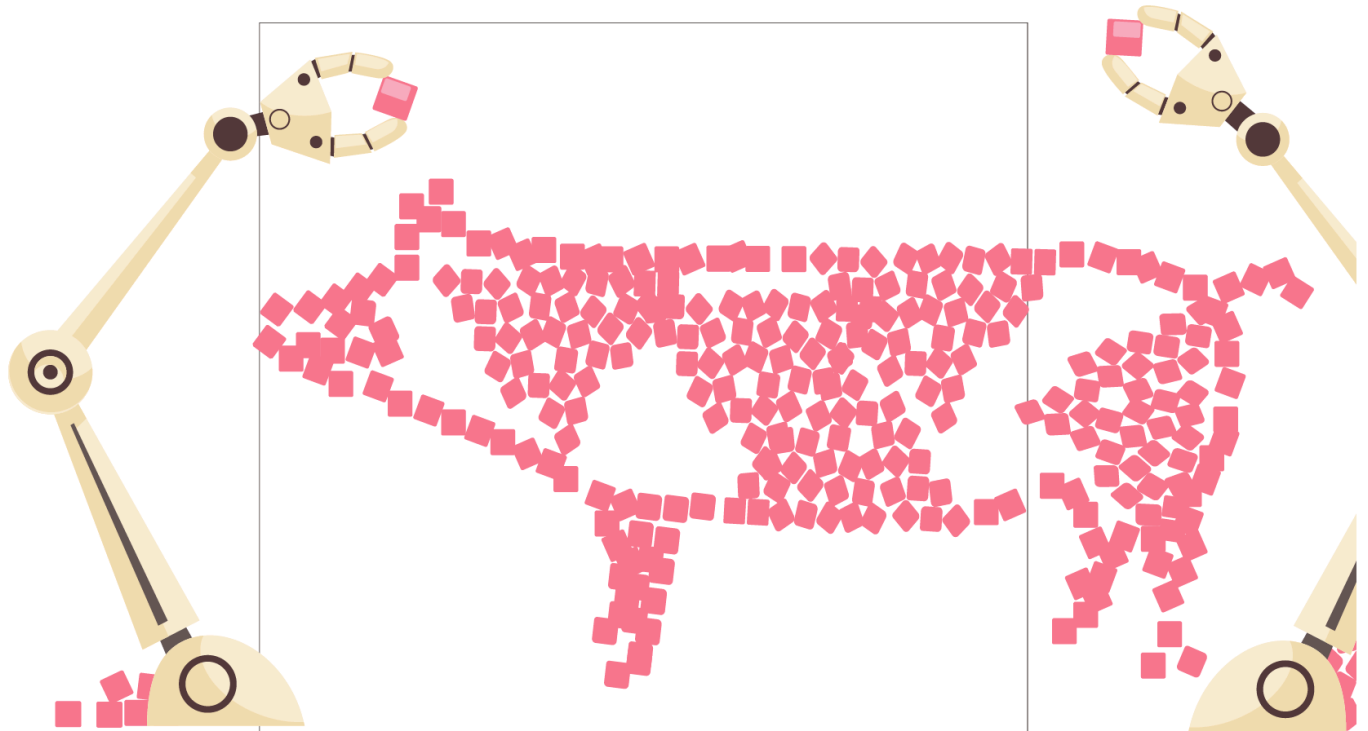
Emprendedores Académicos UMU

UMU. El 14 de octubre arranca en la Universidad de Murcia el programa de formación y asesoramiento para emprender orientado a investigadores e investigadoras y personas vinculadas a los diferentes grupos de investigación: 'Emprendedores

Académicos UMU'. Incluye ocho sesiones, todos los jueves hasta el 2 de diciembre, de 16:00 a 19:00 horas. Adicionalmente los participantes tendrán la oportunidad de contar con asesoramiento por parte de profesionales especializados. Más información e inscripciones en la web de la Oficina de Emprendimiento <https://www.um.es/web/umuemprende/>

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferria



La experimentación con animales ha servido, y sirve, a la ciencia para probar soluciones médicas que posteriormente (si los resultados son favorables) llegarán a ser usadas en humanos. En la actualidad se trata de un tema controvertido; pero todavía necesario, si bien está muy controlado por los comités de Bioética, además de regulado por estrictas leyes –generalmente restrictivas– que llevan a reducir esta práctica al mínimo posible y limitar el dolor que se le pueda causar al animal.

Los animales de los que se sirve la Ciencia poseen unas características particulares, que hacen posible que los resultados obtenidos del trabajo con ellos sean extrapolables a las personas. Es por ello que se les denomina 'modelos'.

Si preguntamos a cualquiera si conoce un modelo de experimentación animal, es posible que

De ratones a cerdos, los animales que salvan vidas humanas

El grupo de Fisiología de la Reproducción, de la Universidad de Murcia, es puntero a nivel mundial en el estudio del porcino como modelo de investigación

MARÍA JOSÉ MORENO



responda los ratones o las cobayas, por aquello, pues forman parte de la cultura popular. No en vano, no iría muy desencaminado, ya que según el último informe del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, sobre animales utilizados en experimentación (en 2019), efectivamente la mayor parte de animales que se emplean son roedores (63,5%), peces (17,3%) y aves (12,4%). Y, dentro de los roedores, la especie principal es el ratón.

Ahora bien, hay ocasiones en las que los roedores no son una elección útil. Una de las opciones que se presenta como más interesante es la del porcino, en la que trabaja desde 2005 el grupo de Fisiología de la Reproducción, de la Universidad de Murcia, y que en el mundo solo se lleva a cabo en otros grupos de China, Japón, Alemania, Dinamarca, Reino Unido y Estados Unidos.

Es en ese momento cuando

Mentoring de Excelencia con la UPCT y la RAI

UPCT. La nueva edición de 'Mentoring de Excelencia', una iniciativa de la Real Academia de Ingeniería, se presenta el próximo 15 de octubre en el Paraninfo de la UPCT, dentro de la acción estratégica 'Mujer e Ingeniería' para dar visibilidad y de-

sarrollar el talento femenino en las profesiones STEM. Contará con testimonios de mujeres profesionales de las empresas Dosfarma, Mancomunidad de los Canales del Taibilla, Repsol, SA-BIC y SAES, que compartirán su experiencia en el programa educativo junto con las estudiantes de la UPCT a las que han asesorado en la primera edición de este programa educativo.



XC aniversario del sufragio femenino

UPCT. Un ciclo de conferencias de la UPCT sobre la II República, la Guerra Civil y el papel del franquismo en la II Guerra Mundial homenajea el 90 aniversario de la conquista del derecho a voto para las mujeres españolas. Las char-

las se realizarán los jueves a las 19 horas en el salón de actos de la Escuela de Agrónomos. Entre el 14 de octubre y el 18 de noviembre. El posicionamiento internacional de la España franquista y la Cartagena republicana serán algunos de los temas del resto de sesiones. Intervendrá Florentina Celdrán, profesora de Historia del IES Isaac Peral.

aparecen una serie de tecnologías que permiten desarrollar animales modificados genéticamente y esto hace que sea posible tener cerdos con distintas utilidades a nivel investigador: modelo de enfermedad, para xenotrasplantes o para el desarrollo de fármacos, entre otras cosas. Por otro lado, también es posible desarrollar animales mejorados de cara al sector ganadero: cuya producción contamine menos, que crezcan más rápido, sean resistentes a enfermedades víricas (una ventaja que heredan sus descendientes), etc.

En relación a su valor como modelo, hay que tener en cuenta que el cerdo tiene una gran similitud fisiológica y anatómica con el ser humano, y esto conlleva muchas ventajas para la investigación biomédica. De hecho, los modelos porcinos, por ser animales más parecidos, cuyos órganos funcionan de una manera muy similar a la de las personas, son una alternativa valiosa para poder continuar profundizando en algunas líneas ya agotadas con otros modelos.

Actualmente, Joaquín Gadea Mateos, catedrático de Fisiología de la UMU, lidera el proyecto 'Validación y estudio de comercialización de cerdos modificados genéticamente como modelos de enfermedad humana', financiado por la Fundación Séneca en el marco de su programa 'Prueba de Concepto'. Una propuesta que se basa en el desarrollo de cerdos modificados genéticamente, diseñados para modelar diferentes tipos de enfermedades humanas para su uso en investigación y validación preclínica de medicamentos dirigidos al estudio y tratamiento de estas indicaciones.

Los buenos resultados alcanzados hasta la fecha espera que sirvan para poner en marcha la 'spin-

off' 'Pigmalion', una empresa de base tecnológica que está en fase de desarrollo a través de la que esperan poder comercializar los animales que ya han generado, células, tejidos o dar servicio a otras empresas o investigadores puedan demandar estos animales.

De hecho, Gadea espera poder desarrollar modelos a demanda, según las necesidades de trabajo de sus potenciales clientes.

Edición genética

En el año 2014 se empezó a entender el uso de una nueva herramienta de Ingeniería Genética: CRISPR, la cual permite cambiar genes dentro del organismo de cualquier ser vivo de forma muy precisa, editando así su genoma voluntariamente y provocando cambios en su desarrollo.

Cuenta Joaquín Gadea que Crispr empezaba a usarse en cerdos y su equipo inició una colaboración con el departamento de Farmacología de la Universidad de Oxford, dirigido por John Parrington. «Teníamos lo necesario para avanzar en Biología molecular y la Royal Society de Londres nos financió un proyecto para trabajar con unos genes denominados TPC2 cuyas proteínas se encargan de la señalización de calcio, una función celular que interviene en numerosos procesos fisiológicos como la liberación de insulina, relacionada con la diabetes; o la resistencia a enfermedades víricas (Ébola y Covid) procesos de metabolismo de grasa, cáncer de melanoma...».

Iniciaron así una línea de trabajo que ha permitido al equipo de la Universidad de Murcia colaborar con otros organismos como el Instituto Biodonostia (el equivalente al Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria-IMIB en el País Vasco), en concreto con el equipo liderado por el neurologo Adolfo López de Muñain, experto en enfermedades raras genéticas, las cuales carecen de cura por lo que existe la necesidad de desarrollar fármacos que las puedan tratar y que deben ser probados en modelos animales. En este momento, de



Raquel Román, Celia Piñeiro y Carmen Matas, junto a Joaquín Gadea, en la Facultad de Veterinaria de la UMU. N. GARCIA

manera conjunta, cuenta con el apoyo del Instituto de Salud Carlos III para un proyecto de desarrollo tecnológico.

También colabora el grupo de la UMU con el Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC). En él trabaja Vicente Andrés, dedicado al estudio de la Progeria (un trastorno genético progresivo extremadamente raro que acelera el envejecimiento de los niños). «En su caso, los ratones no son un modelo útil de estudio pero han comprobado que sí lo es el cerdo. En concreto, necesitan células somáticas, es decir, cualquier célula del cuerpo excepto los óvulos y los espermatozoides. Como es un modelo complejo y necesitamos meter un gen alterado, la vía de trabajo es la clonación de células somáticas que previamente se han editado genéticamente». Con respecto al uso de la tecnología Crispr, Joaquín Gadea advierte que «su principal ventaja es que tienes unas tijeras de precisión que te permite modificar una parte del genoma sin que el resto se vea afectado. Aunque en este tipo de investigaciones siempre se comprueba que no se hayan dado

'efectos no deseados', es decir, que las alteraciones genéticas generadas voluntariamente no den lugar a otros cambios no previstos. Algo que podría ocurrir ya que, en ocasiones, algunos genes producen efectos sobre otros».

Dice Gadea que «la principal ventaja del uso de esta tecnolo-

gía es que va a revolucionar la biomedicina. Que puedas modificar a demanda el genoma, significa que si tienes una persona nacida con una mutación genética que le causa una enfermedad, es posible que en un plazo razonable se le pueda generar una terapia individualizada o, incluso, que se le pueda modificar su propio genoma y se le pueda curar».

El cerdo tiene una gran similitud fisiológica y anatómica con el ser humano, y esto conlleva muchas ventajas para la investigación biomédica

Transferencia

El proyecto financiado por la Fundación Séneca servirá a los investigadores para avanzar en la optimización de los sistemas para poder producir animales modificados genéticamente al menor coste de animal posible (mínimo número de transferencia de embriones...).

«Se trata de una metodología muy compleja, por lo que estamos tratando de optimizar cada uno de ellos para que sea eficiente y la transferencia a la sociedad sea lo más rápida posible», explica el responsable del trabajo.

En este momento, cuentan con cerdos nacidos de un gen y saben que funcionan embriones de cuatro o cinco genes más y en desarrollo hay otro momento.

+ CIENCIA

Galardón para la UPCT en los premios Sakata

UPCT. El grupo de investigación Postrecolección y Refrigeración de la UPCT ha sido distinguido en la tercera edición de los premios Sakata. El galardón reconoce la trayectoria en desarrollo y transferencia de tecnología postcosecha al sector industrial.

El grupo Postrecolección y Refrigeración ha desarrollado con Sakata Seed Ibérica S.L. contratos de investigación y desarrollo por una cuantía superior a 300.000 €. Se han centrado en la optimización de las propiedades beneficiosas del brócoli, nuevas presentaciones, su procesado y manipulación a nivel industrial, tecnología óptima para su comercialización, etc.

**Campaña contra las pseudociencias**

UMU. El proyecto audiovisual Ciencia en Corto de la Universidad de Murcia culmina, tras el lanzamiento de dos videos divulgativos y un podcast, con una propuesta publicitaria a través de vallas distribuidas por el centro de Murcia. En dos

campanas muestran los peligros del consumo de la medicina alternativa, y que los aditivos no son enemigos en nuestra cocina, resaltando los beneficios del empleo de la química en nuestra vida. Un proyecto de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación, del Vicerrectorado de Transferencia y Divulgación Científica, junto a la empresa Grupo Graphic.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferma

MARÍA JOSÉ MORENO

La domesticación de las especies vegetales y animales supuso un importante cambio para la historia de la humanidad. Los hombres, hasta entonces cazadores-recolectores y nómadas, pudieron asentarse poco a poco en determinados territorios, en un periodo que se estima que duró en torno a quince siglos y supuso el paso de la edad de piedra al Neolítico, el cual se mantuvo entre el 6000 a.C. y el 3000 a.C. Surgieron así la agricultura y la ganadería, bases de la civilización actual.

Curioso es el hecho de que al pensar en ganadería, vienen a la mente especies como el cerdo, las ovejas, las vacas... ¿Alguien pensó en una dorada? Probablemente no, y lo cierto es que existen referencias a la domesticación de los peces (la acuicultura) en torno al 3800 a.C.

Prácticamente todas las antiguas culturas guardan referencias a la misma. La china, la egipcia, la babilonia, la griega o la romana, incluso en Eurasia y América. No obstante, la acuicultura es una actividad que llegó a la Región de Murcia a finales de los años 80 del siglo pasado y no es hasta mediados de los 90 cuando la producción se desarrolla de modo exponencial.

Desde el inicio, la dorada y la lubina llenaban las piscinas de la Región, para después incorporar Atún Rojo y Corvina, esta última ya en la década de los 2000. Se trata de una especie marina que de forma progresiva está entrando en la producción acuícola, irrumpiendo con fuerza en la acuicultura mediterránea, no solo de la Región de Murcia, y cuya crianza se ha consolidado dentro del contexto europeo, sobre todo en Francia y Grecia.

«La corvina es una especie de crecimiento rápido en comparación con otras, como la dorada o la lubina, y cuya calidad de carne es excelente con un alto contenido en ácidos grasos omega 3», explica la investigadora princi-

«Selección genética no es modificación, sino la elección de los mejores reproductores»

Eva Armero. Investigadora principal del grupo de Producción Animal de la Universidad Politécnica de Cartagena



pal del grupo de Producción Animal de la Universidad Politécnica de Cartagena, Eva Armero.

Mantenimiento

En el caso de los peces, al igual que ocurre con el ganado terrestre, los productores persiguen la mayor rentabilidad de sus negocios por lo que se llevan a cabo numerosos estudios que permiten obtener no solo animales de mayor calidad o tamaño, sino también más baratos de mantener, entre otras cosas.

Hablando de corvina, como dice Armero, «dentro de la mejora en la producción de la especie se ha avanzado mucho en su reproducción, nutrición, manejo y mantenimiento, pero se han realizado escasos progresos en su mejora genética».

Vale reseñar que el término 'mejora genética' hace referencia a la selección de los animales como futuros reproductores, seleccionando aquellos peces que tienen un mejor crecimiento, unas mejores características morfológicas y una mejor calidad de carne, para que se reproduzcan y dejen su descendencia en la siguiente generación. En ningún caso se trata de una manipulación genética.

«Cuando hablamos de selección genética no nos estamos refiriendo a animales modificados genéticamente, si no a la selección de los mejores reproductores. Pero para poder saber qué animales son los mejores reproductores tenemos que evaluarlos a través de su descendencia, serán los mejores reproductores aquellos que tengan mejores descendientes», aclara la in-

Premio Prisma para José Manuel López Nicolás

UMU. Los museos científicos coruñeses y el Ayuntamiento de A Coruña acordaron conceder el Premio Prisma Especial del Jurado al Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la Universidad de Murcia, José Manuel López Nicolás, por

«su activo compromiso con la divulgación científica a través de múltiples formatos» para acercar la ciencia a toda la geografía española. Todo ello a través de centenares de conferencias por toda España, libros de divulgación y colaboraciones con medios de comunicación como LA VERDAD. Actualmente dirige y presenta 'LaboratoriUM' para 7 TV Región de Murcia.



Aceleradores eficientes para inferencia en DNNs

F. Séneca. Las Redes Neuronales Profundas (DNNs) constituyen la base de muchas aplicaciones de Inteligencia Artificial. Las DNNs han sido empleadas en diferentes contextos. Esta mayor capacidad conlleva una complejidad computacional

que requiere de la utilización de dispositivos con una alta capacidad de procesamiento entre las que se encuentran las redes neuronales convolucionales (CNNs). Francisco Muñoz, contratado predoctoral de la Fundación Séneca en la UMU, pretende desarrollar un acelerador hardware que dé soporte eficiente al proceso de inferencia de una CNN profunda.

investigadora de la UPCT.

Sin embargo, debido a que la reproducción de la corvina se realiza de forma colectiva, en la cual varios machos y hembras se encuentran alojados en un mismo tanque, los científicos se han visto en la necesidad de desarrollar un test de parentesco mediante marcadores genéticos que les permitan averiguar después quiénes son los descendientes de cada reproductor.

El grupo que dirige Eva Armero en la Universidad Politécnica de Cartagena trabaja actualmente en el proyecto 'Mejora de la competitividad del sector de la corvina a través de la selección genética', en el que se enmarca la tesis doctoral de Antonio Vallecillos, financiada por la Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.

El objetivo del mismo es, precisamente, desarrollar una metodología que les permita llevar a cabo esquemas de selección en esta especie para caracteres de interés comercial como son el crecimiento o la calidad del pez íntegro y de su carne.

A día de hoy, el equipo ha podido poner a punto un test de parentesco mediante marcadores genéticos microsatélites, es decir, secuencias de ADN en las que un fragmento se repite de manera consecutiva, y con capacidad para generar una huella genética individual, lo que los hace ideales en estudios de parentesco y poblaciones.

Además, han realizado estudios de caracterización del crecimiento de la corvina, su morfología, fileteado, calidad de la carne en cuanto a su contenido en grasa, proteína, colágeno y perfil de ácidos grasos y el estudio de parámetros genéticos, como son la heredabilidad de estos caracteres. «La selección de los peces que presenten un mayor valor genético para estos caracteres nos permitirá establecer un núcleo de reproductores que mejore la competitividad del sector», apunta la directora del trabajo.



Eva Armero, en su laboratorio de la Universidad Politécnica de Cartagena. JOSÉ MARÍA RODRÍGUEZ / AGM

El proyecto se plantea en colaboración con la empresa Alevines del Sureste, perteneciente al grupo Avramar s.l., que tiene en Águilas una planta de cría especializada en la reproducción y alevinaje de corvina, con capacidad para criar 4 millones de alevines.

Dorada

El grupo de Eva Armero cuenta con una amplia trayectoria en esta materia. De hecho, también recientemente finalizaron un proyecto, financiado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, cuyo objetivo principal era el de mejorar la producción de dorada en España para caracteres de crecimiento, morfología, rendimiento y resistencia a enfermedades, considerando los diferentes sistemas de producción existentes en el territorio nacional (esteros, jaulas atlánticas y jaulas mediterráneas), así como la estimación de la interacción genotipo-ambiente y la incorporación de Tecnologías Facilitado

«Para poder saber qué animales son los mejores reproductores tenemos que evaluarlos a través de su descendencia; serán los mejores reproductores aquellos que tengan mejores descendientes»

ras de Clave (la microelectrónica y la nanoelectrónica, la fotónica, la nanotecnología, la biotecnología, los materiales avanzados y los sistemas de fabricación avanzados), mediante el desarrollo de innovaciones en las áreas de tecnologías electrónicas y la evaluación genética de stocks de reproductores de do

La corvina es una especie de crecimiento rápido en comparación con otras, como la dorada o la lubina, y cuya calidad de carne es excelente con un alto contenido en ácidos grasos Omega 3

rada a escala industrial, bajo los propios condicionantes del sistema de producción industrial.

No en vano, la dorada es la especie más importante de la acuicultura marina de la Unión Europea, en la que España ocupa un papel muy importante, ya que representa, junto a Italia, el mayor mercado para la comercializa

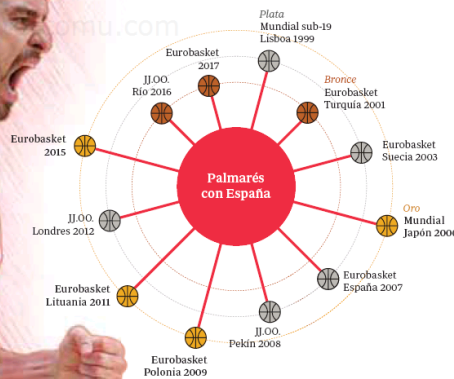
ción de esta especie. Sin embargo, el sistema de producción español no llega a la mitad del mercado nacional para esta especie.

Calidad

«Para afrontar con seguridad los crecimientos previsibles del sector –aclara Armero– se debe competir con países altamente productivos a través del desarrollo de acciones innovadoras a la estructura de producción de dorada en España». Y añade: «La incorporación de programas de selección genética en los sistemas de producción de dorada en España produce mejoras en la rentabilidad de las empresas por varias vías, ya que permite una mejor racionalización de la producción y de la competitividad de las empresas, dando un gran soporte en términos de calidad, trazabilidad y estabilidad, especialmente cuando se combina con desarrollo tecnológicos y se generan nuevas expectativas de mercado».

CIENCIA

¿Cómo ha logrado Pau Gasol jugar hasta los 41 años?



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

Esta semana una leyenda del baloncesto mundial, el grandísimo Pau Gasol, ha anunciado su retirada de las canchas. Lo ha hecho a los cuarenta y un años, una edad a la que pocos deportistas de élite solían llegar hasta hace pocos años. Sin embargo, cada vez son más los casos de atletas que alargan significativamente su vida deportiva. Ciclistas como Valverde, futbolistas como Modric o atletas como Catherine Ibargüen son algunos ejemplos.

Las razones que permiten prolongar la vida profesional de muchos deportistas son cuatro: I) Nuevos sistemas de prevención de lesiones; II) Modernas técnicas de tratamiento de patologías; III) Mejoras en el estilo de vida; IV) Cambios de posición en la cancha.

1) Prevención

El desarrollo de nuevas disciplinas científicas ha mejorado los sistemas de prevención de lesiones. Gracias a la nanotecnología los equipos médicos de los grandes clubes colocan a sus jugadores sensores por todo el cuerpo que recogen información acerca de los efectos del entrenamiento sobre su condición física, fatiga muscular, nivel de sobreentrenamiento, desequilibrios musculares, etc. Incluso los colocan por la noche para conocer la calidad de su descanso. Estos datos se registran en un ordenador y permiten al staff técnico dosificar a jugadores en entrenamientos y partidos para evitar lesiones.

2) Tratamiento

Al igual que ocurrió con Jordan, Magic Johnson o Yao Ming, Gasol sufrió hace unos años una fractura por estrés en el escafoide de su pie izquierdo. El hueso escafoide o navicular es un hueso del pie, corto, par y asimétrico. Se distingue del resto de huesos del tarso (la parte posterior del pie humano) por la forma de barco que tiene, de ahí el nombre de navicular. No se trata de una lesión por un movimiento en concreto, como podría ser un esguince después de una torcedura, sino de un problema de estrés mecánico producida por una sobrecarga continuada y anormal.

Las principales patologías asociadas al hueso navicular son la Enfermedad de Köler (dolor del pie en edad infantil), la Enfermedad de Müller-Weiss (una enfermedad resultado de la pérdida temporal o permanente del flujo de sangre al interior de los huesos, en este caso del escafoide), la coalición tarsiana (fallo en la segmentación completa entre dos o más huesos del tarso generando una alteración en el desarrollo fisiológico del arco plantar) y frac-

turas del escafoide que sufre Pau.

En el caso de los jugadores de la NBA como era el caso de Pau Gasol, se cumplen tres condicionantes que incrementan las probabilidades de fractura por estrés del escafoide: i) son deportistas que pesan mucho; ii) tienen una gran movilidad durante todo el partido; iii) juegan dos o tres veces por semana por lo que la sucesión continua de impactos en la zona puede acabar generando pequeñas microroturas que, a lo largo del tiempo, causan la fractura del hueso por estrés.

Pau optó inicialmente por un tratamiento tradicional muy conservador, pero no funcionó. Tampoco la cirugía a la que se sometió en mayo de 2019. Para solucionar el problema se puso en manos de dos especialis-

tas mundiales, precisamente los doctores murcianos Ripoll y De Prado, que analizaron su lesión en un moderno laboratorio biomecánico (la biomecánica es la disciplina que estudia el movimiento del cuerpo humano, ya sea andando, corriendo o realizando cualquier acción que implique movimiento) recomendándole un tratamiento con innovadores materiales biológicos, en concreto con células madre. Se trata de células que se encuentran en todos los organismos multicelulares y que tienen la capacidad tanto de dividirse y diferenciarse en diversos tipos de células especializadas como de autorrenovarse para producir más células madre. La utilidad de las células madre para tratar muchas patologías está más que de-

mostrada. Sin estas modernas técnicas, basadas en el progreso científico-tecnológico, Pau no hubiese podido regresar al F.C. Barcelona ni jugar los JJOO de Tokio.

3) Responsabilidad

Hasta hace no muchos años los deportistas solo permanecían en las instalaciones de sus equipos las horas obligatorias de entrenamiento. Actualmente pasan mucho más tiempo de forma voluntaria en los gimnasios de los clubes donde, gracias al progreso tecnológico, disfrutan de modernos aparatos para mejorar su forma física. Además, lejos quedan aquellas imágenes donde se veía a jugadores fumando o bebiendo en sus horas libres. Los cambios en sus hábitos nutricionales también han sido claves para que los deportistas alarguen su vida profesional. En los JJOO de Tokio vimos a un Marc Gasol más estilizado. El pequeño de la saga decidió ser muy estricto en su dieta y eliminó de su alimentación azúcares refinados, refrescos y todo tipo de alimentos procesados.

4) Posición

Los baloncestistas profesionales ejecutan un promedio de cuarenta y cuatro saltos por partido, su frecuencia cardíaca está cercana al 80-95% de la máxima, recorren de media cinco cincuenta y seis metros por minuto (quince o veinte de ellos esprintando) y reciben un promedio de 8 impactos por minuto con fuerzas mayores a 5 g. Sin embargo, estos datos varían según la posición en la que juegue cada jugador. Por eso su composición corporal y tipo de músculos es clave para determinar su posición en la cancha. ¿Y estos factores físicos cambian con el tiempo? Sí... y por tanto también debe evolucionar su rol en la cancha. Un ejemplo: con la edad surgen antes las fibras musculares de contracción rápida (implicadas en movimientos potentes y rápidos) que las de contracción lenta (implicadas con la tolerancia a la fatiga). Esta es una de las razones por las que Pau Gasol esprintaba cada vez menos y rehuía el juego explosivo debajo de la canasta. Para compensarlo explotó al máximo su visión de juego y su lanzamiento exterior. Adaptarse o morir.

Prever lesiones, tratarlas adecuadamente si aparecen, llevar buenos hábitos de vida y adaptar su actividad a sus características físicas. En realidad la vida que ha llevado el gran Pau Gasol para alargar su trayectoria profesional hasta los cuarenta y un años no difiere de la que debemos seguir nosotros si queremos aumentar nuestra esperanza de vida. Puro sentido común. Cuidense.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA RAFAEL GARCÍA MOLINA

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

Tatuajes científicos



Durante este verano, en que la gente va ligera de ropa y luciendo tipo (quien puede), me he percatado de la abundancia de tatuajes en torsos, brazos, piernas... Los motivos que aparecen en los cuerpos tatuados son muy variados, pues van desde frases (en caracteres latinos, chinos...), hasta imágenes variopintas. Lo cierto es que ya no se lleva el típico «amor de madre», ni anclas, ni Cristos o Virgenes de distintas advocaciones, que fueron estética dominante en otras épocas.

Reflexionando sobre la variedad de temas gráficos y literarios representados en los cuerpos tatuados (y amenizado con música a propósito: la copla 'Tatuaje', interpretada por Concha Piquer, y el álbum de blues-rock

'Tattoo', de Rory Gallagher), me ha llevado a pensar en qué tipo de tatuaje nos haríamos los científicos, en el caso de que quisiéramos lucir en nuestra anatomía algún motivo gráfico representativo de las materias en que investigamos.

Me vienen a la cabeza figuras icónicas en diferentes disciplinas, todas ellas con un claro significado alegórico y una innegable carga artística: la estructura del ADN, en biología; una neurona (como las dibujadas por Ramón y Cajal) en neurociencias; un diagrama de Feynman, en física; un átomo, en física o química; un fractal, en matemáticas o física; un anillo de benceno, en química; o un rayo de luz dispersado por un prisma, en óptica (y en un

disco de Pink Floyd). A pesar de su indiscutible valor simbólico, no le veo muchas posibilidades a la tabla periódica de los elementos químicos en el repertorio de los tatuajes, debido a la envergadura del «soporte» necesario.

También tienen su valor estético las representaciones simbólicas propias de diversas disciplinas científicas, tales como las reacciones químicas o las ecuaciones físicas y matemáticas (sobre las que hay un debate respecto de cuál es la ecuación más bella). La identidad de Euler o la ecuación de Schrödinger están entre mis ecuaciones preferidas.

Las frases (lapidarias, a ser posible) referidas a la ciencia, o enunciadas por científicos, también serían susceptibles de apa-

recer sobre nuestra piel: «Dios no juega a los dados (Albert Einstein)», «Si he llegado a ver más lejos que otros hombres, es porque me encaramé a hombros de gigantes (Isaac Newton)», «La Naturaleza está escrita en lenguaje matemático (Galileo)». Y si se dispone de poco espacio para el tatuaje, ¿por qué no recurrir a algún símbolo reconocible por la mayoría de científicos, tales como ∞ , π o h ?

Finalizo desvelando una frase (de Richard Feynman) que luciría en mi cuerpo: «Todo está hecho de átomos», junto al esquema de un átomo. Pero no recurriría al tatuaje, sino a una calcomanía (de calidad). Así podría exhibir otras ilustraciones o frases científicas cada cierto tiempo.