



Meteorología, ideología y sociedad en la España contemporánea

Aitor Anduaga Egaña

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) / Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

COL. ESTUDIOS SOBRE LA CIENCIA, Nº 61 AÑO 2012

ISBN (CSIC): 978-84-00-09421-8 ISBN (AEMET): 978-84-7837-086-3

450 PP. + ÁLBUM FOTOGRÁFICO (47 PP.; 65 FIGURAS).

En un país como el nuestro, en el que los libros dedicados a la historia de la Ciencia escasean en los anaqueles de las bibliotecas y librerías, la aparición de una obra nueva sobre dicha temática despierta un interés adicional al que genera una novedad editorial más al uso, de cualquier otro tema de interés, en especial meteorológico. Lo cierto es que en la bibliografía meteorológica española se echaba en falta un libro en el que se contara de forma pormenorizada cómo evolucionó la Meteorología en nuestro país, desde los primeros pasos de la ciencia del tiempo durante la Ilustración hasta los años que siguieron a la Guerra Civil, en que el Servicio Meteorológico se militarizó. Esos 200 años –en números redondos– que discurrieron entre ese par de momentos de nuestra historia es el período temporal elegido por Anduaga para reconstruir, con éxito, el complejo puzzle de la Meteorología hispana, con sus luces y sombras.

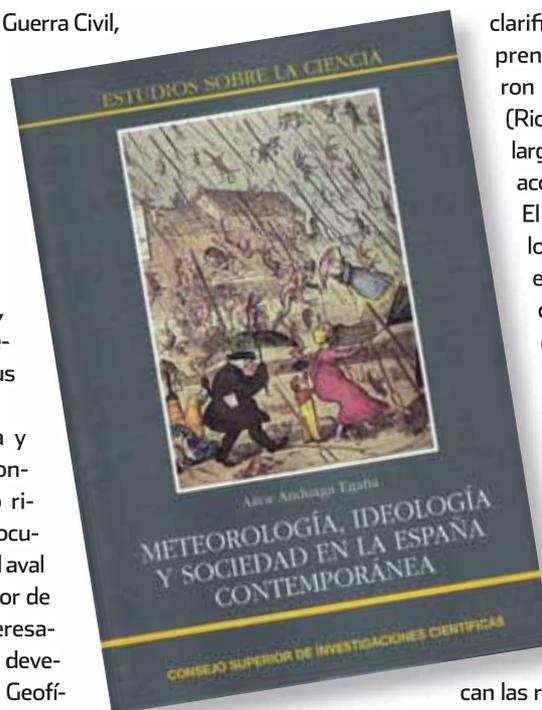
“Meteorología, ideología y sociedad en la España contemporánea” es un libro riguroso, excelentemente documentado, que cuenta con el aval de un conocido investigador de historia de la Ciencia, interesado desde hace años por el devenir de la Meteorología y la Geofísica en nuestro país; un recorrido por la historia no exento de singularidades. El libro hará las delicias de todo aquel que tenga interés por conocer las circunstancias y los avatares que condujeron desde las primeras iniciativas en pro del conocimiento científico del medio atmosférico hasta la institucionalización de la Meteorología en España y el nacimiento de un Servicio Meteorológico similar a los que fueron apareciendo en otros países europeos. El hecho de que el caso español presente unas particularidades un tanto especia-

les, dignas de estudio, justifica plenamente la labor investigadora –por momentos detectivesca– en la que se ha embarcado el autor.

Uno de los mayores logros de esta obra es lo bien introducidos y entrelazados que están los diferentes elementos que van formando el corpus de la historia. Aunque muchos de ellos sean conocidos, al menos someramente, por el lector versado en el tema –gracias a los diferentes artículos y publicaciones que Anduaga va facilitando en las numerosas notas a pie de página–, la lectura va ofreciendo una visión conjunta, muy clarificadora, que nos ayuda a comprender el papel que desempeñaron determinados personajes clave (Rico Sinobas, Arcimís, Galbis y un largo etcétera) en el desarrollo de los acontecimientos.

El libro está dividido en 6 capítulos, a los que hay que sumar un epílogo, unas conclusiones, una completísima bibliografía, un índice onomástico, un anexo de valiosas tablas (17) y figuras, así como un álbum fotográfico –la guinda del pastel– que incluye un total de 65 figuras en 47 páginas adicionales a las 450 que completan la obra.

El primer capítulo lleva por título “De la Ilustración de la post-ilustración: luces y sombras”, y en él se explican las razones por las que en España el desarrollo de la Meteorología comenzó con retraso respecto a otros países vecinos. Si bien se destaca la labor llevada a cabo por la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, las circunstancias sociales y las corrientes ideológicas de mediados del siglo XIX impidieron que dicha institución se convirtiera en la abanderada de la Meteorología en España, a diferencia de lo que ocurrió en otros países europeos con instituciones similares. En la segunda mitad del siglo XIX se produjo una falta de consenso entre el objetivo último que debían per-



seguir las observaciones meteorológicas que comenzaban poco a poco a realizarse en nuestro país. Por parte de los astrónomos (Observatorio Astronómico de Madrid), se produce un viraje climatológico (conocimiento del clima), mientras que la prioridad para los marinos (Observatorio de San Fernando, en Cádiz) era la predicción del tiempo, algo de vital importancia para la navegación. El capítulo 2 (“La Meteorología de la mano de la Estadística. El contrapunto de la Marina”) da buena cuenta de todo ello, relatando también las circunstancias que motivaron el establecimiento tanto del Servicio Meteorológico Costero como de los servicios de ultramar de las Antillas y Filipinas, regiones afectadas por los temidos ciclones tropicales.

En el capítulo 3 (“Meteorología e Ideología en la España de entre siglos”) se cuenta el decisivo papel que jugó Francisco Giner de los Ríos y su Institución Libre de Enseñanza en el establecimiento, hace 125 años, del Instituto Central Meteorológico (ICM), cuyo primer director fue Augusto Arcimis. La constante alternancia en el poder entre liberales y conservadores, no contribuyó precisamente a crear un ICM fuerte desde sus orígenes, sino una institución frágil, con escasos medios técnicos y humanos, cuyo desarrollo fue lento y cuyos primeros pronósticos competían con los de algunos populares “meteorologistas” extraoficiales, entre los que destacan Francisco León Hermoso (“Noherlesom”), el padre Orcolaga (vicario de Zarauz) y el padre Ángel Rodríguez de Prada.

Durante las dos primeras décadas del siglo XX se asiste en nuestro país a un desarrollo de las técnicas agrícolas y a un creciente interés por todo aquello que permita mejorar los rendimientos en la agricultura. Se promueve el asociacionismo, especialmente en Cataluña y en las regiones del Levante (Capítulo 4: “Meteorología agrícola y autonomía periféricas”), lo que culmina con la creación del Servei meteorològic levantí (Manuel Iranzo) y del Servei Meteorològic de Catalunya (Eduard Fontserè). El éxito de estas iniciativas reside en los puentes que tanto Iranzo como Fontserè tendieron entre el mundo amateur y el profesional.

El capítulo 5, titulado “De la aerología a la Meteorología Ae-

ronáutica”, relata cómo tuvo lugar esa transición, lo que supuso el primer impulso importante del Servicio Meteorológico, de la mano de su segundo director, D. José Galbis. Se fueron imponiendo las ideas desarrolladas por los meteorólogos de la Escuela de Bergen. Con la llegada de la Guerra Civil el Servicio se divide en dos –uno por cada bando– y se militariza, un proceso que culmina durante la posguerra, de la mano de Azcárraga. (Capítulo 6: “Militarización de la Meteorología durante la Guerra Civil y posguerra”).

En palabras del propio Anduaga en la sinopsis que aparece en la contraportada del libro, la obra “tiene dos polos de interés. De un lado, es un análisis minucioso de las actividades meteorológicas en España, y en especial su relación con la sociedad y con las corrientes ideológicas dominantes en un periodo de casi de dos siglos. De otro lado, pretende, si se nos permite la expresión, hacer justicia a una discipli-

En el capítulo 3 se cuenta el decisivo papel que jugó Francisco Giner de los Ríos en el establecimiento, hace 125 años, del Instituto Central Meteorológico

na científica a la que la historiografía de la ciencia en España casi nunca ha reconocido méritos ni atractivos suficientes. Al público en general esta obra le ayudará a redescubrir la meteorología en España y el modo en que la sociedad y la ideología afectaron a su desarrollo.”

Desde estas líneas no nos queda más que agradecer al CSIC y a AEMET el esfuerzo por publicar en estos tiempos de duros recortes una obra de esta naturaleza, y felicitar al autor, profesor investigador Ikerbasque en el Museo Vasco de Historia de la Medicina y la Ciencia, por haber sabido hilar con maestría un libro de consulta obligada que rellena una laguna existente hasta ahora en el panorama editorial español.

José Miguel Viñas

Hurricanes and climate change

Edited by James B. Elsner and Thomas H. Jagger

AEGEAN CONFERENCES, SPRINGER, 99,95 EUROS, 255 PÁGINAS. 2007

Como se lee en la contraportada, los huracanes se encuentran entre los agentes más destructivos de la naturaleza. Por otra parte, la respuesta de los ciclones tropicales al calentamiento climático es un tema de estudio del que no se dispone ninguna conclusión clara hasta el presente. El tercer informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), editado en 2001, ya subrayaba como manifestaron entre otros Chauvin y Royer (Méteo-France) la falta de convergencia en la respuesta de los

distintos modelos utilizados. Se pueden aducir varias razones: la complejidad de los fenómenos ciclónicos donde intervienen mecanismos de acoplamiento atmósfera-océano muy intensos y su tamaño, que para poderlo representar adecuadamente exige que las resoluciones de los modelos sean muy finas; hecho que todavía no han podido alcanzarse en las simulaciones climáticas globales.

El libro que comentamos es una colección de artículos, distribuidos en veinte capítulos, surgidos a partir de las presen-



taciones orales de una cumbre internacional que bajo el título de Huracanes y Cambio Climático se celebró en el año 2007 en la isla de Creta. Esta reunión de cuatro días se convocó para discutir y debatir distintos asuntos científicos relacionados con este importante tema y donde participaron 77 de 18 países diferentes.

Los grandes bloques sobre los que pivota el libro son: la evidencia empírica, los métodos estadísticos y los modelos numéricos. Un gran foco de atención de la mencionada conferencia recayó en la importancia que desempeñan los métodos estadísticos para comprender cómo la actividad de los huracanes está cambiando y puede cambiar en el futuro. También se enfatizó el impacto de la evidencia de las oscilaciones de baja frecuencia en la actividad de los huracanes utilizando registros históricos y geológicos.

Resultados procedentes de distintos modelos numéricos de alta resolución, incluyendo un modelo de rejilla de 20 km, cotejaban en mostrar huracanes más fuertes en un futuro más cálido. La mayoría de los modelos numéricos mostraban un decrecimiento global en el número de tormentas atribuible a la mayor estabilidad atmosférica y a un decrecimiento en el flujo vertical de masa.

Los editores son James B. Elsner y Thomas H. Jagger, ambos pertenecientes al Departamento de Geografía de la Florida State University de Tallahassee (Florida). Como botón de muestra, James B. Elsner cuenta con 118 publicaciones en prestigiosas revistas siendo sus campos de investigación actual la climatología de huracanes, aplicaciones de la teoría de valores extremos, modelización bayesiana, estadística espacial y leyes de escalamiento en la atmósfera.

La organización de los capítulos se ajusta, en líneas generales, al siguiente esquema: un extracto, introducción, resultados, conclusión y referencias bibliográficas. Los capítulos no están numerados.

En el prefacio asistimos a la gestación del libro. Así, se expone como los ciclones tropicales se están volviendo cada vez más potentes, experimentando un incremento muy acusado en el Atlántico Norte. El incremento está correlacionado con un aumento en la temperatura oceánica. Existe un gran debate relativo a la naturaleza de este incremento; mientras un grupo de investigadores lo atribuyen a fluctuaciones climáticas naturales otros lo achacan a incrementos antropogénicos del forzamiento de los gases de efecto invernadero. La ya citada conferencia sobre huracanes y cambio climático, germen del libro, que tuvo lugar durante los días 27 y

30 de mayo de 2007 en el Aldemar Knossos Royal Village de Hersonissos (Creta) congregó a las principales academias e investigadores para discutir los puntos principales y para abordar los requisitos que precisa la investigación para el progreso de la ciencia del clima de los huracanes. Fue organizada por las Conferencias del Egeo (*Aegean Conferences*) y contó con el apoyo del *Bermuda Institute for Ocean Sciences Risk Prediction Initiative* y de la *U.S. National Science Foundation*. Se organizó con el propósito de proporcionar un espacio para fomentar un intercambio animado y enérgico de ideas. En este espíritu, ningún lugar más apropiado para reunirse que la ciudad natal del autor del método socrático, esto es, el método basado esencialmente en la dialéctica y en la demostración lógica para la indagación o búsqueda de nuevas ideas o conceptos subyacentes.

Un tema importante en el desarrollo de la Conferencia fue la paleotempestología, campo científico reciente que estudia las actividades de los ciclones tropicales en el pasado, usando tanto proxies geológicos como registros históricos. La paleotempestología puede proveer de una perspectiva a largo plazo que es vital para el entendimiento de los mecanismos climáticos que afectan a la actividad de los huracanes, y para predecir su futuro. Se arguyó, por ejemplo, que las técnicas *proxies* basadas en los isótopos del oxígeno obtenidos a partir de los anillos de los árboles y depósitos encontrados en cuevas podrían resultar muy útiles para estudiar eventos de ciclones tropicales prehistóricos ya que la signatura dejada en las capas anuales por el agua de lluvia de los ciclones tropicales, es isotópicamente más ligera. A su vez, estos registros servirán para reconstruir los patrones

de la actividad de huracanes en varias escalas temporales, en distintas cuencas como por ejemplo, del Caribe; patrones que serán estadísticamente analizados en relación a otros fenómenos climáticos de gran escala, tales como La Oscilación Sur - El Niño (ENSO), la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), la Oscilación decadal del Pacífico (PDO), y la Oscilación multidecadal del Atlántico (AMO).

En el fondo, hay que tener presente que el objetivo último sería integrar los hallazgos de paleotempestología con datos y conceptos de las ciencias sociales. Se desarrollaría así un modelo interactivo que asociará los riesgos de huracanes con potenciales pérdidas de vidas, pérdidas económicas, y peligros post huracanes de tipo ambiental y sanitario en las regiones más proclives a ellos. Los resultados que estarían disponibles para las autoridades y el público, serán extremadamente útiles para una evaluación precisa de los riesgos de huracanes, y para reducir la vulnerabilidad de las regiones de estudio.

Los huracanes más intensos se intensifican cada vez más



conforme los océanos se calientan, de manera especial en el Atlántico Norte. La sensibilidad de la intensidad de los huracanes al calentamiento del océano es una variable importante para comprender como podrían ser los huracanes en el futuro, pero desgraciadamente estimaciones fiables no son posibles si solo disponemos de series anuales cortas. Los estudios que utilizan pares de valores de intensidad y temperatura de la superficie del mar también son limitados porque la mayoría de los pares representan los huracanes en un ambiente que es menos óptimo termodinámicamente. En el capítulo dedicado a la detección y atribución de los efectos de cambio climático en los ciclones tropicales, de lectura obligada y firmado por K. Walsh y colaboradores, se subraya que la detección y atribución de los posibles efectos del cambio climático de origen antrópico o antropogénico en los ciclones tropicales es uno de los temas que despiertan más controversias hasta el presente. El incremento en el número de ciclones tropicales en el Atlántico desde mediados de los años 1990, combinado con los efectos devastadores de ciclones individuales como el caso del Katrina en 2005, ha llevado a un examen urgente de las tendencias en los datos de ciclones tropicales disponibles para ver si podrían explicarse por el efecto del hombre en el clima.

El proceso formal de detección y atribución constituye la herramienta más poderosa de la que disponen los científicos del clima para tener confianza en adscribir las tendencias climáticas a las influencias causadas por el hombre. El primer paso en cualquier proceso de atribución, formal o de otra clase, es la detección de una tendencia. Los registros de datos de ciclones tropicales mejorados podrían incrementar nuestra confianza en que realmente ha sido detectado y no debido simplemente a la presencia de inhomogeneidades en los datos.

Una vez identificada una tendencia robusta, el siguiente paso de atribución idealmente utilizaría un buen modelo climático capaz de producir ciclones tropicales de aproximadamente la intensidad y magnitudes correctas, corriendo el modelo con y sin forzamiento antrópico; capaz de reproducir además con razonable fidelidad las tendencias observadas de la intensidad, particularmente en el Atlántico. En ausencia de excelentes simulaciones de modelos climáticos, estudios tales como los de Emanuel (2007) podrían analizarse para robustecer nuestras conclusiones.

El uso de la estadística bayesiana tiene el potencial de incrementar la sensibilidad de los estudios de detección y atribución y facilitan el aumentar la confianza de que los cambios observados sean debidos a las influencias antrópicas. Las técnicas bayesianas se han empleado profusamente en modelos estadísticos atmosféricos y oceánicos. Elsner y Jagger en 2004 ya mostraron que la inclusión de los datos del siglo XIX y anteriores, mejoraba la significación de las relaciones entre los índices del ENSO y de la NAO y la incidencia de huracanes en las costas de América del Norte.

La detección formal y la atribución de una señal de cambio climático requieren mucho más que una asociación física plausible entre variables; requieren que se empleen herra-

mientas predictivas para distinguir los efectos antropogénicos de los asociados a la variabilidad natural. Los estudios actuales muestran claramente que se detecta una señal de cambio en los ciclones tropicales en el Atlántico y que existen argumentos plausibles que relacionan esos cambios con el calentamiento global. Pero la atribución formal de estas tendencias, cuantificando la fracción debida a variaciones climáticas naturales, no ha tenido lugar todavía. Para que esto ocurra, las simulaciones de los modelos climáticos y las teorías de los ciclones tropicales necesitan mejorar. Mientras tanto, se podrán mejorar las inferencias utilizando una combinación de simulación numérica a gran escala y métodos estadísticos. Tal proceso es vital para acrecentar nuestra confianza en las proyecciones futuras de cambio climático. El pronóstico exacto de los ciclones tropicales/huracanes es un tema prioritario de investigación debido a su gran impac-

Los grandes bloques sobre los que pivota el libro son: la evidencia empírica, los métodos estadísticos y los modelos numéricos.

to socio-económico. Por ejemplo, las aguas cálidas en particular a lo largo de las Bahamas y las Grandes Antillas constituyen una fuente importante de energía para los huracanes en el camino a Florida. Como consecuencia, Florida recibe más huracanes que otros lugares de los Estados Unidos. A diferencia de las grandes mejoras producidas en los pronósticos de trayectorias, ha habido escasas en los pronósticos de intensidad de las tormentas. Puesto que la mayoría de los huracanes más destructivos se intensifican rápidamente antes de tocar tierra, como sucedió con el huracán Katrina, se necesitan grandes mejoras para la comprensión y la predicción del cambio de intensidad de los ciclones tropicales y la estructura interior del núcleo.

El pronóstico de ciclones tropicales ha recibido mucha atención tanto en la escala de predicción meteorológica (~3-5 días) y en la escala climática. En la escala de clima, el comportamiento de los ciclones tropicales está influenciado por factores climáticos, tales como cambios en las grandes anomalías de la circulación de escala asociadas con el ENSO o la NAO; por desplazamientos en el origen de las tormentas tropicales o bien por los cambios regionales en el uso del suelo. En la escala de predicción del tiempo, el comportamiento de los ciclones tropicales se caracteriza por fuertes interacciones multi-escala. El vórtice del huracán ocupa cientos de kilómetros en la escala horizontal (a escala sinóptica), el ojo tiene decenas de km (mesoescala), y las nubes convectivas se incorporan (en el orden de km), con una escala vertical de hasta 20 km. Por otra parte, otros fenómenos atmosféricos, tales como los aerosoles de polvo, pueden afectar al desarrollo de los ciclones tropicales. Estas cuestiones siguen siendo objeto de investigación y suscitan grandes controversias.

Con gran frecuencia, los ciclones tropicales en la cuenca del



Atlántico se desarrollan a partir de sistemas convectivos de mesoescala incrustados en las ondas africanas del Este (AEW) que se desarrollan en el África occidental. Estudios previos (Goldenberg y Shapiro, 1996) han mostrado que en la cuenca atlántica, los huracanes de mayor actividad se asocian con las lluvias del monzón del Sahel occidental, mientras que anomalías negativas de precipitación y sequías sahelianas están asociadas con supresión de la actividad de los ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico.

Si las características de los ciclones tropicales han cambiado o cambiarán en un clima más cálido y, si es así, en qué forma, ha sido objeto de un considerable número de investigaciones, a menudo con resultados contradictorios. Las grandes fluctuaciones de amplitud en la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales complican en gran medida tanto la detección de tendencias a largo plazo y su atribución a los niveles crecientes de gases de efecto invernadero en la atmósfera. La detección de tendencias se ve obstaculizada por importantes limitaciones en la disponibilidad y calidad de los registros históricos globales de los ciclones tropicales. Por lo tanto, sigue siendo incierto si los cambios en el pasado relativos a la actividad de ciclones tropicales han superado la variabilidad esperada por causas naturales. Sin embargo, las proyecciones futuras basadas en la teoría y la alta resolución de modelos dinámicos indican que el calentamiento de efecto invernadero provocará que la intensidad media mundial de los ciclones tropicales tienda hacia la presencia de tormentas más fuertes, con aumentos de intensidad de 2-11% para el 2100. Los estudios existentes de modelización proyectan una disminución de la frecuencia media mundial de los ciclones tropicales. Por el contrario, estudios con modelos de muy alta resolución proyectan aumentos importantes en la frecuencia de los ciclones más intensos, y el aumento del orden del 20% en la tasa de precipitación a distancias inferiores a 100 km del centro de la tormenta. Para todos los parámetros de ciclones, los cambios proyectados para las cuencas individuales muestran grandes variaciones entre los estudios de modelos diferentes.

El libro representa una obra única y básica para la comunidad investigadora implicada en el campo de los huracanes. La ciencia del clima de los huracanes contempla una variedad de perspectivas que se extienden desde la microfísica de los relámpagos hasta la evidencia geológica de las tormentas prehistóricas. Queda por ver si y en qué medida las acciones adoptadas serán las más apropiadas para asegurar que el calentamiento global se abordará con el fin de reducir los graves daños climáticos entre los que se incluyen la actividad de ciclones tropicales.

María Asunción Pastor Saavedra

Neclrológicas

Francisco Andrés Pons

El pasado 18 de Agosto fallecía en Alicante el meteorólogo jubilado Francisco Andrés Pons. Muchos compañeros de la AME lo recordáis como participante habitual de las Jornadas Meteorológicas. Ingresó en el Servicio Meteorológico Nacional en 1963 como Ayudante de Meteorología, aprobando a continuación en 1965 las oposiciones a Meteorólogo. Desde 1966 hasta su jubilación estuvo destinado en Alicante, primero como Jefe de la Oficina Meteorológica del Aeropuerto y más tarde como Jefe Provincial de Meteorología y Jefe del Observatorio de Alicante.

Tanto profesional como personalmente se puede afirmar que fue un gran hombre. Su manera de ejercer las jefaturas, como un compañero más que como un jefe. Siempre alabó la labor de sus subordinados, por pequeña que hubiera sido, estimulando al trabajo bien hecho, corrigiendo con cariño y creando un ambiente de trabajo en equipo con la participación de todos los miembros de la oficina. Colocó el listón de la Oficina Meteorológica de Alicante a gran altura y recuperó para el INM y AEMET el Observatorio de Ciudad Jardín en Alicante, uno de los más antiguos de España con datos de la ciudad desde 1868.



“Francisco Andrés con su esposa Elvira”

Profesor de Enseñanza Media hasta que las incompatibilidades legales se lo impidieron, dejó profunda huella en muchas generaciones de jóvenes de Alicante.

Desde 1983 hasta su fallecimiento fue Secretario del Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Alicante, desarrollando una enorme actividad para aumentar su prestigio y eficacia en la defensa de los profesionales de la enseñanza, aunque ya no la ejerciera.

El 17 de Febrero de 2006 se jubiló y en el año 2007, fue elegido «Importante del mes» por el diario «Información» de Alicante, que resaltó su intensa actividad en el desarrollo de la red climatológica de la provincia de Alicante, con la instalación y supervisión de varias estaciones automáticas y numerosas convencionales y su participación en el proyecto EFEDA de la OMM, coordinando las operaciones aéreas de sondeo.

También se destacaba en la organización de jornadas sobre cambio climático, de la AME, del Día Meteorológico Mundial y muchos otros eventos que han acercado nuestro mundo meteorológico a la población.

Se nos ha ido un gran compañero, un gran profesional y sobre todo un hombre bueno. Descanse en Paz

Francisco Bartolomé Pina