

El frente polar y la fábrica de borrascas

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com

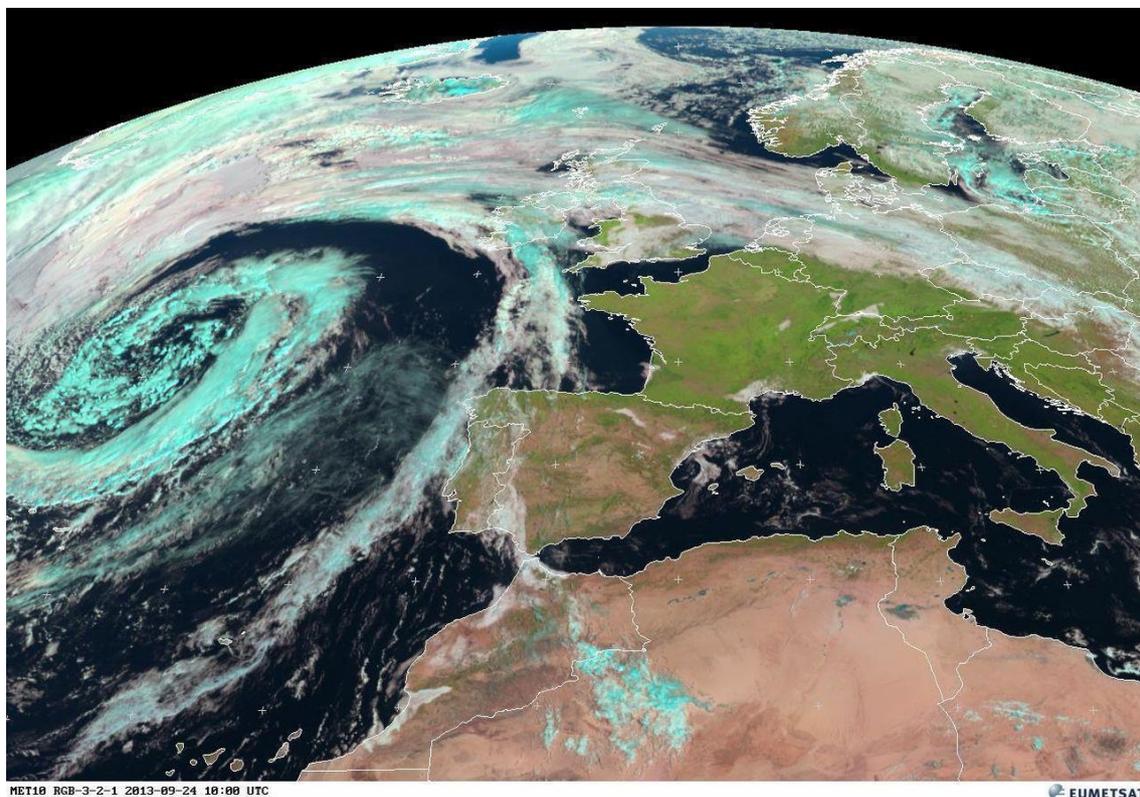


Imagen de Meteosat en falsos colores del 24 de septiembre de 2013 a las 10 UTC donde se aprecia una profunda borrasca atlántica al oeste de la Península Ibérica. © EUMETSAT

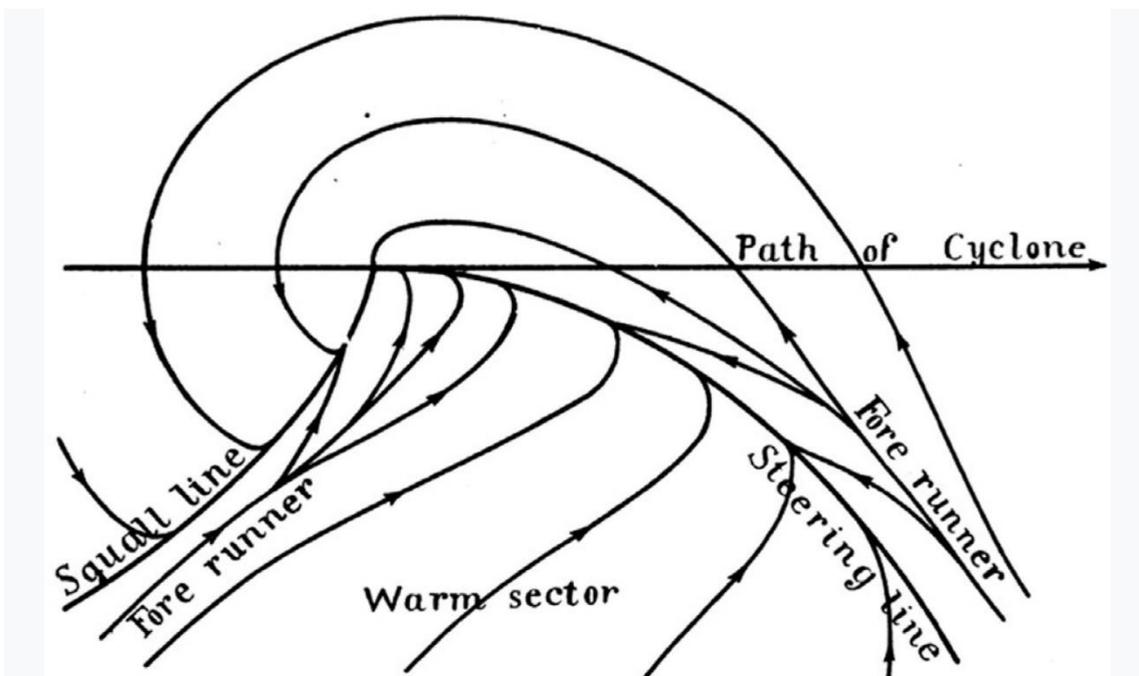
Estamos familiarizados con las borrascas, los meteorólogos y hombres del tiempo se refieren a ellas con frecuencia en sus predicciones, pero fuera del ámbito de la Meteorología y la Climatología, no es tan conocido dónde y cómo se forman y por qué razón nos visitan cada cierto tiempo; a veces con pocos días de diferencia entre una y otra. Identificamos el tiempo borrascoso con el “mal tiempo”, aunque las lluvias que habitualmente lo caracterizan no deben de verse solo como un contratiempo para nuestras actividades ociosas al aire libre, sino como un recurso natural que casi siempre viene bien –particularmente para el campo– y que no debe faltar.

Borrasca es la forma común de llamar al ciclón extratropical; es decir, al área de bajas presiones que se forma fuera del ámbito tropical. Vista desde satélite –como cualquier ciclón– adopta una forma espiral, con bandas nubosas asociadas (frentes), y está dotada de una rotación del aire a su alrededor que converge hacia su parte central, y que en el hemisferio norte es en sentido antihorario y en el sur al revés. La mayoría de las borrascas que afectan a la Península Ibérica son de tipo frontal, asociadas al llamado “frente polar”, que marca el límite o la frontera entre el aire polar de latitudes altas y el aire subtropical y tropical, situado más al sur. Dicha línea imaginaria fue postulada en

1919 por el meteorólogo noruego Jacob Bjerknes (1897-1975), hijo del también célebre Vilhem (“el padre de la Meteorología moderna”).

La teoría del Frente Polar

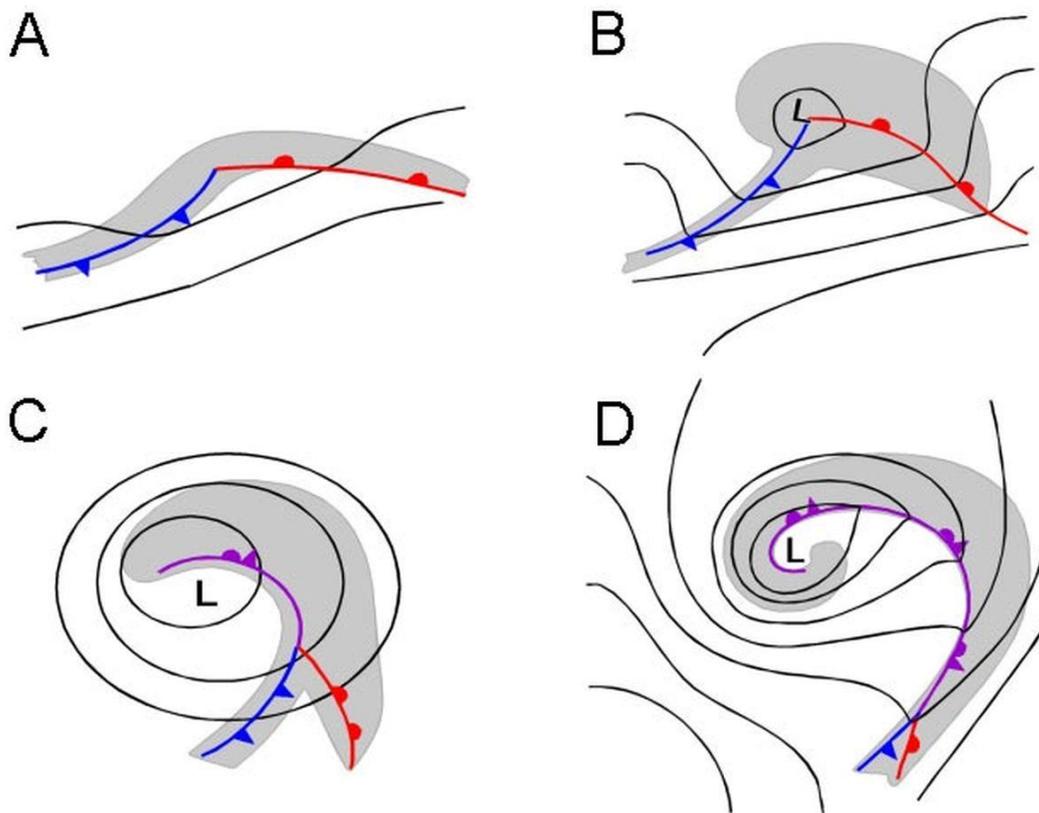
Si bien los primeros estudios de los ciclones extratropicales se remontan al siglo XIX, destacando el modelo descriptivo concebido por el meteorólogo escocés Ralph Abercromby (1842-1897) en 1896, no fue hasta finales de la segunda década del siglo XX cuando el citado Jacob Bjerknes desarrolló el primer modelo teórico que permitió entender cómo se originan las borrascas que nos afectan en latitudes medias. Para ello, tuvo que establecer primero el concepto de masa de aire. La zona donde el aire polar (masa de aire frío) se encuentra con el subtropical (masa de aire cálido) fue bautizada como “frente polar”, y en esa región frontera (límite entre dos superficies de discontinuidad) es donde tiene lugar la ciclogénesis que culmina con la formación de las borrascas.



Esquema de las líneas de flujo del aire en un ciclón extratropical que se desplaza en el hemisferio norte.
Figura adaptada de la original publicada por Jacob Bjerknes en 1919.

Bjerknes publicó sus primeras ideas sobre la génesis y evolución de los ciclones extratropicales en 1919, lo que culminó en la famosa “Teoría del Frente Polar”, que desarrolló junto al también meteorólogo noruego –de la conocida Escuela de Bergen– Halvor Solberg (1895-1974). En este modelo clásico (noruego), todo empieza con las dos masas de aire de naturaleza opuesta (la fría y la cálida) estacionarias, moviéndose en sentidos opuestos (la de origen polar hacia el sur y la subtropical hacia el norte), existiendo un fuerte gradiente térmico entre ambas. Se establece una cizalladura horizontal de viento que termina generando inestabilidades en el flujo de aire y formando una circulación en torno a un área primigenia de baja presión, que inicia una progresiva profundización, formándose los frentes frío y cálido alrededor de la baja,

como consecuencia de los desplazamientos que van adoptando el aire frío y cálido, al enroscarse en torno al centro depresionario.



Formación y evolución de un ciclón extratropical, de latitudes medias, según el modelo clásico (Teoría del frente polar) de Bjerknes y Solberg (año 1922). © EUMETRAIN 2016.

Este famoso modelo explica satisfactoriamente la fenomenología observada en muchas de las borrascas que nos afectan, si bien es una simplificación de la realidad, por lo que no siempre se cumple, dada la variedad de situaciones que pueden darse, lo que hace que algunas de ellas no se ajusten del todo bien a este modus operandi. Según fue avanzando el siglo XX, otros ilustres meteorólogos, como el británico Reginald Sutcliffe (1904-1991), hicieron interesantes aportaciones científicas sobre los complejos procesos ciclogénéticos. En el caso particular de las ciclogénesis explosivas (proceso muy rápido de formación y profundización de una borrasca), se observa, a veces, una evolución del sistema frontal distinta a la del modelo clásico. El modelo conceptual de Shapiro-Keyser, desarrollado por este par de meteorólogos en los años 90 del siglo pasado, permite entender lo que ocurre en esos casos.

Una exótica familia de borrascas

Las borrascas atlánticas que llegan a la Península Ibérica tienen su fábrica (zona de generación) al sur de Groenlandia y en las cercanías de Islandia. Una vez formada una de estas bajas, se desplaza —a la vez que evoluciona, desplegando en torno a ella los

distintos frentes— siguiendo el camino que va trazando el chorro polar, que es el director de orquesta, con su flujo rector. Cuando el chorro se ondula más de la cuenta, se puede llegar a estrangular, formándose una dana (depresión aislada en niveles altos), que no pocas veces termina teniendo su reflejo en superficie, formándose en niveles bajos una borrasca, toda ella en el seno de la masa de aire subtropical. En tales casos, tenemos una borrasca fría aislada (BFA), que, siguiendo con el símil musical, actuaría como un músico de la orquesta que dirige el chorro que va por libre, siguiendo otra partitura.

La cosa puede complicarse todavía más, si esa BFA interacciona con un ciclón subtropical o con un chorro de bajos niveles, incorporándose a ella aire cálido y húmedo (este proceso recibe el nombre técnico de seclusión cálida). El resultado es una especie de híbrido (una borrasca híbrida aislada [BHA]) que tiene simultáneamente características de ciclón extratropical y subtropical. Este tipo de sistemas de baja presión suelen profundizarse con rapidez, produciéndose en ellos una ciclogénesis explosiva, y dejan cantidades de lluvia sensiblemente mayores que las borrascas tradicionales. Existen más posibilidades, como la interacción con un huracán, o con una tormenta tropical; algo que ocurre en ocasiones y que, previsiblemente, ocurrirá más en los próximos años, en la medida en que las incursiones de ciclones tropicales y subtropicales por el territorio de las borrascas van en aumento.