

Libros



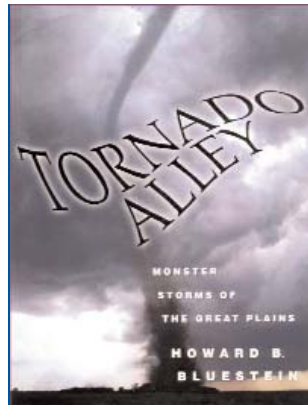
Tornado Alley: Monster Storms of the Great Plains. ("El Corredor de los Tornados: Tormentas Monstruosas de la Grandes Llanuras"). Howard B. Bluestein. Oxford University Press (1999). 180 páginas, Precio: \$35.

LOS tornados son una de las manifestaciones más violentas y enigmáticas de la atmósfera. Con vientos que pueden alcanzar los 500 Km/h en su interior y caídas de la presión de hasta 100 mb, producen todos los años un gran número de víctimas en todo el mundo, dejando un rastro de desolación, pérdidas y destrucción allá por donde pasan. Ello ha motivado que se dediquen grandes esfuerzos a su estudio, como los programas de campo VORTEX (1994-95) "Verification of the Origins of Rotation in Tornadoes EXperiment" o el futuro VORTEX2 (2007-08). A pesar de ello todavía hoy, después de muchos años de investigación, no se conocen con exactitud los complejos procesos que conducen a su formación.

El mayor número de tornados de toda la Tierra se produce sobre "Tornado Alley". Se le llama así a una extensa franja de terreno en forma de pasillo o corredor situado en las Grandes Llanuras de los EEUU, ocupada fundamentalmente por los estados de Texas, Oklahoma, Kansas y Nebraska, así como por gran parte de los estados adyacentes. En las proximidades de Oklahoma City se encuentra la mayor densidad de ocurrencia de todo el planeta, con 5 tornados al año por cada 10.000 Km². Generados la mayor parte de las veces por unas tormentas severas conocidas como supercélulas, la mayoría de estos tornados ocurren durante los meses de abril, mayo y junio, entre las 17 y 18 horas locales. Suelen tener giro ciclónico, una dirección de propagación de SW a NE y una duración media de unos 20 minutos. Los más comunes son los más débiles, F0, F1 y F2 en la escala Fujita, que representan un 85% del total, los de fuerza F3 un 10% y el resto, los más devastadores F4 y F5, un 5%. El episodio con un mayor número de tornados registrado en los EEUU ocurrió entre el 3 y 4 de abril de 1974, nada menos que 148 tornados tocaron suelo en 13 estados en esos dos días, aunque el más devastador de todos ocurrió el 18 de marzo de 1925, ese día 695 personas murieron por culpa del llamado Tri-State-Tornado.

Todos estos datos y bastantes más se pueden encontrar en este libro, que a pesar de tener un título algo sensacionalista y una portada que no se merece, es un libro serio, de divulgación científica sobre tornados, seguramente único en el mundo a este nivel, donde se entremezclan equilibradamente textos, gráficos y extraordinarias fotografías de tornados y supercélulas. Y no podía ser menos, su autor Howard B. Bluestein, profesor de Meteorología de la Universidad de Oklahoma, es uno de los científicos pioneros en el campo de la investigación de los tornados y tormentas severas en EEUU,

y particularmente en el estudio de las fronteras secas ("drylines") y su papel como efecto de disparo. Experto en la detección de estos fenómenos mediante radar Doppler, ha participado en varios proyectos financiados por la National Science Foundation (NSF) y el National Severe Storm Laboratory (NSSL). Entre ellos destaca el TOTO (Tornado Observatory) desarrollado durante la década de los 80, y en el que la poco creíble película "Twister" (1996) se inspiró para crear su dispositivo "Dorothy". También ha colaborado en los proyectos NEXRAD, VORTEX, ELDORA (Electra Airborne Doppler Radar), DOW (Doppler on Wheels), COMET y TAMEX entre otros. Es autor de varios libros, entre ellos los dos volúmenes del reconocido curso "Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes" y ha participado o sido autor de más de 70 trabajos en diferentes revistas de la American Meteorological Society (AMS).



Pero lo que hace de Howard (Howie "Cb") Bluestein un científico único y singular, son sus especiales cualidades de "Storm Chaser" ("Cazatormentas") que unidas a las de ser un experto en fotografía de nubes, contribuye a impregnar de fabulosas imágenes cada uno de sus trabajos científicos. En palabras suyas: "Estoy convencido firmemente de que para estudiar los fenómenos meteorológicos correctamente deberás experimentarlos y además apreciarlos estéticamente". Según cuenta: "El propósito de este libro es describir, fotográficamente y científicamente los tornados y las tormentas severas que los producen, presentando un informe histórico de las investigaciones hechas durante la segunda mitad del siglo XX mostrando los descubrimientos y las características de las supercélulas y los tornados e intentando explicar por qué se forman".

El libro está estructurado en siete capítulos y tres apéndices. 1- The Frontier Overhead, 2- Catching Real Storms, 3- Numerical Simulations Come of Age, 4- Storm Chasing and Doppler Radar in Major Field Programs, 5- The Importance of Portability, 6- The State of the Art, 7- Where We Are Headed. Apéndices A: The Dynamic Pressure. B: The Effects of Momentum Transport by an Updraft in a Sheared Environment. C: Other Resources.

El autor opta por utilizar una aproximación histórica en lo referente a tornados, tormentas severas y fenómenos asociados con el fin de evitar un texto árido. Las discusiones teóricas sólo se introducen cuando son necesarias y de manera natural, explicándose entonces con mayor detalle, o redirigiendo al lector a los apéndices finales del libro, en caso de

que quiera profundizar más en ellas. Según explica, utiliza la misma filosofía que aplica en los cursos de graduación que imparte en el NWS-COMET.

Aunque el libro está escrito para personas con algunos conocimientos en Física, se ha prescindido totalmente de ecuaciones matemáticas y los conceptos físicos se explican muy detalladamente. En concreto, el tema dedicado a la dinámica de las supercélulas y a su simulación numérica está espléndidamente tratado, haciendo uso de didácticos gráficos y bellas fotografías. Términos de la jerga convectiva (algunos de difícil traducción al español) como Wall Cloud, Shelf Cloud, Roll Cloud, Funnel Cloud, Outflow Boundary, Dowburst, Microburst, Heatburst, Haboobs, Vault, BER, BWER, Tornado Vortex Signature, etc, etc, se exponen claramente.

Sus amplios conocimientos en la ciencia y técnica del radar Doppler se perciben a lo largo de todas sus páginas, en donde explica los fundamentos, las virtudes y las limitaciones de este instrumento, con el que persigue determinar el campo tridimensional de viento existente, primero en los mesociclones, "corazón" de las supercélulas, y luego en los tornados. A través de los siete capítulos se repasa la evolución histórica de este tipo de radar, desde su ubicación fija hasta la llegada del radar Doppler portátil o los instalados sobre aviones y camiones para concluir con los Lidar.

A lo largo de todo el libro, e independientemente del capítulo en el que nos encontremos, Bluestein nos va contando con sensibilidad y precisión, no exenta de cierto humor, las

sucesivas historias sobre la caza de tornados que año tras año, entre 1979 y 1997, él y su equipo vivieron. En ellas se ven reflejadas las alegrías y desilusiones inherentes a todo "cazatormentas", donde la mayoría de las veces no se "caza" nada, aunque cuando hay éxito las calamidades sufridas se compensan completamente. Así por ejemplo, narra como en cierta ocasión, allá por el año 1986, obligado a asistir a una exhibición folklórica en Edmond (Oklahoma-City), recibió una llamada de su equipo sobre la posibilidad de formación de tormentas supercelulares al SW de Oklahoma. Abandonó la exhibición, cogió el coche y se dirigió hacia allá, con tan mala suerte que no solo no se formaron tornados en el sitio donde se esperaban, sino que se formó uno sobre el propio estadio de Edmond, que obligó a retrasar la citada exhibición. En este sentido el libro está pensado también para que el lector con menos conocimientos en física y meteorología, que no desee adentrarse en las disquisiciones teóricas, se centre, si lo desea, en las espectaculares fotografías y en la lectura de estas interesantes aventuras.

¿Una novela?, ¿un libro de divulgación sobre tormentas y tornados?, ¿un álbum de fotos?, ¿una colección de historias de "cazatormentas"?, ¿una aproximación histórica sobre el papel del radar doppler en la detección de tornados y tormentas severas?. Todo ello, convenientemente mezclado, se puede encontrar exquisitamente tratado en este apasionante libro.

J. Antonio Quirantes Calvo

Meteorología aeronáutica. Blanca González López. Editorial, Actividades Varias Aeronáuticas (Madrid).

De todos es conocida la estrecha relación que une a la Meteorología con la Aviación. Ambas han avanzado y se han desarrollado de forma paralela desde los inicios de la Aeronáutica. Durante este periodo la Meteorología ha ayudado, gracias a los logros científicos y tecnológicos alcanzados, a aumentar la seguridad de la Aviación y también a incrementar la eficiencia y la regularidad del transporte aéreo.

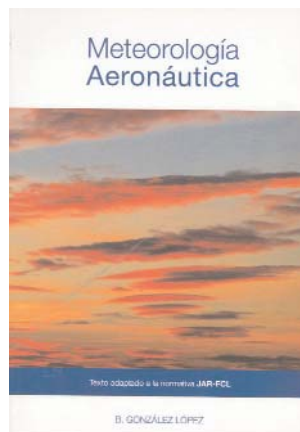
Para conseguir estos objetivos el piloto, por su parte, ha de conocer de forma adecuada el medio en el que se desenvuelven las operaciones y la respuesta de la aeronave a los distintos fenómenos meteorológicos con los que se puede encontrar, y de esa forma ser capaz de tomar las decisiones correctas que optimicen el rendimiento de la aeronave y, por encima de todo, que garanticen la seguridad del vuelo. Este libro sintetiza, al respecto, los conocimientos meteorológicos que la normativa europea JAR-FCL (Joint Aviation Requirements for Flight Crew Licence), de reciente implantación, exige a los futuros pilotos.

La autora, Blanca González López añade a su experiencia como profesional de la Meteorología, pues viene ejerciendo las tareas de Predictora desde hace quince años en el INM, una dilatada trayectoria docente, tanto como profesora habilitada

para las clases de Meteorología Aeronáutica destinadas a personal del INM, como instructora de pilotos en escuelas reconocidas.

El libro se estructura en varias partes bien diferenciadas. En su primera parte y siguiendo una aproximación ya clásica, se concentra en describir la atmósfera como medio continuo, su extensión, composición y las propiedades que la caracterizan, así como la variación de estas en latitud y altitud. Se sigue con el papel que juega la atmósfera en el transporte de la energía excedente en el Ecuador hacia las zonas deficitarias próximas a los Polos. Desde la descripción de la Circulación General así establecida, la obra va desarrollando sus explicaciones a través de la sucesión de escalas hasta llegar a las más pequeñas, del orden de metros, en las que aparece y se disipa la turbulencia que tanto afecta a las aeronaves. Dentro de la escala sinóptica se tratan de forma sencilla y accesible los movimientos idealizados que sirvieron y sirven para conocer la dinámica que gobierna los fenómenos y estructuras de circulación atmosférica que rigen el tiempo meteorológico de cada día.

Una parte importante del libro se dedica al conocimiento de los fenómenos que tienen un impacto directo en cuanto a la seguridad del vuelo. Es éste uno de los temas favoritos de la



autora y se aprecia en la profundidad y detalle de las consideraciones. Cada uno de estos fenómenos: turbulencia, engalamiento, etc. es explicado en su genealogía, se enumeran los agentes que son propicios a su aparición, los entornos que son favorables a su desarrollo, la tipología en cuanto a intensidad y características y se dan indicaciones sobre la forma de detectarlos y predecirlos. Una vez que el lector se familiariza con ellos, se le proporcionan las orientaciones que permiten evitarlos durante el vuelo o sobre que medidas preventivas deben seguirse para anular o disminuir sus efectos sobre la aeronavegabilidad y actuaciones del avión. Junto a estas reglas, fruto de la experiencia de más de cien años de Aviación, se citan otras técnicas evasivas derivadas de la aplicación de las técnicas más modernas de teledetección. Estos capítulos son recomendables - por su relación directa con la seguridad del vuelo - para todos los profesionales implicados en las operaciones aéreas, tanto tripulaciones, como despachadores de vuelo, personal implicado en el control de tránsito e incluso para el personal de los servicios meteorológicos con responsabilidad en los distintos niveles de apoyo aeronáutico o que se encuentran en el periodo de formación previo a su participación en este tipo de tareas.

La última parte del libro recoge de forma exhaustiva y expone de forma resumida toda la información relativa al apoyo que los Servicios Meteorológicos prestan a la Aviación. Dada la multiplicidad de entornos en los que las aeronaves se mueven, desde el suelo hasta la estratosfera, y a la complejidad de las operaciones aéreas y de las maniobras del avión, el transporte aéreo es muy susceptible y de forma muy variada a los agentes atmosféricos a los que está expuesto. Desde la Convención de Chicago de 1944 en que se constituyó la OACI (Organización para la Aviación Civil Internacional), los usuarios aeronáuticos han definido sus necesidades de información meteorológica, tanto en contenido como en formato y forma

de difusión. Todo este apoyo ha quedado regulado y estandarizado, para el transporte aéreo internacional, en el Anexo 3 a la citada Convención. Estas normas y procedimientos recomendados se han complementado posteriormente en cada región del globo con nuevos desarrollos y en cada país se han extendido a otros tipos de aviación. Con el paso del tiempo toda esta definición del apoyo meteorológico se ha ido adaptando a los nuevos requerimientos y a la disponibilidad de nuevas técnicas. Esta sección ayuda a revisar todos estos formatos, ayudando a comprender su contenido, a saber cómo se puede disponer de ellos y, en definitiva, a lo que es fundamental: a utilizarlos adecuadamente con el fin de mejorar la seguridad, la eficiencia y la regularidad del transporte aéreo. Además, nos desvela también como se organizan los servicios meteorológicos para proveer de esta información a todos sus usuarios. Esta presentación de forma resumida, aunque exhaustiva, sirve para obtener de forma rápida una visión global del desarrollo hoy en día de las operaciones de apoyo meteorológico.

El tratamiento de una información tan compleja y variada ha obligado a un gran esfuerzo tanto en el desarrollo del texto como en el material gráfico. En la redacción se ha buscado la claridad y concisión con el fin de conseguir un manejo fácil y práctico por parte del lector. La abundancia de gráficos, esquemas, ilustraciones y diagramas, así como de fotografías e imágenes de teledetección y mapas meteorológicos facilitados por el INM, apoyan y complementan el texto y favorecen su comprensión. Aunque los destinatarios del libro son los alumnos pilotos, su lectura puede resultar de utilidad, como ya se ha indicado, para otros lectores interesados ya sea en la Meteorología Aeronáutica o en la Meteorología General, dado el amplio abanico de temas tratados y la abundancia de una información que siempre va acompañada de datos precisos.

José Antonio Fernández Monistrol

La captación del agua de la niebla en la isla de Tenerife. María Victoria Marzol Jaén. Pub. Caja General de Ahorros de Canarias (nº 333, investigación nº 61), 2005, 220 páginas.

SEGÚN estimaciones realizadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se calcula que en el año 2025, dos terceras partes de la población mundial vivirán en países con estrés hídrico. La escasez de agua es un problema medioambiental a nivel mundial y Canarias no constituye una excepción. Ahora bien, compare con algunas zonas del planeta (caracterizadas por la presencia de un anticiclón oceánico y una corriente marina fría) la existencia de un recurso hidrometeorológico frecuente y abundante, aunque poco utilizado hasta ahora, que si bien no será la ansiada panacea a la falta de agua, ayudará a mitigar el problema: se trata de las nieblas de advección costeras, generadas como consecuencia del contacto de una capa nubosa de estratocúmulos con la superficie de las elevaciones montañosas próximas al litoral.



En este marco de referencia, fácilmente se entiende el interés que despertará el libro que comentamos, que fué editado por el Servicio de Publicaciones de la Caja de Ahorros de Canarias y recibió el Premio de Investigación Agustín de Bethencourt en el año 2003. Su autora, María Victoria Marzol, es Doctora en Geografía, especialidad de Climatología por la Universidad de La Laguna (Tenerife) y actualmente, Catedrática de Geografía Física en la citada Universidad.

Es una obra de presentación muy cuidada que sorprende con la inclusión de dos acuarelas, de delicada factura; la primera, en la portada, obra de la hermana de la autora, Marta Marzol; y ya, en el interior, otra dedicada por André Hufty (U. de Laval, Canadá), donde aparece el valle de Jacques Cartier al norte de Quebec. El libro cuenta con numerosos gráficos, fotografías y cuadros;

detallados y perfectamente etiquetados, junto con dibujos y esquemas de los instrumentos -atrapanieblas-, novedosos para la mayoría de los lectores. El estilo sorprende por su claridad, fruto de la concisión y rigor.

Antes de entrar de lleno en la estructura de la obra, que es fundamentalmente el resultado del trabajo de investigación de la autora durante muchos años, merece la pena detenerse brevemente en el prólogo, escrito por el Dr. Rubio Recio (U. de Sevilla), donde relata como la trayectoria de la autora ha seguido los cánones metodológicos de E. Martonne; y donde se muestra como el trabajo que ha desembocado en el libro, es pura investigación y experimentación. Puntualiza que ya en su tesis "Las precipitaciones en Canarias", insinuaba sobre lo que pasaba en el interior del mar de nubes, sobre la condensación de agua que no era recogida por los pluviómetros convencionales y que permanecía en contacto con las laderas de las montañas y su vegetación.

En la introducción, se informa cómo el estudio acerca del potencial de la niebla como recurso hídrico alternativo y complementario a unas escasas precipitaciones y la factibilidad de obtener aprovechamiento en nieblas mediante sistemas no convencionales, tiene su origen en el año 1993, a raíz de la obtención de una beca del Gobierno de Canarias para trabajar en la Universidad de Chile, con la Profesora Pilar Cereceda, destacada investigadora en la obtención y uso de la camanchaca que es la denominación de los indígenas para la nube baja o rasante (niebla); sobreentendiendo que el paso previo, pasa por conocer las características, la frecuencia, la dinámica y el comportamiento espacial de la niebla, para saber si es factible su uso como recurso hidrológico.

El trabajo se estructura en tres partes enlazadas entre sí. En la primera, se aborda la descripción y el análisis de la niebla. Debido a que el origen más frecuente de la niebla en Canarias está en la aproximación del mar de nubes a los relieves de las islas, resulta claro que para entender el comportamiento de una, hace falta el conocimiento del otro. Quizás sea una de las partes más interesantes, para nosotros, porque habla explícitamente del mar de nubes, de la caracterización del régimen de alisios con su clásica estructura de la baja atmósfera en dos capas: una superficial, fresca y húmeda, frente a otra superior, cálida y seca. Continuas referencias a Font Tullot, que fue jefe del Observatorio de Izaña (Tenerife) durante muchos años y cuyas publicaciones siguen siendo de consulta obligada para cualquier estudioso del clima de las Islas Canarias. Se menciona la publicación en 1969, del geógrafo francés Huetz de Lemps porque es la primera monografía sobre el clima de Canarias desde una perspectiva geográfica en la que, además de los tipos de tiempo, analiza el papel de los factores geográficos del clima de las islas, pero que en realidad no aporta nada nuevo al conocimiento del mar de nubes. Acaba esta parte con el análisis minucioso realizado por Pedro Dorta en 1996, sobre las inversiones térmicas en Canarias, donde se corrobora la variación altitudinal del mar de nubes a lo largo del año.

En la segunda parte, se habla de los antecedentes de la captación de agua de la niebla. Así, aprendemos que en los últimos 60 años ha habido gran interés por medir el agua que la niebla deposita en la vegetación y se han realizado bastantes experiencias, algunas de ellas incorrectas desde el punto de vista metodológico porque no permiten establecer las can-

tidades reales del agua obtenida. Los problemas fundamentales derivan del uso de diferentes sistemas de medidas, mallas, pantallas o cilindros de diversos tamaños, colocados a diferentes alturas del suelo que, en definitiva, impiden establecer comparaciones entre los distintos estudios.

En la tercera parte, se habla del desarrollo, resultados y perspectivas futuras. De especial relevancia es el capítulo de los resultados obtenidos, que se han estructurado de manera muy inteligente, a partir de la formulación y resolución de preguntas básicas tales como la duración de los episodios de niebla, la cantidad de agua que se puede extraer de las nieblas, los promedios y máximas captaciones obtenidas, la calidad del agua de nieblas y, la viabilidad del aprovechamiento hídrico de la niebla con el sistema de atrapanieblas. Respecto a las perspectivas futuras, que exigen esfuerzos interdisciplinarios con otros científicos, está la debida caracterización de la niebla mediante el uso de técnicas de teledetección; estudios encaminados a validar las imágenes de la nubosidad estratocumuliforme ofrecidas por el GOES con la presencia real de la niebla en lugares como el desierto de Iquique y otros lugares del mundo, estudios que sería muy interesante realizar en el archipiélago canario.

Por último, en el capítulo de conclusiones, se menciona como en Canarias, el agua de la niebla obtenida a través de una red de atrapanieblas es un recurso hidrológico útil para paliar la carestía de agua en pequeñas comunidades que estén alejadas de la distribución regular. La conjunción apropiada de factores hace que las cumbres de la península de Anaga, sean la zona de la isla de Tenerife más adecuada para un aprovechamiento óptimo del contenido líquido de las nieblas mediante atrapanieblas. En este área la niebla está presente el 55% de los días del año y asciende hasta el 69% en el verano, época del año en la que se consiguen volúmenes de agua medios diarios de 10 litros/m²/día. Este valor es muy significativo ya que se produce en el momento de mayor estrés hídrico de la vegetación. Y para terminar, una recomendación: no dejen de leer los agradecimientos porque dicen mucho de la calidad humana de la autora.

M^a Asunción Pastor Saavedra



PORTADA PRIMERA PÁGINA

Tromba o manga marina, a unos 3 km del faro de Santander, el día 10 de septiembre de 2005, a las 20:09 hora local. Fotografía realizada por *Jose Antonio Gállego Poveda*