

## UNIDOS POR EL VIENTO

---

**BEATRIZ (MODERADORA):** El viento siempre nos ha acompañado...desde el principio de los tiempos...Es un elemento fundamental para el ciclo vital de cientos de animales y plantas, sin el cual no podrían vivir...El viento es uno de los factores esenciales que explican la vida y el funcionamiento del planeta, pero... ¿qué sabemos de él?

*(Suena música y locución: "Unidos por el viento")*

**MODERADORA:** Para acercarnos un poco más a este fascinante tema contamos en este podcast con tres expertos en la materia como son Concepción Camarero, geógrafa y profesora de la Universidad Autónoma de Madrid. Hola Concha.

**CONCEPCIÓN (CONCHA):** Hola, qué tal.

**MODERADORA:** Irene del Río, periodista especializada en Meteorología. Bienvenida Irene.

**IRENE:** Gracias por invitarme.

**MODERADORA:** Y Luis Prieto, físico y responsable de predicción meteorológica de Iberdrola, qué tal.

**LUIS:** Muy bien, gracias.

**MODERADORA:** Durante cientos de años, el ser humano ha aprovechado la fuerza del viento para navegar y descubrir nuevas tierras. Concha, confírmame, por empezar por alguna parte, si es así o me equivoco.

**CONCHA:** No te equivocas, efectivamente, todas las grandes civilizaciones han utilizado este fenómeno para desplazarse, para comerciar a veces con espacios muy lejanos o incluso para conquistarlos. Pensemos, por ejemplo, en griegos o fenicios en la Edad Antigua, o en los vikingos, ya posteriormente, estos grandes navegantes que parece que fueron los primeros en llegar al continente americano, allá unos 500 años antes de que Cristóbal Colón descubriera ese continente. Es decir, América es descubierta por Colón, entre otras cosas, porque es capaz de llegar al nuevo continente, volver a Europa, contar que existe y generar una ruta que va a permitir llegar y volver sin dificultad, precisamente porque fueron capaces de conocer el régimen de vientos del Atlántico.

Vamos a ver cómo, a partir de ahí, las naves españolas, portuguesas, francesas, holandesas, serán capaces de usar los vientos del oeste, los alisios y los vientos del sur para viajar a través de los distintos océanos, produciéndose, a partir de ese momento,

lo que ha venido en llamarse, la “primera globalización del planeta”, fundamentalmente a partir de la primera vuelta al mundo realizada, como todos sabemos, por Magallanes-Elcano, que concluye en 1522.

**MODERADORA:** Esos vientos alisios y del sur, Irene, que tanto influyeron entonces pero también en nuestro día a día, ¿no?

Buenos, hemos empezado metiéndonos de lleno en el protagonismo que ha tenido el viento a lo largo de la historia, pero, quizás, deberíamos aclarar primero de qué hablamos o a qué nos referimos cuando citamos a este fenómeno meteorológico.

**IRENE:** Sí, hay que primero subrayar que viento y aire no son lo mismo, pues, aunque es verdad que en la mayoría de las veces utilizamos ambas palabras de manera indistinta.

El aire es un gas formado principalmente por oxígeno, nitrógeno y otros componentes como el dióxido de carbono o el vapor de agua, vamos lo que constituye la atmósfera terrestre. Y, por su parte, el viento es ese mismo aire, pero en movimiento.

Y lo segundo que podríamos aclarar es que existen distintos tipos de viento. En concreto son 3; los planetarios, los regionales y los locales, pero bueno, no es cuestión tampoco de aburrir al oyente.

**MODERADORA:** Aburrir no, Irene, todo lo contrario...pero, vamos a introducir ahora esa tercera “pata” del tema que nos ocupa que sería la de cómo el viento genera parte de la electricidad de la que disfrutamos hoy en día.

**LUIS:** Pues sí, hablamos lógicamente de la energía eólica. Durante siglos hemos aprovechado la energía procedente del viento para nuestro propio beneficio, desde mover los molinos con el fin de moler trigo o producir aceite, hasta las turbinas eólicas que utilizamos en la actualidad para generar energía eléctrica limpia. De hecho, este tipo de energía es, hoy en día, una de las fuentes de más rápido crecimiento en todo el mundo.

Pero déjame que explique algo más, esas turbinas eólicas, o como las denominamos nosotros, aerogeneradores, utilizan el mismo efecto aerodinámico que hace que los aviones puedan volar, la sustentación, para transformar el viento en un movimiento rotatorio de sus palas, y es ese movimiento rotatorio es lo que permite luego a los aerogeneradores eléctricos transformarlo en energía eléctrica.

*(Suena música)*

**MOD:** Pues ahora lo que vamos a hacer es irnos de la energía eléctrica, si os parece, a la presencia del viento en la meteorología. Y lo hacemos conociendo un poco más la

historia de las predicciones, desde esos comienzos en el mundo de las supersticiones, creencias o sabiduría popular, hasta las explicaciones científicas y técnicas con las que contamos en la actualidad, Concha.

**CONCHA:** Efectivamente y es que como es sobradamente conocido que la Ciencia occidental nace en Grecia. Y no podía ser menos en el caso de la Meteorología, la ciencia que estudia los fenómenos atmosféricos, entre ellos, por supuesto, el viento.

Su nombre proviene de dos palabras griegas: Meteoros, metéōros, en singular o meteora en plural que significa que “está en el aire” o que “está en lo alto”, y de la palabra *logos*, que es tratado o estudio de algo. Vamos a ver cómo es Aristóteles, filósofo griego que vivió en el siglo IV antes de Cristo, es decir, hace casi 2.400 años, quien utilizó el término para titular su obra *Μετεωρολογικά*, o *libro de los Meteorológicos*. Fueron precisamente los griegos los que pasaron de la superstición, en unos casos, y el empirismo en otros, a la ciencia, al conocimiento científico. En este proceso de paso al conocimiento científico, no podía quedar fuera el viento, pieza clave de su economía, basada en el comercio y evidentemente en la navegación. Y esa importancia lo demuestra, por ejemplo, el hecho de la existencia de *Torre de los Vientos*, situada a los pies de la Acrópolis de ateniense.

**IRENE:** Sí, pero además de esa historia científica, a lo largo de los años digamos que los que se dedicaban a profesiones que dependían de esas condiciones meteorológicas pronto se convirtieron en todos unos expertos, de hecho, los primeros expertos del tiempo. Claros ejemplos: los marineros, los pastores también, que a través de la observación de las nubes o del viento hacían sus propias previsiones.

De hecho, os contaré que uno de los primeros textos de predicción meteorológica que existe en todo el mundo se escribió en Inglaterra y data...ojo al dato, de 1670” El legado del pastor” se titula y contiene multitud de predicciones basadas en precisamente eso...en el estudio de los distintos fenómenos atmosféricos.

Y lo que también os suena seguro, segurísimo, es el Calendario Zaragozano. Que por si alguien no lo sabe, es una publicación anual que contiene la predicción del tiempo de los 365 días del año, que sí es verdad que tengo que subrayar que no tiene base científica, pero se hizo muy muy popular en todos los rincones de España, sobre todo entre la gente del campo. Y fijaos si fue exitosa esa publicación que vio la luz allá por el 1840 y, a día de hoy, todavía las tenemos. Podemos encontrar estos almanaques en internet y también en algunas librerías pequeñas pueden encontrarse esos ejemplares impresos.

**MOD:** Y no se nos puede olvidar Irene esa sabiduría popular que siempre ha estado ahí y que queda patente en refranes. Te voy a decir uno: “Si después del viento hay truenos, seguirán días muy buenos”

**IRENE:** Sí, yo te voy a decir otro: “Cuando el viento sopla airado, no hay paz en ningún lado”.

Afortunadamente, desde hace ya muchos años, se trabaja con modelos numéricos y las predicciones meteorológicas y climatológicas son mucho más exactas y por tanto muchísimo más fiables...lo que no quita, oye...que sigan escuchándose todos estos refranes entre los vecinos, sobre todo, de los pueblos más pequeñitos.

**MOD:** Y la gente mayor también, los abueletes.

**IRENE:** Sí, siempre se lo oímos a nuestros abuelos. Es la sabiduría popular.

**LUIS:** Precisamente en el terreno de la meteorología, uno de los aspectos fundamentales en Iberdrola es la predicción de tiempo. Y en este caso concreto en la del viento. Conocer por adelantado el viento en nuestros parques eólicos tiene un doble beneficio. Por un lado, nos permite planificar las acciones de mantenimiento sobre los aerogeneradores en los momentos en los que el viento sea menor y, por lo tanto, las máquinas o estén paradas o tengan una producción más pequeña.

Y, por otro lado, hay que saber que todas las tecnologías de generación deben anticipar con horas, o incluso con algún día, su producción en los mercados eléctricos. El cual te va a penalizar si no cumples con lo que has anticipado. Por lo tanto, cuanto mayor sea la precisión en la predicción del viento o de la producción eólica, mayores serán los ingresos de tus instalaciones por tener menos penalizaciones.

**MOD:** Pero espera Luis, espera. ¿O sea que me estás diciendo que lo que hay que hacer es prever lo que se va a producir de esa energía, la cantidad?

**LUIS:** Tal cual, y sobre todo ser lo más preciso posible. Y eso además está ligado con otro hecho a nivel global, porque cuanto mejor sea la predicción de toda la industria eólica, mayor va a ser la capacidad de energía eólica que se puede introducir dentro del sistema eléctrico y por lo tanto va a llevar a la energía eólica a ser una fuente fundamental en cada país.

Y no es por presumir, pero en Iberdrola tenemos un sistema de predicción que denominamos MeteoFlow, con más de 15 años de desarrollo, que combina los mejores modelos meteorológicos con las últimas técnicas de machine learning para proporcionar unas predicciones en nuestras instalaciones con la máxima precisión.

**MODERADORA:** Qué interesante, pues no sé si se habrá utilizado inteligencia artificial o qué para hablar de esta curiosidad que me ha llamado la atención cuando estaba preparando este podcast, pero el caso es que entre las múltiples historias que he encontrado he visto ésta que quiero compartir con vosotros y es que: si el viento desapareciera de nuestras vidas, por cualquier motivo, haría falta un poder equivalente

a casi 7 millones de bombas atómicas para devolverle su movimiento, algo que me ha parecido como de ciencia ficción.

**CONCHA:** Efectivamente es de ciencia ficción, pero también hay que tener en cuenta que la realidad supera en muchas ocasiones a la ciencia ficción. Y, de hecho, el viento ha sido el protagonista de múltiples acontecimientos históricos y además muy importantes.

Veamos, por ejemplo, como durante la II Guerra Mundial, el conocimiento o no del régimen de los vientos en latitudes medias fue clave para el éxito de las acciones de la aviación y desde luego para la supervivencia de los pilotos. Observemos cómo el desconocimiento por parte de europeos y estadounidenses de la existencia de la Corriente en Chorro, o Jet Stream, hizo que determinados puntos de Europa no pudieran ser bombardeados o que avezados pilotos murieran bajo el fuego enemigo.

Por el contrario, su conocimiento, el conocimiento de esta Corriente en Chorro, permitió al ejército nipón bombardear EE. UU., permítanme la expresión coloquial “sin despeinarse”, mediante globos no tripulados cargados con explosivos, que, al elevarse, se “metían” o se enganchaban en esa Corriente, que los arrastraba hasta Estados Unidos, donde soltaban su mortífera carga.

Hoy se sabe que esa Corriente en Chorro o zona de vientos muy fuertes se sitúa entre 8 y 10 km de altitud, que circula de oeste a este y se tiene muy presente a la hora de diseñar los planes de vuelo de cualquier aeronave. Es más, observemos como al volar de América a Europa se hace mucho más rápido el trayecto que de Europa a América, sobre todo porque en este último caso se navega contracorriente.

**IRENE:** Es que no hay que subestimar el poder que tiene nuestro amigo el viento. No sé si alguna vez os habéis preguntado vosotros o nuestros oyentes, si podríamos llegar a volar con su fuerza...Los expertos sí lo han hecho, se lo han preguntado, esto está comprobado, y se ha visto que un hombre de una complexión media podría empezar a despegarse del suelo si el viento soplara a unos 140 km/h, y ojo porque si estuviéramos antes vientos de 150 km/h, ya es que volaría literalmente. Y esto es verdad, que está comprobado, insisto.

Y un datito que quiero añadir y que deja a todo el mundo con la boca abierta...El golpe, la racha de viento más fuerte registrada hasta el momento...o al menos hasta donde tenemos conocimiento, alcanzó los 408 km/h. Se dio al paso del ciclón Olivia, al oeste de Australia, en Barrow Island en el año 1996.

**LUIS:** Pues mira, ya que hablamos de velocidad, en general, la generación eléctrica aumenta con el viento, pero, a partir de una cierta intensidad, aunque este aumente, su producción permanece constante en un valor máximo.

Y más aún, existe un umbral de seguridad a partir del cual la máquina se para para protegerse y evitar problemas en su estructura ya que si no lo hiciera podría llegar a colapsar -doblar la torre, u otros problemas estructurales.

Como curiosidad, para parar la máquina con esos vientos tan altos lo que se hace es girar las palas, de esa forma se pierde la sustentación lo que hace que la máquina se pare.

Los aerogeneradores son capaces de producir energía eléctrica con velocidades del viento entre 3 y 25 m/s (aunque esto va a depender de cada modelo concreto). Y estos valores pues de forma más coloquial es entre 10 y 90 Km/h.

Además, otro dato curioso es la velocidad que tiene la punta de la pala. Aunque parezca que los aerogeneradores se mueven despacio, sobre todo los más grandes y modernos, tienen tales dimensiones que su punta de la pala puede llegar a velocidades por encima de los 350 km/h.

**MODERADORA:** Madre mía, no quiero imaginarme esa velocidad. Pero 350 km/h es tremendo. Luis, y si el viento no sopla, ¿qué hacen?

**LUIS:** Cuando el viento es inferior a esos 10 Km/h que hemos dicho, pues no tienen la fuerza suficiente para hacer girar las palas y no producen energía. Por eso, una de las labores importantes que tienen los equipos especializados, es buscar aquellas localizaciones en las que se minimiza ese tiempo que está parado. Lógicamente lo que se busca es que produzcan lo máximo posible. Para realizar esto hay que tener unos grandes conocimientos de la meteorología local y regional.

*(Suena música)*

**MODERADORA:** Bueno y a todo esto aún no hemos hablado de cómo se mide el viento, quién nos lo cuenta

**IRENE:** Yo misma. El viento se mide a través de la Escala de Beaufort que fue creada en 1806 por Sir Francis Beaufort, un oficial naval que también era hidrógrafo. Y se basa en el estado de la mar, de sus olas y de la fuerza del viento. Esta escala va desde el número 0 que representa la calma y el 12 es el máximo con más de 118 km/h, a partir de esa velocidad ya estaríamos hablando de vientos huracanados.

Algo que sabemos todos, cuando estamos ante un huracán la fuerza del viento es de tal magnitud que es capaz de destruir ciudades enteras. Acordaos, por ejemplo, del Katrina, que se llevó parte de Nueva Orleans por delante en el año 2005, pero, no solo hay que hablar de huracanes porque los tifones y los ciclones tropicales graves al final son el

mismo fenómeno, son sistemas tormentosos, pero lo que tienen de diferente es que se producen en distintos lugares del planeta.

¿Quién pone los nombres? Os lo quiero contar porque es una curiosidad que llama muchísimo la atención y a la gente le gusta saber esto. En el caso de los huracanes, por poner un ejemplo, los pone el Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos. Hay seis listas predefinidas y se van alternando los nombres masculinos con los femeninos. Cada temporada se coge una lista y si el huracán al pasar es muy devastador, pues habitualmente se elimina de esa lista.

**CONCHA:** Estamos hablando de los tifones como algo devastador y tremendamente negativo, pero en algún caso resulta que no lo es tanto o puede no serlo. Fijaos por ejemplo que en Japón o los japoneses denominan a los tifones “*kamikaze*”, que significa “viento divino”. ¿Por qué? Bueno pues mirad porque precisamente uno de esos tifones fue el que destruyó la flota mongola, con la que los mongoles intentaban invadir el país a la altura de los años 80 del siglo XIII. Bueno, pues ese tifón al destruir toda esa flota, al destruir la armada, evitó que Japón fuese invadido por la horda Dorada que se ha llamado en otros sitios, que son los mongoles.

**LUIS:** Por seguir contando detalles históricos, aunque la energía eólica parece que se ha desarrollado estos últimos años, la realidad es que no es así. La primera vivienda en poseer suministro eléctrico de origen eólico la encontramos en Escocia en el año 1887, hace más de 130 años. Y si nos vamos un poco más atrás, los primeros molinos de viento de los que se tienen constancia datan del siglo IX en Persia, incluso se cree que podría ser un poco antes.

**MODERADORA:** Madre mía, nos hemos ido muy atrás, vamos a volver un poco a nuestros días que veo que se nos acaba el tiempo y aún nos queda mucho por decir. Y lo hacemos retomando las curiosidades que hay sobre este fenómeno, por ejemplo, Irene, la que me has comentado poco antes de empezar este podcast sobre la presencia del viento en el espacio exterior.

**IRENE:** sí te lo comentaba un ratito antes de arrancar, y es que en el espacio exterior también existen los vientos. De hecho, el denominado viento solar es una corriente de partículas que provienen del propio sol. Y, en Saturno y Neptuno también encontramos esos vientos, los vientos planetarios más rápidos de todo el Sistema Solar.

Y me vais a permitir añadir una curiosidad a dato y van las cosas de curiosidades, otro superpoder, mejor dicho, que tiene el viento, y es que puede hacer cambiar la temperatura ambiental, pero, además, drásticamente, tanto para bajarla como para subirla. Me viene a la cabeza: la Galerna en el Cantábrico y también el Terral, en Málaga, que es ese viento de componente norte que se encuentra con los montes de la zona y que, al descender por las laderas, se produce ese efecto Foehn y, en consecuencia, ese frescor de la brisa marina se va apagando y nos deja un ambiente totalmente abrasador,

un infierno. Y es que los termómetros, en cuestión de minutos, incluso pueden subir hasta 10 grados.

**CONCHA:** para infierno, Irene, al menos para los humanos, tenemos que hablar de las consecuencias de la calima, que en nuestro país es muy frecuente, con el impacto que tiene en nuestra salud. Eso sí, somos muy pocos los que nos acordamos de los beneficios que tienen esos cielos anaranjados para el planeta como fertilizante natural. Sí, sí, habéis oído bien.

Hablando de grados y hablando de infiernos, pues al hablar de infierno podemos hablar de la calima, ese fenómeno que lleva polvo en suspensión y que hace que sea tan incómoda nuestra vida diaria cuando acaece y que, desde luego, tiene un impacto negativo en la salud. Ahora bien, pensemos que ese fenómeno, aparentemente tan desagradable, también tiene beneficios y somos pocos los que nos damos cuenta que ese polvo anaranjado tan incómodo, tiene unos efectos positivos en muchos espacios del planeta, puesto que sirve de fertilizante natural en algunos espacios donde llega. Y habéis oído bien, no me pongáis esa cara, hablo de fertilizante, un efecto fertilizante. Veamos, por ejemplo, como el polvo arrastrado desde el Sahara, que tiene muchos, muchos carbonatos y que tiene también importantes cantidades de fosfato. Es muy importante como abono agrícola, allá donde después cae.

Y es precisamente el viento el responsable de arrastrar año tras año toneladas de esos compuestos, de esos polvos procedentes del desierto del Sahara a zonas tremendamente alejadas. Como lo fue también, como el viento lo fue también, en tiempos remotos, de arrastrar grandes cantidades de materiales llamados loes, materiales muy finos de unos lugares a otros del planeta y cuyos depósitos constituyen hoy algunos de los espacios más fértiles de nuestro planeta. Fijaos, por ejemplo, como son los responsables de la gran fertilidad de esa llanura centroeuropea, esa llanura a la que nos referimos ahora casi continuamente, puesto que los suelos negros de Ucrania o de Hungría no existirían si el viento no hubiera trasladado el loes hasta allí.

**IRENE:** Cierto, porque la fuerza del viento es capaz de arrastrar partículas, principalmente de polvo o arena, en lo que conocemos, como bien has dicho, Concha, como calima, y que puede llegar a hacerlo, pues desde puntos muy distantes de la tierra. De hecho, puede llegar a mover grandes cantidades a miles y miles de kilómetros. Prueba de ello es que ese polvo del Sahara, que ya has citado, puede cruzar el Atlántico, creando una especie de neblina y dejando un cielo muy turbio y no sólo alcanza la Península Ibérica. A veces, lo mencionabas, también consigue adentrarse incluso a Centroeuropa o alcanzar el Caribe.

Y no solo el viento arrastra polvo, también puede transportar cenizas volcánicas. Esto es lo que, por ejemplo, ocurría en el año 2010, cuando ese volcán de nombre impronunciable, el Eyjafjallajökull. ¿Lo diré bien? Espero que no me estén escuchando



en Islandia. Llegó hasta Groenlandia y Gran Bretaña una gran nube con todas esas cenizas, y seguro que lo recordáis, porque paralizó totalmente el tráfico aéreo de buena parte de Europa, alrededor de una semana, si no me equivoco.

**MODERADORA:** Y no nos olvidemos que, gracias al efecto del viento, un elemento que conocen muy bien, no solo los marinos y los patronos de embarcaciones de velas, sino también los deportistas que lo utilizan, como sabéis, para practicar windsurf o parapente.

**LUIS:** Y ojo, porque en alta mar también podemos encontrarnos parques eólicos, aún son los menos dentro de la industria, pero el sector de la energía eólica marina está experimentando un fuerte crecimiento. La razón fundamental es que la velocidad del viento es superior sobre el mar que, en tierra, siempre cerca de la superficie. La orografía irregular o la vegetación producen que el viento se frene en estas capas más cercanas al suelo y, en cambio, ese rozamiento es muy pequeño sobre el mar.

Por lo tanto, allí existe una mayor velocidad del viento a la altura de los aerogeneradores, que produce una mayor generación eléctrica, y esto permite compensar la mayor dificultad y coste que tienen este tipo de instalaciones sobre el mar.

**MODERADORA:** Pues velocidad, velocidad con la que se nos ha pasado este ratito de podcast hablando del viento como fenómeno presente en el antes, durante y después, seguro de nuestra vida. Concha, Irene, Luis, muchísimas gracias por haber aportado vuestros conocimientos y experiencias sobre la materia y esperamos volver a escucharos pronto.

**CONCHA:** Seguro que nos volvéis a escuchar. Gracias por invitarnos a estar aquí.

**IRENE:** Hasta la próxima, gracias.

**LUIS:** Hasta luego.

**MODERADORA:** Hasta luego.

*(Suena música. Locución: "Unidos por el viento. Un podcast de Iberdrola".)*