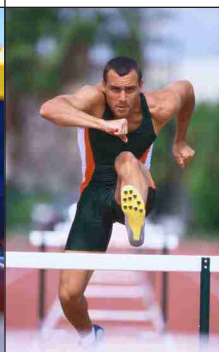


La química y el **DEPORTE**



El lema olímpico, “*más rápido, más alto, más fuerte*”, define una de las cualidades intrínsecas del hombre: superarse. La Química ha sido la ciencia que ha permitido desarrollar los materiales capaces de hacer realidad las palabras acuñadas por Pierre de Coubertain.



FORO PERMANENTE
QUÍMICA y SOCIEDAD
www.quimicaysociedad.org

ÍNDICE

	1. QUÍMICA para los más rápidos	5
	2. QUÍMICA para ganar precisión	11
	3. QUÍMICA y Su Majestad, el fútbol	15
	4. QUÍMICA para tocar el cielo	19
	5. QUÍMICA para explorar nuevos mundos	25
	6. QUÍMICA para surcar las aguas	29
	7. QUÍMICA para proteger la salud de los deportistas	33

INTRODUCCIÓN

Aunque Grecia fue la primera civilización que consideró el deporte como una parte indispensable en el desarrollo del ser humano, en todas las culturas han aparecido vestigios de costumbres deportivas, unidas muchas veces a la competitividad entre los pueblos. Lo cierto es que prácticamente todos los deportes han experimentado una considerable evolución, y si hoy los deportistas baten constantemente sus propias marcas, se debe en gran medida a los equipos basados en nuevos materiales más flexibles, más ligeros y más fuertes. La madera, el hierro, el cuero y otros materiales

tradicionales han dejado paso a compuestos químicos de simple o alta tecnología. Tanto si el hombre desea alcanzar los picos más altos, la profundidad de los mares o simplemente disfrutar de un fin de semana, debe recurrir a la química, pues necesita cuerdas ligeras y resistentes, trajes protectores, botas especiales, cremas, oxígeno, gafas, o raquetas y palos de golf ligeros, fuertes y elásticos. Posiblemente no existan otras moléculas que hayan recibido más patadas que las de los polímeros y elastómeros empleados en la fabricación de pelotas y balones.





1 Química para los más **RÁPIDOS**

La velocidad en el deporte es un reto fundamental, ya que sustenta en gran medida la razón de ser de la competición. Alcanzar el objetivo final una fracción de segundo antes que el rival más próximo, o pulverizar el récord del mundo es una cuestión de velocidad. Más de uno se ha preguntado cómo puede el hombre batir sin cesar sus marcas. En primer lugar, el conocimiento del cuerpo humano mejora día a día, y con ello las técnicas de entrenamiento se van perfeccionando constantemente de tal manera que, con frecuencia, los deportistas consiguen correr, rodar, o nadar más rápido, ganando así la décima de segundo que necesitan. La realidad es que a menudo, el atleta debe sus resultados a la calidad tecnológica de su equipamiento, a los materiales de los que está hecho y a la evolución de las técnicas. La velocidad es, en definitiva, una cuestión de química.



1 Química para los más RÁPIDOS

1. Pedaleando

La bicicleta es un invento que parece no haber evolucionado de manera fundamental desde hace un centenar de años, salvo quizás, por la innovación que supuso la incorporación de un manillar. Pero esta apreciación es sólo aparente. Lo cierto es que, después de la invención del celerífero alrededor del año 1700, este medio de locomoción ha evolucionado adoptando toda clase de formas, la más notable de las cuales fue el velocípedo (la bicicleta con sillín elevado que era preciso montar con la ayuda de un taburete). Sin embargo, a finales del siglo XIX la bicicleta ya tenía la forma que conocemos y que la mayor parte de nosotros utiliza todavía: dos ruedas, pedales que accionan la rueda trasera mediante una cadena, cámaras de aire de caucho, un sillín y un manillar que dirige la rueda delantera. La bicicleta empezó a ser popular cuando John Dunlop inventó la cámara de aire en 1888.



La organización del primer Tour de Francia marcó en 1903 un hito importante en la historia de la carrera ciclista. Sin embargo, la bicicleta se transformó profundamente en el curso del siglo XX, aunque haya sido por etapas y con largas pausas. No ocurrió gran cosa entre los años treinta -cuando se inventaron los cambios de marcha- y el comienzo de los años ochenta. Pero en 1984, cuando el italiano Francesco Moser pulverizó el récord de la hora, que ostentaba Merckx desde 1972, lo consiguió gracias a una bicicleta completamente concebida según las reglas de la aerodinámica. Para lograrlo se sustituyeron gran parte de los metales por materiales sintéticos de origen químico.

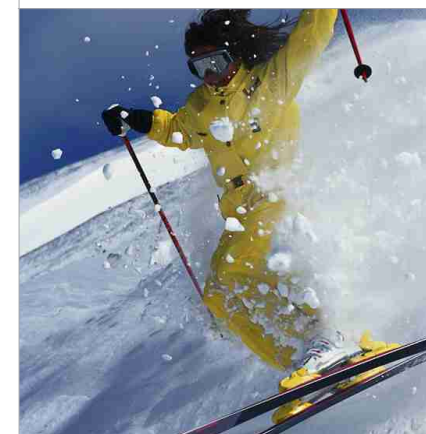
La comprobación empírica de los buenos resultados que suponía sustituir materiales tradicionales por los nuevos materiales químicos, hizo que estos últimos comenzaran a imponerse: el acero y el aluminio perdieron terreno en beneficio de los materiales composites, tales como la fibra para-aramida -que hace el bastidor más ligero y sólido- o la fibra de carbono, que aligeraba ostensiblemente el peso del cuadro. También hicieron su aparición las ruedas sin radios y el casco aerodinámico.

Todas estas mejoras se han ido incorporando a las diferentes partes de la bicicleta, incluso a los sillines. Los actuales están recubiertos de un gel hecho de un elastómero que los hace más confortables y disminuye el dolor gracias a un mejor reparto del peso en su superficie.

El gel, que se encuentra entre el estado sólido y el líquido, se mantiene elástico durante toda la vida de la bicicleta.

Pero volvamos al récord de la hora. Tras Moser, diversos deportistas británicos y norteamericanos superaron su marca, siendo Miguel Induráin el primero en superar los 53 kilómetros recorridos en una hora. Apenas unos meses después, el suizo Tony Rominger recorría más de 55, y dos años más tarde, Chris Boardman alcanzaba los 56. La diferencia tecnológica de las bicicletas de una y otra época, hizo que la Unión Ciclista Internacional estableciese dos categorías: el récord de la hora -que debería hacerse con bicicletas tradicionales- y una nueva denominada "Mejor Esfuerzo Humano". Lo cierto es que con el cambio de reglamento, el récord del belga Eddie Merckx, sólo ha sido batido por Boardman en el año 2000 (por tan solo diez metros), y por el checo Andrei Sosenka en 2005, que lo dejó en 49,7 kilómetros recorridos.

Pero ¿quién ha sido el corredor que más lejos ha llegado con una bicicleta en una hora, aprovechando todos los avances que proporcionaba la química? Pues fue el canadiense Sam Whittingham, que en 2004 logró recorrer nada menos que 84.215 metros. Lo logró con una bicicleta reclinada completamente cubierta por un caparazón de fibra de vidrio que redujo al mínimo la resistencia al aire.



2. Deslizarse sobre la nieve o el hielo

Deportes tales como el esquí, el bobsleigh o el snowboard son, por definición, deportes de velocidad, ya que se alcanzan velocidades entre los 100 y los 248 kilómetros por hora que logró el esquiador austriaco Harry Egger en Les Arcs en 1999. Hombre y material deben acoplarse de forma óptima para alcanzar estas velocidades y frenar con un mínimo de seguridad en caso de circunstancias imprevistas.

Al igual que los atletas deben protegerse de las quemaduras eventuales provocadas por el roce en caso de patinazos demasiado largos, quienes practican estos deportes de invierno llevan ropas especiales fabricadas con un tejido extremadamente resistente, mezcla de sustancias químicas como, por ejemplo, para-aramida, poliamida, elastano y politetrafluoroetileno.

Antes, los esquís y los palos clásicos estaban hechos de una combinación de madera y metal. Hoy se opta por materiales de base sintética que los hacen ligeros, duraderos y fiables.



1 Química para los más RÁPIDOS

Se trata, entre otros, de la espuma de poliuretano, la fibra de vidrio y los plásticos epoxi. En la parte inferior de los esquís se aplica polietileno para que se deslicen mejor y protegerlos.

Para aligerar los esquís, factor muy importante en el esquí de fondo, el truco está en el uso de la fibra meta-aramida. Los esquiadores aprecian tanto la reducción del peso de sus esquís -de más del 50%- como el vasto catálogo de trajes, botas, y otros accesorios de los que disponen.

La práctica del snowboard, que consiste en esquiar sobre un solo patín, es uno de los deportes de invierno que hoy despierta más entusiasmo. Cuenta ya con dos millones de aficionados y figuró por primera vez en el programa de los Juegos Olímpicos de invierno de Nagoya (Japón) en 1998. Lo esencial del monopatín sobre nieve, como en los esquís modernos, es una espuma de poliuretano muy

dura pero flexible que, además, resiste durante mucho tiempo.

La evolución del patinaje moderno ha sido extraordinaria. Su origen se remonta a la Edad Media, cuando se ataba con correas de cuero el hueso de un animal al pie. El patín se llamaba "deslizador" y lo único que permitía era resbalar ayudándose de bastones para impulsarse. A diferencia de aquel rústico patín, el actual está hecho de metal y de cuero, una fabricación que, a priori, no parece dejar mucho espacio a las materias sintéticas. Sin embargo, el futuro del patín parece estar más ligado a la química de lo que aparenta.

Ya se está utilizando poliéster con para-aramida en el interior del zapato para amoldarlo mejor a la forma del pie. Otra evolución en práctica es la sustitución del cuchillo metálico por una lámina de fibra de carbono y poliamida, que hacen al patín muchísimo más ligero y ultrarresistente.



3. Deslizarse sobre ruedas

Los patines se componen de diversas partes, en cada una de las cuales interviene la química. Las botas -que pueden ser de plástico o fibra de carbono-, la guía donde se sitúan las ruedas -generalmente de aluminio, fibra o plástico-, y las ruedas, en las que el material más utilizado es el poliuretano, al que se añaden diversos aditivos.

Los aficionados a los patines y al skateboard tienen a menudo encuentros brutales con el suelo, que son moneda corriente sobre todo al inicio de la práctica de este deporte. A menudo, la tierra firme está revestida de un cemento áspero que deja pocas posibilidades de salir indemne a la piel que lo roce. Rodillas y codos son los principales sufridores de estos embates a no ser que estén dotados de los buenos medios de protección que proporciona la química. También es fundamental en el equipo de estos deportistas un buen casco ultraligero.



4. ¿Podría usted repetir ese récord?

Es imposible determinar sin la ayuda de la química quién gana cuando dos rivales franquean la línea de llegada casi simultáneamente. La foto "finish", una fotografía extraordinariamente rápida, desempata a los dos rivales. Sin esta aplicación de la química, no se habría podido determinar el vencedor en cientos de pruebas de velocidad.

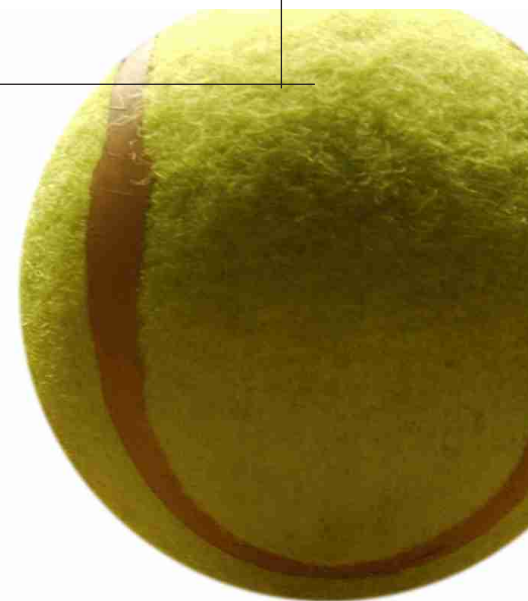
También la medida del tiempo, cuando se trata de centésimas de segundo, es a menudo imposible de efectuar sin ordenador. Y desde luego, sin la química no hay ordenadores. Baste con pensar que todos incorporan chips que, ya sean de silicio o arseniuro de galio, son pura química.





2 Química para ganar **PRECISIÓN**

Se trate de una esfera o de un proyectil, la precisión es indispensable en muchos deportes cuando el objeto impulsado debe llegar a una meta bien definida. Deportes como el tenis, el squash, el badminton, el golf, el tiro de carabina, la pistola y el arco o el billar tienen en común la precisión como uno de los principales factores de éxito. También aquí, los productos sintéticos han contribuido a elevar el nivel del deporte.





1. Tenis

El tenis es un deporte que mueve cada año grandes masas de aficionados a Wimbledon, Roland-Garros, Flushing Meadows o a las pistas de Melbourne, y su evolución ha estado muy ligada al desarrollo de nuevos materiales.

En 1993, uno de los tenistas más grandes de la historia, el sueco Björn Borg, pentacampeón de Wimbledon, intentó volver al tenis profesional. Lo hizo, extrañamente, con una raqueta de madera. Tan sólo unos meses después tuvo que recurrir a una de materiales plásticos composites, muy superiores en fuerza y precisión. Fue un cambio sorprendente para alguien que en 1983 había intentado que se promulgase un reglamento que prohibiese el uso de raquetas de materiales sintéticos después de que el norteamericano John McEnroe hubiese ganado Wimbledon con una raqueta de fibra de vidrio.

Lo cierto es que en los años 80, las raquetas de madera habían iniciado su declive y dejado paso a materiales químicos mucho más avanzados como fibra de vidrio, fibra de carbono, grafito, kevlar, o cerámica, que supusieron una auténtica revolución y permitieron que los tenistas lograran más control, precisión y potencia. Para los cordajes ya se había recurrido a la química utilizando nylon, multifilamentos o poliéster.

Gracias a la continua evolución de los materiales en 2004 se produjo el saque más rápido de la historia, protagonizado por el norteamericano Andy Roddick en las pistas del Club Queen de Londres, ya que logró servir a una velocidad superior a los 242 kilómetros por hora.

Pero si hablamos de números, probablemente lo más extraño en el tenis sea su curioso sistema de tanteo, el cual tiene que ver con sus orígenes, ya que en aquellos tiempos, en Europa se utilizaba con frecuencia el sistema hexagesimal. Al dividir 60 entre cuatro puntos, se obtenía el primero con 15, el segundo con 30, el tercero con 45 (que finalmente quedó en 40 para reducir la extensión de la palabra - del 'quadraginta quinque' desaparecería el quinque por comodidad al hablar-), y finalmente el juego.

No menos curioso es el origen de la palabra "love" empleada por los anglosajones para definir el golpe elevado que supera a un jugador situado en la red, y que en español se traduce por globo. En realidad, "love" es tan solo una transcripción fonética de la denominación que los franceses daban a este golpe: "l'oeuf" (por la similitud de su trayectoria con un huevo).

No sólo los elementos del juego se han adaptado a los avances. Wimbledon, cuya primera final tuvo lugar en 1877, es el más antiguo de todos los torneos de tenis que

configuran el Gran Slam, y su indudable reina es Martina Navratilova, quien ostenta el récord de títulos ganados en este torneo: 9 individuales, 7 dobles y 4 mixtos. Su eterna defensa de las tradiciones no ha impedido a los responsables del Torneo echar mano de la química, ya que en verano de 2009, la pista central del All England Club tendrá instalada una cubierta plegable de PVC que permitirá seguir el juego incluso con la climatología más adversa. Este techo retráctil de 5.200 m² es de PVC transparente, lo que permite la entrada de luz natural, aspecto fundamental para conservar en buen estado la hierba de la pista.

2. Las pelotas

La variedad de pelotas utilizadas para practicar deporte es infinita en función de las necesidades de cada actividad física. Las hay grandes o pequeñas, redondas u ovaladas, más lisas o más rugosas, duras o blandas... y la lista de deportes que se juegan con una u otra es interminable.

La pequeña bola blanca de golf, por ejemplo, posee un núcleo flexible rodeado de una envoltura dura capaz de resistir el fuerte golpe del palo de golf. La envoltura está fabricada con una variedad de polietileno, el mismo material con el que se fabrican, por ejemplo las bolsas de plástico.

Contrariamente a lo que se pueda creer, el secreto para alcanzar una mayor distancia con un golpe no reside en el palo, sino en la bola. Los nuevos materiales permitieron diseñar nuevas formas más aerodinámicas, como fueron las hendiduras de la superficie. Que se lo pregunten al golfista norteamericano Jack Hamm, que con el nuevo diseño logró, en 1993, enviar la bola a 458 yardas, distancia que todavía no ha sido superada en competición.

Por su parte, las pelotas de tenis deben ser capaces de resistir el choque cuando vuelan por las pistas a una velocidad de 200 kilómetros por hora.



Para lograrlo, su interior de caucho está rodeado por una capa de tejido de una fibra sintética.

Únicamente la pelota de ping-pong no ha cambiado desde 1890. Se fabricaba y se continúa fabricando de celuloide -la misma materia que entonces se empleaba para fabricar las películas de cine- uno de los productos pioneros de la industria química.

En el siglo XIV, se jugaba ya a un antepasado lejano del billar, y entonces era un deporte al aire libre para el cual no se precisaba mesa, sólo bolas y bastones. En el siglo siguiente, el deporte invadió los interiores y los primeros libros que fijaron las reglas del juego se imprimieron en el transcurso del siglo XVII. El billar evolucionó a lo largo de la historia para adoptar su forma actual hacia finales del siglo XIX: una mesa plana con bordes de caucho, un taco terminado en una contera dura y las bolas que nos son familiares. Éstas fueron primero de madera y después de marfil, hasta que llegó la química.

En nuestros días, una resina sintética que permite un mejor acabado ha sustituido al marfil, permitiendo que la bola sea más redonda y ruede con más precisión sobre el tapiz, sin contar con otras ventajas evidentes como el drástico abaratamiento y la preservación de los elefantes.



3 Su Majestad, el **FÚTBOL**

Si bien es cierto que el fútbol es el deporte más seguido en el mundo, no es curiosamente el más practicado, ya que tal honor recae en el voleibol, debido esencialmente a los cientos de millones de chinos que lo practican. A pesar de ello, el fútbol es el que despierta mayores pasiones y genera un mayor interés internacional. Veamos en qué ha contribuido la química.





1. El balón

Antiguamente, los balones de fútbol de cuero no sólo carecían de una forma perfectamente esférica, sino que además eran poco elásticos. Cuando llovía absorbían mucha agua, así que el aumento de peso y la aspereza de la superficie favorecían el riesgo de lesiones para los jugadores.

Hoy se emplean poliuretanos en vez de cuero como material exterior de los balones, debido a la impermeabilidad al agua de este material y a su extrema resistencia a la abrasión. En su interior se halla una bolsa que puede ser también de poliuretano o de caucho butilo. Otra de las ventajas de este material sintético es que permite retener el aire hasta diez veces más tiempo que las sustancias naturales.

Los materiales de alta tecnología y las importantes prestaciones de los balones de última generación diseñados especialmente para determinados eventos deportivos de alcance mundial, los ha convertido en uno de los productos deportivos más sofisticados del mercado en estos momentos. Es el caso del famoso Roteiro, el balón oficial de la Eurocopa 2004, o del Teamgeist, el balón galáctico diseñado para el campeonato mundial de Fútbol de Alemania 2006. Ambos carecen de costuras y gozan de una gran precisión y equilibrio constantes en todas las fases de trayectoria, lo

cual permite optimizar la transmisión de fuerza al balón. Tras su vulgar apariencia esférica, esconden enormes avances tecnológicos donde los materiales empleados son claves. El Roteiro, por ejemplo, lleva una capa de poliuretano, que además de contener diminutas burbujas de aire dispone de microcápsulas rellenas de gas de tamaño microscópico que garantizan la especial elasticidad del balón de fútbol. Incluso bajo una lluvia intensa, estos balones mantienen su peso original y su trayectoria.

Posiblemente, si Pelé, el mayor goleador de la historia del fútbol, hubiera jugado con los nuevos balones, podría haber superado la espectacular marca de 1.279 tantos anotados a lo largo de su carrera. Hablando de goles, ¿sabes qué portero es el mayor goleador de la historia? Tal honor corresponde al meta paraguayo Chilavert, que logró anotar nada menos que 54, consiguiendo incluso un hat trick (lograr tres goles en un mismo partido).

2. El Equipamiento

Muchos deportes se basan en la repetición sistemática de ciertos movimientos. Es el caso, por ejemplo, del atleta que corre alrededor de un circuito o del futbolista que golpea el balón. El impacto de los deportes en el pie humano es un hecho reconocido, lo que ha provocado el desarrollo de un calzado deportivo adecuado para proteger esta parte del cuerpo.

Así, las botas de fútbol sustituyen materiales tradicionales por materiales químicos con



mejores prestaciones como el policloruro de vinilo, poliuretanos termoplásticos, caucho butilo, o poliéster. Para la máxima protección de las costuras se dispone de suelas de una sola pieza hechas de espuma, las cuales poseen excelentes propiedades de absorción del impacto, habiéndose extendido también la utilización del copolímero etileno-vinilacetato espumado. El uso de estos y otros materiales de origen sintético ofrecen una gran resistencia al choque, proporcionan comodidad, y aseguran una distribución óptima de la presión del pie.

La química también forma parte de la ropa deportiva. Nylon, lycra, poliéster y diversas fibras sintéticas se incorporan a la fabricación de camisetas para absorber mejor la transpiración, permitir una mejor circulación del aire, optimizar la temperatura corporal y hacerlas más livianas.

3. La química en los estadios

Las características de los materiales plásticos los convierten en materiales idóneos para la construcción de estadios de fútbol y todo tipo de instalaciones deportivas.

Cúpulas, estructuras de las gradas, cubiertas que se alzan sobre el público, pavimentos que absorben los impactos, paneles flotantes sobre las piscinas, barreras para la protección de los greens de golf y un largo etc. Las materias sintéticas y más concretamente las plásticas, por su versatilidad, ligereza y durabilidad entre otras muchas propiedades, constituyen actualmente un material fundamental en la construcción de este tipo de instalaciones con capacidad para albergar a miles de personas.

Los policarbonatos de alta tecnología, por ejemplo, se han convertido en el material preferido para construir los techos de los estadios deportivos modernos, puesto que su ligero peso y su transparencia, permiten a los arquitectos realizar sus proyectos más atrevidos. La instalación de un techo nuevo, en el estadio Spyridon Louis en



Atenas para los Juegos Olímpicos de 2004, sólo fue posible gracias al policarbonato.

Por su parte, en China, los preparativos para los Juegos Olímpicos de 2008 avanzan a pleno rendimiento. En ellos también participará la química en múltiples aplicaciones, una de las más impresionantes, será sin duda la cubierta del estadio de Tianjin, que será construida con planchas de policarbonato. Este recinto deportivo albergará algunos partidos de fútbol durante los Juegos.

Con estas planchas macizas de policarbonato de seis milímetros de grosor, se diseñará y fabricará un techo para este recinto que tendrá una superficie de unos 13.000 metros cuadrados. Dentro del proyecto general de las obras olímpicas, ésta ha sido la primera decisión sobre materiales y suministro de cubiertas, pero, en breve, se decidirán otros proyectos de volumen aún mayor donde, con toda seguridad, la química y sus productos tendrán mucho que decir.

Los versátiles polímeros han cambiado e incluso revolucionado los deportes en muchos aspectos. Sin embargo, las posibilidades de los materiales sintéticos están lejos de ser agotadas. Mientras el desarrollo de los materiales convencionales, en su mayoría, ha llegado a sus límites, según algunos científicos el uso de los polímeros ha alcanzado sólo el 15% de su potencial. Este panorama ofrece un amplio campo a la innovación que permite vislumbrar la aplicación en el fútbol y otros muchos deportes de productos hechos de materiales macromoleculares.





4 Química para **TOCAR EL CIELO**

El eterno sueño del hombre a lo largo de los siglos ha sido conquistar los cielos, subir siempre más alto. Experimentar la sensación de volar -ya sea en ala delta, parapente, globo, o practicando paracaidismo- y alcanzar las más altas cumbres, sólo es posible con ayuda de la química, una ciencia capaz de ayudarnos a superar constantemente los límites.





4 Química para TOCAR EL CIELO



1. Por los aires

Aunque ya en 1709, el fraile Bartolomé de Guzmán había logrado volar brevemente a bordo de un globo de aire caliente lanzándose desde la Torre del Palacio de las Indias de Lisboa, la historia recuerda a los hermanos Montgolfier como los primeros en elevarse en globo un 25 de abril de 1783 en Versalles, una experiencia repetida meses más tarde ante los Reyes de España en el Real Sitio de San Lorenzo de El Escorial. Sea como fuere, y sin tener en cuenta los intentos incluso previos de Leonardo Da Vinci, lo cierto es que el hombre había comenzado a aventurarse en el espacio aéreo. Volar, sentir que a uno le crecen alas es una sensación única a la que el hombre le ha dedicado

muchos esfuerzos y muchos intentos fallidos a lo largo de la Historia.

Hoy, quizá sea el ala delta el mejor instrumento para experimentar la sensación física de volar como un ave. Basándose en los estudios del ala flexible desarrollados por el norteamericano Francis Rogallo desde 1948 (convencido de que debían ser las alas las que se adaptasen al viento, y no al revés), el australiano John Dickenson logró diseñar un planeador construido con bambú y plástico -que luego sustituiría por aluminio y nylon- que patentó en 1963. Sin embargo, el primer diseño de un Ala Delta con su forma más tradicional lo realizaría Al Hartig tres años más tarde. Actualmente, la vela y el arnés de este pájaro artificial están hechos de materiales químicos ultraligeros como poliamidas y fibra de carbono, con el fin de asegurar una óptima combinación de solidez, flexibilidad y ligereza.

Pero si el ala delta nace de la idea de la cometa, el parapente tiene el origen de su concepto en el paracaídas, un invento también estudiado por Da Vinci pero que no fue utilizado por el ser humano hasta 1797, año en el que André Jacques Garnerin decidió saltar desde un globo situado a más de 1.000 metros del suelo de París. La evolución del paracaídas llevó hasta el parapente, que dada la sencillez del equipo y su ligereza (está construido casi en su totalidad con nylon) se ha convertido en el deporte aéreo más practicado.

2. El Salto de Pértiga...o volar bajito

En los Juegos Olímpicos de 1964, el norteamericano Frederick Hansen estableció un nuevo récord del mundo al saltar 5,28 metros con la ayuda de una pértiga de poliéster

reforzado con fibra de vidrio, lo que supuso una prueba de la superioridad de este tipo de pértiga en relación a las tradicionales de madera, bambú o metálicas.

El desarrollo posterior de los materiales de síntesis siguió contribuyendo al éxito de otros atletas, como Sergej Bubka, que saltó casi un metro más que Hansen.

La pértiga, fabricada con resinas sintéticas, fibras de carbono y fibras de vidrio proporciona, por su extraordinaria flexibilidad, un efecto catapulta. En concreto, la fibra de vidrio permite aprovechar de forma óptica el impulso del atleta para convertirlo en altura.

Asimismo, el material sobre el que aterrizan tanto la pértiga como el saltador después de su hazaña, se ha mejorado considerablemente desde la invención de los almohadones de espuma sintética y la supresión del foso de arena. La zona de caída tanto para el salto de altura como para el salto de pértiga está recubierta de PVC para amortiguar la caída del atleta.

3. Escalando cimas

El alpinismo es un deporte que no está precisamente exento de peligro, sobre todo cuando se trata de retar las fabulosas cumbres del Himalaya o Los Andes. Además de una excelente condición física y mental, el alpinista debe contar con un equipamiento adecuado con el fin de minimizar todos los riesgos inherentes a este tipo de expediciones. En las cumbres, el deportista tiene que hacer frente a la escasez de oxígeno, al hielo, la lluvia, la nieve y el viento.

Estas condiciones hacen que la experiencia sea una dura prueba de supervivencia incluso para el atleta mejor preparado.



La mayor parte de los equipos más eficaces se fabrican con materiales químicos avanzados. Botas y guantes de fibras sintéticas como el goretex o el thinsulate que protegen simultáneamente del frío y de la lluvia, rompnevientos y recubrimientos de nylon para evitar la humedad, y prendas de polipropileno, ultrex o microfibra, que combinan magníficas propiedades de protección contra las inclemencias del tiempo y ligereza.





4 Química para TOCAR EL CIELO

También las tiendas de campaña, fabricadas con nylon y poliuretano, o los sacos de termalite, son imprescindibles si para nuestro ascenso a las cumbres necesitamos varias jornadas.

En cuanto a las cuerdas, el cáñamo trenzado ha dado paso al trenzado de nylon recubierto por una capa del mismo material -mucho más resistente y eficaz- y a otras fibras sintéticas, debido a sus excelentes cualidades. Este material posee una alta resistencia a la tracción, una elevada capacidad de absorción de energía y bajo peso.

En ocasiones debemos completar nuestro equipo con oxígeno, cremas de protección solar y gafas protectoras para hacer frente en la alta montaña a las radiaciones solares, sin renunciar al mantenimiento de una buena agudeza visual. Las lentes de sol, como filtro protector, deben absorber la luz azul y la ultravioleta, y suelen ser fabricadas con materiales plásticos. Con objeto de combatir el efecto resplandor, se utilizan las lentes polarizadas, que se obtienen calentando y estirando una película de alcohol polivinílico, hasta cuatro veces su tamaño original, laminándola entre dos capas de plástico, y presionándola hasta darle la curvatura deseada.

4. Saltos de Gacela

¿Y qué decir de las zapatillas que permitían al jugador de baloncesto Michael Jordan alcanzar de un solo salto alturas inaccesibles para el resto de los mortales? El jugador de la NBA no sólo saltaba como una gacela, sino que parecía suspenderse en el aire e incluso planear. Si bien las materias sintéticas no podían atribuirse este mérito, demostraban, sin embargo, ser fundamentales para asegurar un regreso confortable a la cancha, o más exactamente, a los nuevos revestimientos de suelos de PVC celular, especialmente concebidos para atenuar los efectos de la caída.

El PVC utilizado en las canchas de baloncesto permite a especialistas como Josh Smith y Amare Stoudemire –vencedores del concurso de mates del la NBA en 2005– regresar seguros al suelo y atenuar los efectos del impacto. Se trata de una cuestión que cobra gran relevancia cuando, como ocurre en éste y otros deportes, las lesiones de rodilla son frecuentes e implican cierta gravedad.

Por esta razón, para proteger a los niños y jóvenes en la práctica del deporte, los colegios y las administraciones locales suelen instalar pavimentos deportivos de PVC ya que este material tiene una gran capacidad para absorber los impactos. Habitualmente se utiliza en pistas polideportivas interiores para la práctica de gimnasia en general, voleibol, balonmano y baloncesto. Además también se puede encontrar PVC en los tatamis de judo.





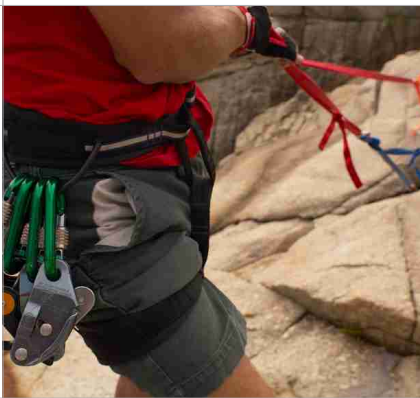
5

Química para descubrir **NUEVOS MUNDOS**

Es ya prácticamente imposible encontrar en el mapa terrestre un solo rincón por explorar. Cuando las zonas vírgenes prácticamente han desaparecido, los amantes de la aventura ya no tienen más remedio que sumergirse en las profundidades del mar o de la tierra, grutas, bóvedas y cavidades aún inexploradas y completamente desconocidas para descargar su adrenalina. La aventura se vive allí donde apenas entra la luz. Pero para el espeleólogo o el submarinista menos ambicioso, que prefiere los senderos batidos, no hay necesidad de buscar sensaciones tan fuertes lo cuál no significa que no deba rodearse, como cualquier explorador, de un buen equipo con materiales provenientes de la industria química.



5 Química para descubrir NUEVOS MUNDOS



1. En las entrañas de la Tierra

Los misterios del mundo subterráneo ejercen una fascinación extraña, al mismo tiempo que dan lugar a una angustia psíquica y fisiológica. La formación de las grutas y espacios subterráneos es el resultado de múltiples procesos naturales –en los que por supuesto también interviene la química- que se han originado en el transcurso de miles de años y que se extienden con frecuencia a lo largo de decenas de kilómetros.

Anchas galerías se transforman en agujeros inaccesibles o pozos enigmáticos que se hunden en el suelo varias decenas de metros. A veces, la única manera de proseguir la expedición es sumergirse en un río subterráneo para seguir su tortuoso curso, y por ello los exploradores de grutas se convierten unas veces en submarinistas y otras en alpinistas.

Explorar grutas es una aventura difícil y arriesgada, sobre todo en terreno desconocido. Por ello, resultan indispensables las cuerdas de poliamida, las ropas resistentes, los

protectores de rodillas y un casco robusto que protejan al espeleólogo de los arañazos, la humedad y las bajas temperaturas. Una gran parte de este material es de origen sintético, lo mismo que el utilizado por los alpinistas.

Pero lo más importante para moverse dentro de las entrañas de la Tierra es la calidad del alumbrado. La química interviene en aquellas lámparas que todavía funcionan con algún carburante o gas acetileno, sin embargo, las lámparas eléctricas, que funcionan con pilas o acumuladores han destituido prácticamente otro tipo de alumbrado.

2. El viaje submarino

Si la luz es esencial para el espeleólogo, el aire es primordial para el submarinista. El submarinismo es un deporte relativamente reciente que experimentó un gran boom entre los años sesenta y setenta, aunque la inmersión con ayuda de las célebres botellas de aire comprimido y del regulador automático o Scuba diving, se practica desde hace más de cincuenta años.

El Scuba diving permite moverse casi libremente bajo el agua. El submarinista transporta una o varias botellas de aire comprimido y respira vía un dispositivo automático que le proporciona oxígeno a la presión adecuada.

El submarinista va vestido con un traje fabricado de espuma de butilo o neopreno, que contiene una multitud de burbujitas de nitrógeno y que está provisto de un forro de poliamida o fibras de elastano. Este equipamiento puede llegar a tener seis centímetros de espesor o más, ya que es necesario aislar al submarinista del frío que reina en las grandes profundidades y protegerlo de una posible hipotermia.



Cuando es necesario un traje seco a causa de las temperaturas extremadamente frías, el deportista lleva debajo una “lana” fabricada, al contrario de lo que su nombre indica, de fibras acrílicas.

Para moverse en las profundidades, los submarinistas llevan un lastre en forma de bloques de plomo que se enganchan a cinturones de poliamida, generalmente entallados. Asimismo, llevan incorporado un chaleco salvavidas para afrontar situaciones difíciles o para cuando desee subir rápidamente a la superficie. Tirando de una cuerda se activa un depósito de gas carbónico que infla instantáneamente el chaleco de material plástico.

Otros utensilios fabricados a partir de materiales plásticos completan la panoplia del perfecto submarinista: guantes y aletas de nadador, lámparas-antorcha, “bloc de notas” y marcadores que permiten dialogar en inmersión o anotar sus descubrimientos, aparatos de fotografía estancos, etc.

3. En busca del Capitán Cook

Las expediciones de Didier Goetghebuer y Alain Hubert en ruta hacia el Polo Norte con esquís, y de Laurence de la Ferrière, primera mujer que, en las mismas condiciones, atravesó sola el Antártico en 1997, constituyen auténticas hazañas. Sin perros para ayudarles y sin asistencia, acarrearon ellos mismos el material indispensable y alcanzaron finalmente los Polos después de 74 y 57 penosas jornadas respectivamente, soportando temperaturas inferiores a los 40 grados bajo cero. Todos ellos compartían algo más que su espíritu de superación. Todos ellos debieron luchar contra la congelación, y se sirvieron de la química para lograrlo.

Llevaban trajes herméticos y estancos pero permeables al vapor de agua, a fin de oponer una mejor resistencia a las condiciones atmosféricas extremas. En estos retos extremos, el equipo no es una cuestión de confort, sino de vida o muerte. El tejido estanco protege el cuerpo de toda exposición al hielo ocasionada por eventuales infiltraciones de agua. Mejor todavía, protege al cuerpo de su propia transpiración, porque éste es uno de los más grandes enemigos cuando se mueve en condiciones atmosféricas tales como las que reinan en el polo. A menos treinta grados, la transpiración puede ser mortal, ya que el sudor se hiela instantáneamente.

La estructura microporosa del tejido lo transforma en vapor, lo que permite su eliminación. Esto es posible gracias a las fibras huecas de poliéster y al recubrimiento de poliuretano o de politetrafluoroetileno, más conocido por el nombre de Teflón. Este último es calentado y luego estirado de manera que se forman centenares de burbujitas por centímetro cuadrado, lo que permite la eliminación del vapor de agua a través del traje, y simultáneamente evita que el agua pueda penetrar.





6

Química para surcar **LAS AGUAS**

El mar ha ejercido siempre una atracción irresistible sobre el ser humano, que ha tratado de dominarlo desde el principio de los tiempos. Hoy la química ha facilitado este esfuerzo creando materiales capaces de aprovechar eficazmente los vientos y las corrientes.



6 Química para surcar LAS AGUAS



1. Deslizarse sobre las aguas

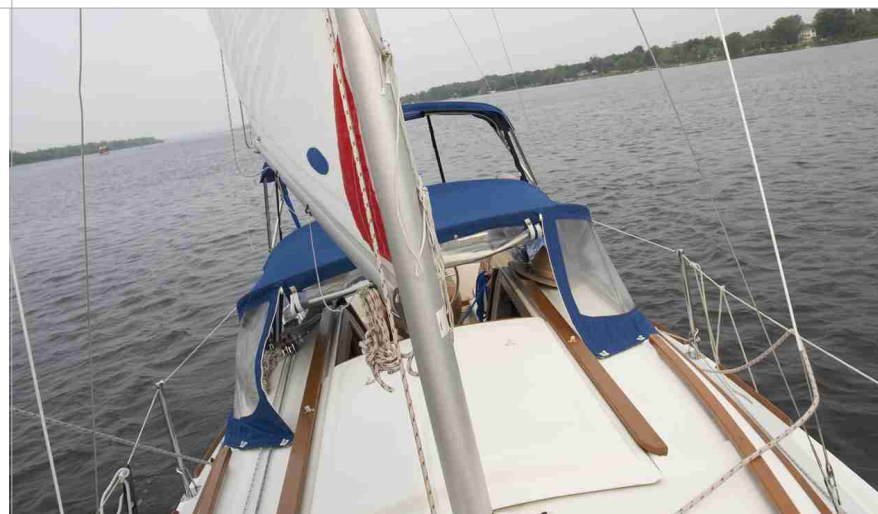
Surf, bodyboard, windsurf, kitesurf, y otras modalidades, son deportes en los que casi la totalidad del material utilizado es de origen sintético. Así, las tablas se fabrican con una espuma dura, revestida de una cubierta termoplástica de polietileno o de resina acilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). La resina epoxi y la fibra de carbono son los materiales más comúnmente utilizados para los mástiles, que deben ser flexibles y soportar cargas muy importantes. La vela, por su parte, está fabricada de un tejido sólido, ligero y elástico que habitualmente suele ser poliéster.

Pero además del material con el que se fabrican las tablas, mástiles y velas, los practicantes de todas las modalidades de surf, utilizan

habitualmente un traje de neopreno, un caucho de síntesis, sólido y extensible, recubierto de poliamida, gracias al cual se mantienen las temperaturas corporales.

2. A toda vela

En las distancias largas, la manera más deportiva de vencer al mar es utilizar únicamente dos fuentes naturales de energía: el viento y la corriente. Mención aparte merece el intrépido Gérard d'Abouville, quien fue capaz de atravesar a remo el Atlántico en 1980 y el Pacífico una década después. No obstante, para orientarse utilizó mapas fabricados con una trama de fibras de polietileno -que se pueden imprimir igual que el papel- resistentes al agua y que no se pueden rasgar.

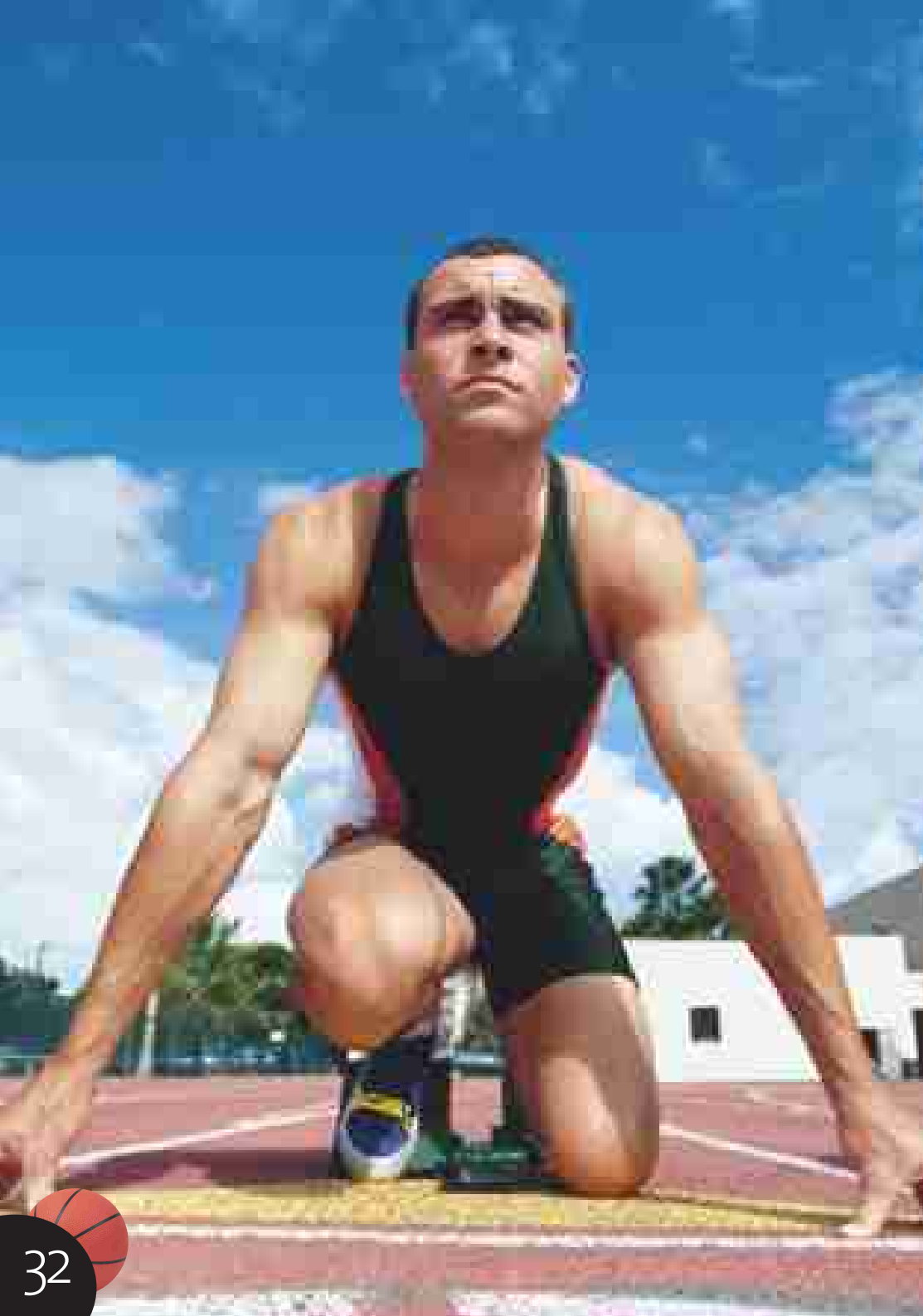


En los deportes de vela, la química está omnipresente: el casco de la embarcación, el puente y el timón están hechos de poliéster reforzado con fibras de vidrio o fibras de carbono, que recubren un núcleo de espuma de policloruro de vinilo (PVC). Es ultraligero pero sólido como el acero. Los cordajes flotantes de materias plásticas presentan la doble ventaja de ser fácilmente recuperables y de no enredarse alrededor de la hélice. El mástil está hecho de resinas epoxi y las velas son de poliamida o para-aramida, materiales que les dotan de una gran fortaleza para resistir los vientos más peligrosos, estando recubiertas de una ligera película de poliéster que reparte uniformemente la potencia del viento y evita que se desgarren o agujereen.

Los instrumentos de navegación tales como la brújula, radio o barómetro se fabrican de manera totalmente hermética gracias a la química. El equipo de los aficionados a la vela se completa con hules, botas, sacos de dormir, chalecos salvavidas, pequeños accesorios

flotantes irrompibles e inoxidables, sin olvidar los materiales de aislamiento de espuma de poliuretano que evitan los penosos efectos de la condensación en las cabinas.



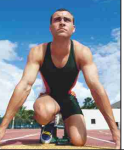


7

Química para proteger la salud de los **DEPORTISTAS**

El deportista debe estar permanentemente atento a su cuerpo y al estado de su salud. Para lograrlo, la medicina lleva muchísimo tiempo interesándose por el deporte, lanzando un puente entre esta disciplina y la ciencia, con la aplicación de tratamientos adecuados para los deportistas y la ayuda fundamental de la química, la farmacia y la industria cosmética.





6 Química para proteger la salud DE LOS DEPORTISTAS



fútbol cuando uno de los jugadores ha recibido una patada de su contrincante? Se trata de un procedimiento que provoca un enfriamiento brutal del músculo y aporta así un alivio provisional. Otros ungüentos producen el efecto contrario, aceleran la circulación sanguínea en la periferia, lo cual crea una sensación de calor. Algunas cremas calman las inflamaciones, otras combaten las micosis, protegen de los mosquitos, etc.

Otros productos provenientes de la química entran todavía en juego cuando el traumatismo necesita una intervención quirúrgica. Tomemos el ejemplo de los polímeros empleados en las prótesis de la cadera o para reforzar los meniscos demasiado gastados. Hasta hace poco, el menisco debía sustituirse en su totalidad en numerosas afecciones de la rodilla, lo cual significaba una intervención muy agresiva para los deportistas profesionales.

1. In Corpore Sano

Ya hemos enumerado algunas de las contribuciones de la química que ayudan a proteger la salud del deportista y permiten, por ejemplo, mantener el nivel de su temperatura corporal o prevenir los accidentes.

De hecho, algunas prácticas como la adición de cloro al agua de las piscinas para desinfectarlas están tan asumidas por todo el mundo que pasan inadvertidas, pero lo cierto es que esta esterilización evita numerosas enfermedades.

Por otra parte, cremas de tratamiento y polvos como el talco aseguran la regulación de la transpiración de la piel o la protegen de los daños causados por su exposición al aire, a las temperaturas extremas o a las radiaciones ultravioleta.

Y ¿quién no conoce el “spray milagroso” del masajista, que se utiliza en los partidos de

2. Nuestro cuerpo también es química

El cuerpo humano es también una fascinante fábrica química donde constantemente tiene lugar una compleja mezcla de reacciones químicas. Esto es aún más evidente cuando se hace deporte. No hay más que pensar en la intensa sensación de fatiga que se tiene en las piernas tras una larga carrera, cuya causa suele ser una acumulación de ácido láctico en los tejidos musculares. Otra forma de fatiga se debe al agotamiento de las reservas de glucógeno en los músculos. Esta sensación resulta en gran parte de la actividad química de nuestro cuerpo y es muy bueno que la sintamos ya que de lo contrario seguiríamos realizando esfuerzos hasta morir de agotamiento. Por ello, el arte y el misterio del deporte consisten precisamente en entrenar el cuerpo de cada uno para hacer retroceder los límites de la fatiga.

Las mejores prestaciones de los atletas de nuestro tiempo provienen también del mejor conocimiento que tienen del funcionamiento de su organismo. Este conocimiento ha permitido a los entrenadores y a los médicos diseñar programas de entrenamiento eficientes y adaptados a cada deportista. Hoy se hacen malabarismos con conceptos como ejercicios isotónicos e isométricos, reacciones aerobias y anaerobias, etc., materias complejas pero que tienen por objeto que los atletas se entrenen de manera más consciente y mejor adaptada a las necesidades de su deporte concreto. El velocista –requiere un esfuerzo intenso pero de corta duración- y el corredor de maratón -esfuerzo de larga duración- efectúan hoy entrenamientos muy distintos.

3. El Dopaje

Se puede hacer un mal uso de todo incluso de la química y, en este caso, el dopaje ilustra muy bien el problema. El dopaje se define como el uso abusivo o ilegal de sustancias y medicamentos (como los anabolizantes, esteroides, anfetaminas, EPO y otros productos del mismo género) absorbidos con la intención de mejorar el rendimiento del deportista y, como consecuencia, los resultados atléticos.

El dopaje ha existido en todas las épocas, e incluso los griegos ya utilizaron sustancias capaces de mejorar resultados y que hallaban fácilmente en la naturaleza. Las consecuencias nefastas de los abusos, sin hablar de los perjuicios que sufre la ética deportiva, se pusieron en evidencia por primera vez, y de forma dramática, en los Juegos Olímpicos de 1960, cuando ante las cámaras de televisión falleció el ciclista danés Knud Jensen. Tras la muerte de otro ciclista, el británico Tony Simpson cuando lideraba el

Tour de Francia de 1967, durante los Juegos Olímpicos de México en 1968 se introdujeron definitivamente los controles anti-dopaje.

Además de diversos efectos secundarios perniciosos, como la degradación del hígado, la generación de cáncer o el desarreglo hormonal, el dopaje puede empujar al atleta a sobrepasar sus límites de agotamiento, extenuación y, en el peor de los casos, causar la muerte. Paradójicamente, la mayor parte de los preparados utilizados para el dopaje pueden, en otras circunstancias, curar e incluso salvar vidas, tal y como ocurre con los anabolizantes esteroides, destinados en su origen al tratamiento de enfermos de cáncer y personas desnutridas.

Aunque el combate contra el dopaje comenzó en los años sesenta, cuando se dispuso de análisis para descubrir el rastro de ciertas sustancias tales como las anfetaminas, fue preciso esperar hasta 1974 para disponer de un análisis capaz de detectar la administración de anabolizantes. Hoy, los avances de la química analítica permiten que cada día se pueda ejercer un mayor control y seguimiento de las sustancias dopantes.



La química y el **DEPORTE**



Qs
FORO PERMANENTE
QUIMICA y SOCIEDAD
www.quimicaysociedad.org

