

La ciencia meteorológica de los campeones

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com

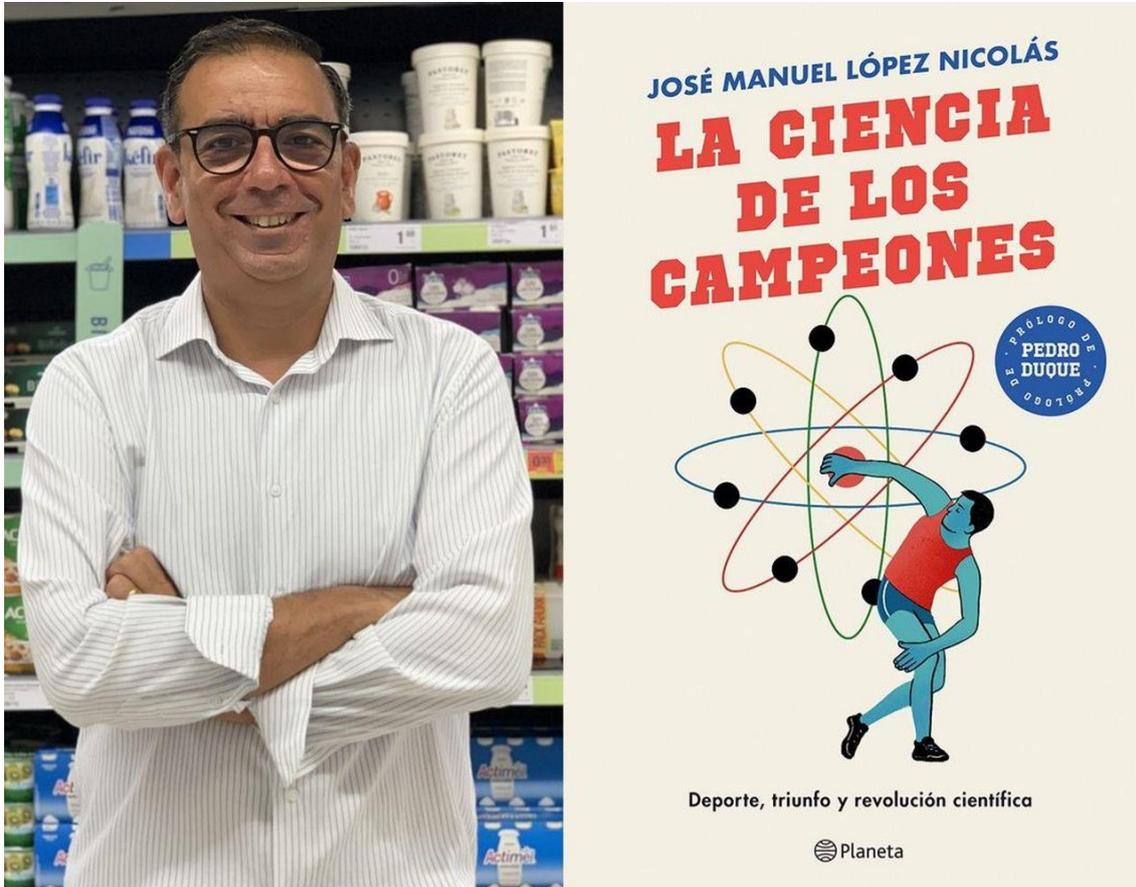


En los Grandes Premios de Fórmula 1, los equipos cuentan con meteorólogos para anticipar fenómenos como la aparición de la lluvia en carrera, lo que permite tomar decisiones como el cambio de neumáticos, que pueden suponer una importante ventaja frente a los rivales.

Todos los deportes que se disputan al aire libre, sin excepción, dependen de las condiciones meteorológicas reinantes. En algunos casos, ese factor es crítico, influyendo decisivamente en el rendimiento de los deportistas y en el devenir de la propia competición. Saber con antelación qué tiempo hará durante una prueba deportiva es una información sumamente importante en los preparativos de la misma. Si, además, una vez iniciada la actividad deportiva se van anticipando los cambios (por ejemplo, la aparición o no de la lluvia, o un cambio de viento), dicha predicción meteorológica permite establecer estrategias en la competición a los equipos y deportistas que disponen de esa información privilegiada.

Al margen de lo comentado, en cualquier deporte son muchas las disciplinas científicas implicadas, entre ellas la Meteorología. En su último libro (“La ciencia de los campeones”. Planeta, 2021), el bioquímico y (re)conocido divulgador científico José Manuel López Nicolás, hace un apasionante recorrido por distintos deportes, explicando el papel fundamental de la ciencia en los éxitos deportivos de grandísimos campeones

como Miguel Indurain, Michael Jordan, Rafa Nadal, Michael Phelps o Carolina Martín, entre otros muchos. El ciclismo o la Fórmula-1 son dos de los deportes analizados con ojos científicos por López Nicolás y, junto a la Vela, son algunos de los más afectados por las condiciones meteorológicas. En las siguientes líneas, comentaremos algunos detalles al respecto.



El catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Murcia, y conocido divulgador científico José Manuel López Nicolás, junto a la portada de su último libro: “La ciencia de los campeones” (Planeta, 2021).

La formación de abanicos

En una carrera ciclista, los corredores no solo tienen que enfrentarse entre ellos, sino también contra el viento. Un viento frontal supone un gran desgaste físico para el ciclista. La diferencia entre pedalear enfrentado directamente a él, o ir a rueda (detrás) de un compañero de pelotón supone una gran diferencia de consumo de energía. A partir de ensayos en túnel de viento se han hecho distintas estimaciones del ahorro energético en función de un par de parámetros: la velocidad relativa con el aire (diferencia entre la generada por el ciclista y la del viento en contra) y la distancia con el ciclista de adelante (mayor protección cuanto más cerca). Para una velocidad relativa constante de entre 25 y 50 km/h, mientras que el ahorro de energía es de un 38% si el ciclista de detrás se sitúa a apenas 30 cm, la cantidad disminuye hasta un 24% si mantiene 2 metros de separación.

Con frecuencia, durante la celebración de una carrera, como por ejemplo algunas de las etapas del Tour de Francia o de la Vuelta ciclista a España, vemos cómo el pelotón se

fragmenta y distintos grupos de corredores forman espectaculares formaciones en diagonal, conocidas en el argot ciclista como abanicos. Es la estrategia que adoptan los corredores, para contrarrestar un viento fronto-lateral. Los ciclistas no actúan de manera muy diferente a las aves migratorias, cuando en sus largos viajes adoptan también este tipo de formación, para optimizar su rendimiento al encarar los vientos intensos que soplan ocasionalmente en los niveles de atmósfera donde vuelan.



La formación de los espectaculares abanicos es la estrategia que emplean los ciclistas para optimizar su rendimiento colectivo cuando sopla un viento cruzado. Fuente: <https://www.siroko.com/>

Los abanicos en ciclismo, permiten que el desgaste físico por el citado viento fronto-lateral no sea igual en todo momento para todos los corredores. Los más expuestos van siendo relevados cada cierto tiempo, de manera que la velocidad del grupo no se ve tan mermada como si no se adoptara esa formación. En competición, cuando aparece este viento cruzado, son algunos equipos los que imponen los abanicos, rompiendo el pelotón y sacando beneficio de esa situación adversa. En muchos casos se logra reducir así la ventaja de un ciclista o de varios que andan escapados. La diferencia de tiempo se va reduciendo hasta llegar a anularse en muchas ocasiones, a pesar de contar con bastantes minutos de ventaja.

Tiempo a la carta en los circuitos

En la Fórmula-1, a menudo una diferencia de unas décimas de segundo marca la diferencia entre el éxito y el fracaso, y la elección adecuada de los neumáticos puede ayudar a arañar ese precioso tiempo al crono. Se puede elegir entre 9 tipos diferentes de neumáticos, que son los que resultan de combinar 3 tipos de dureza (blando, medio y

duro) y 3 tipos de dibujo (liso, mixto y de lluvia). Con el suelo seco, la temperatura ideal para que los neumáticos rindan al máximo es de unos 80 °C, sufriendo un espectacular bajón en su rendimiento si se quedan fríos. Esta es la causa por la que en la salida les ponen unas mantas térmicas alrededor, para mantenerlos calientes.. Los neumáticos de lluvia son capaces de evacuar una gran cantidad de agua (del orden de 60 litros por segundo) a través de las estrías acanaladas que presentan, consiguiendo además un buen rendimiento a temperaturas bajas, ya que cuando el firme está mojado se enfría bastante.

Para conseguir anticiparse a los rivales, los grandes equipos cuentan también entre sus filas con los servicios de uno o varios meteorólogos, cuya labor fundamental consiste en pronosticar el tiempo antes y durante la carrera con la suficiente antelación para poder establecer una estrategia de carrera. Cuando la probabilidad de lluvia es media-alta en la zona del circuito, este tipo de pronósticos a muy corto plazo –lo que en Meteorología se conoce como *nowcasting*– adquiere una especial importancia. Para su confección se suelen analizar imágenes de radar meteorológico en tiempo casi real, lo que permite observar la distribución espacial de la lluvia y proyectar hacia adelante en el tiempo la evolución más probable de los núcleos precipitantes, gracias a modelos de alta resolución que se abastecen de datos meteorológicos obtenidos en tiempo real de una pequeña red de observación ubicada en la zona de competición.

La estrategia del viento

En la alta competición de vela, el viento tan pronto se convierte en el mejor de los aliados como en el peor de los enemigos, razón por la cual los equipos invierten importantes sumas de dinero en medios técnicos y humanos para poder contar con unas predicciones lo más ajustadas posible al viento real en el campo de regatas. Dichos pronósticos les permiten establecer una estrategia de carrera durante las distintas pruebas en que se divide la competición.

Incluso en zonas costeras donde el tiempo en la mar es habitualmente apacible, el comportamiento de las brisas es clave en el desarrollo de una regata, ya que hay momentos en los que ese viento térmico puede mostrar importantes variaciones, tanto en la intensidad como en el rumbo, que si son anticipadas con éxito, pueden suponer una ventaja para el equipo o los equipos que disponga de la mejor predicción (la más ajustada a la realidad). En la Copa del América celebrada en aguas del Golfo de Valencia en 2007 se pudo comprobar hasta qué punto es complejo el régimen de brisas y su importancia estratégica.



Una de las claves en la salida de las competiciones de Vela reside en tener una buena predicción del viento (y sus posibles cambios) para lograr ser el primer velero que llega a la primera baliza.

En una competición como la *America's Cup*, el objetivo de cualquier tripulación es tener la mejor información posible del viento y en base a ella sacar la mayor ventaja posible a sus rivales. Los meteorólogos de los distintos equipos elaboran unas predicciones muy detalladas, a partir de los datos meteorológicos que miden una serie de boyas instaladas en los campos de regatas. Como novedad, en la Copa del América de 2007 la propia organización fue la encargada de instalar esas boyas, permitiendo a los equipos disponer de toda la información obtenida por esa red de observación. Este novedoso sistema, llamado MDS, facilita una enorme cantidad de datos en bruto, que los diferentes meteorólogos introducen a sus modelos. A partir de ellos se pronostica el viento, tanto su intensidad como su rumbo, a lo largo de todo el campo de regatas, y dicha información puede facilitarse a las tripulaciones hasta 10 minutos antes de la salida. Los meteorólogos pueden hablar con las tripulaciones hasta 5 minutos antes.

Ya desde la salida, cada velero va buscando el lado que a priori le favorece, en base a la información que tiene. El primer objetivo, importantísimo, es el de colocarse primero tras el paso de la primera baliza, ya que el velero que consigue esto tiene un 87% de posibilidades de ganar la prueba, al menos eso es lo que dicen las estadísticas. En esa primera manga, los barcos, nada más tomar la salida, van buscando con mayor o menor fortuna lo que se conoce como el primer role de viento, de manera que se dirigen hacia la zona donde el modelo meteorológico de cada equipo indica un máximo de viento o un giro del mismo que el barco pueda aprovechar. El viento previsto en una determinada zona del campo de regatas no suele coincidir exactamente con el viento real, pero sí lo suficiente como para que resulte útil y a veces decisiva dicha información.