

La fiabilidad de los datos de AEMET para el análisis climático

José Ángel Núñez Mora
AEMET en la Comunitat Valenciana

1. Introducción.

Los riesgos climáticos y la desinformación forman una perversa pareja. Para permanecer a salvo de inundaciones, sequías, incendios forestales, olas de calor y otros impactos del cambio climático debemos tomar decisiones con información veraz, rápida y comprensible.

Esa información es responsabilidad de la Agencia Estatal de Meteorología. AEMET es un servicio público esencial que trabaja por el interés general de la sociedad, manteniéndola a salvo de los riesgos meteorológicos y de la desinformación. Es una fuente de datos confiable, a la que se puede recurrir para verificar los titulares de algunos medios digitales o los comentarios desafortunados e interesados de algunos usuarios de las redes sociales. AEMET es "LA FUENTE" y nunca hay que confundir el medio con la fuente.

La Agencia Estatal de Meteorología estudia el cambio climático con base científica. Uno de los elementos más importantes son las series históricas de datos de observación. Datos que se reciben de miles de estaciones meteorológicas desde todo el territorio nacional. Datos que conforman largas series de información con las que se comprueba la ya incuestionable existencia del cambio climático.

La importancia de la fiabilidad de esos datos moviliza importantes recursos y es un pilar fundamental para el estudio científico del cambio climático.

2. Ataques en redes al trabajo científico.

Algunos usuarios con intereses oscuros ponen en duda la calidad de los análisis climáticos que realiza AEMET. Pero no sólo se cuestiona el trabajo de AEMET, también el de organismos internacionales como el Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S), uno de los seis servicios de información temática del Programa Copernicus de Observación de la Tierra de la Unión Europea, que apoya a la sociedad proporcionando información fidedigna sobre el clima pasado, presente y futuro en Europa y el resto del mundo.

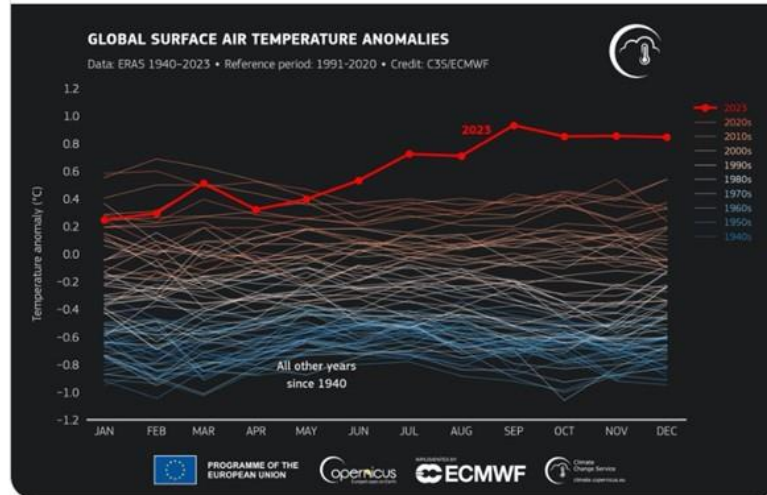
La mayoría de estos usuarios son anónimos, pero otros están identificados en su perfil, algunos tienen miles de seguidores y otros incluso han sido o son profesionales de la meteorología, lo que resulta inexplicable y asombroso. Entre los numerosos mensajes que recibimos, hemos seleccionado el que adjuntamos en la figura 1, por provenir de un usuario que creíamos cualificado, con formación en tiempo y clima, que cuestiona la calidad de los datos empleados por Copernicus citando un post de AEMET.

(nombre de usuario y avatar ocultos) · 9 ene.

Si los datos de ahora son una mierda imaginar los dd 1850

AEMET @AEMET_Esp · 9 ene.

- 1 2023 se confirma como el año calendario más cálido según los registros de datos de temperatura global que se remontan a 1850
- 2 2023 tuvo una temperatura media global de 14,98°C, 0,17°C más que el valor anual más alto anterior en 2016



3

8

27

2 mil

🔖

Figura 1: captura de la red social X con el texto de un usuario citando un post de la Agencia Estatal de Meteorología.

En tono irónico podríamos decir ¡Vaya resulta que miles de científicos en todo el mundo, cientos de trabajadores de AEMET, miles de colaboradores altruistas tomando datos en España, millones de euros invertidos por el Estado y las instituciones europeas y **no** nos hemos dado cuenta de que llevamos años trabajando con datos erróneos!

En otro post, un usuario afirma que en nuestros análisis climáticos no tenemos en cuenta efectos que han podido alterar las series de datos, entre ellos:

- Islas de calor urbanas.
- Cambios en termómetros.
- Cambios de garitas.

(nombre de usuario y avatar ocultos)

30 dic. 2023

...

Refleja perfectamente efecto isla térmica urbana por crecimiento de las ciudades, años 60-70, los cambios de termómetros de **vidrio** a los de resistencia eléctrica, en los años 80-90, y de garitas grandes a pequeñas en 2000-2010:

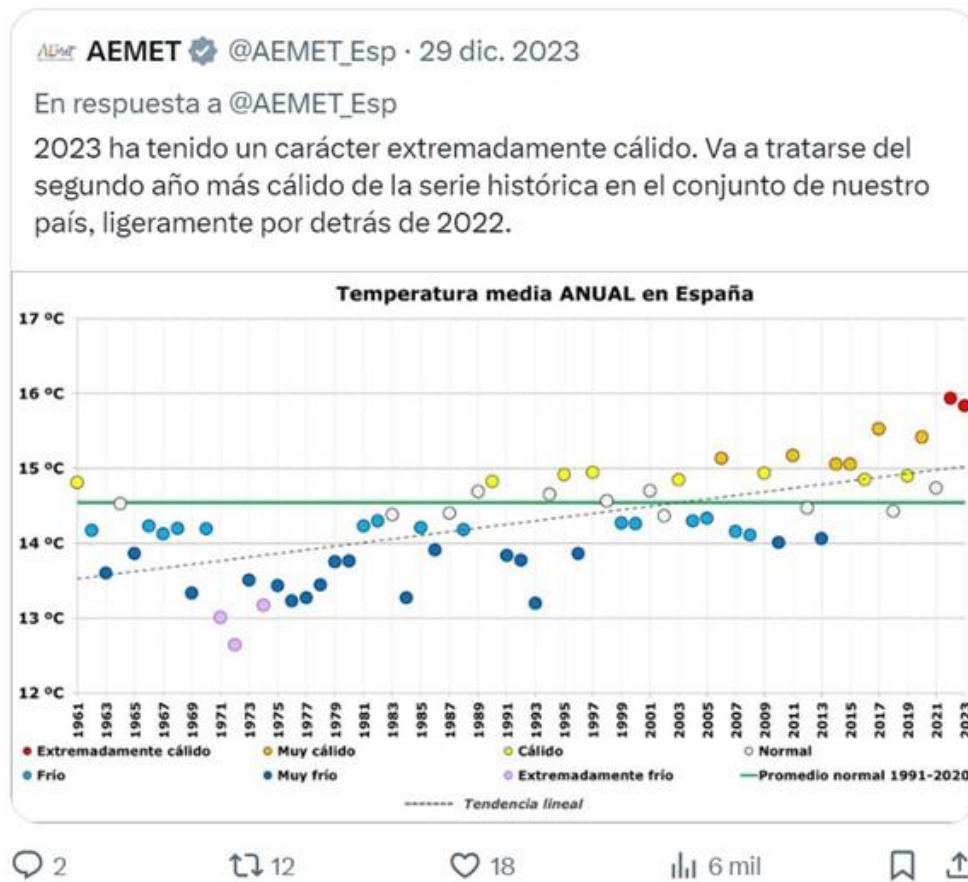


Figura 2: captura de la red social X con el texto de un usuario citando un post de la Agencia Estatal de Meteorología.

Vamos a analizar todos estos aspectos puestos en duda por el usuario, pero antes vamos a empezar por el final. Quitemos las ciudades, las garitas y los termómetros de mercurio y a analizar los resultados. Si en nuestra base de datos no hay efectos urbanos como islas de calor, ni cambio de termómetros ni de abrigo meteorológico y se sigue observando una tendencia al calentamiento similar a la obtenida con esos instrumentos y en esas condiciones, entonces tendremos que concluir que los análisis son correctos y no haría siquiera falta explicar nada más, aunque lo vamos a explicar.

3. Los radiosondeos.

La radiosonda es un instrumento meteorológico a bordo de un globo sonda que recorre la atmósfera en su vertical realizando medidas de diversas variables en altitud, como la presión, temperatura, humedad y viento. En la figura 3 hemos adjuntado una imagen de la estación de radiosondeos situada a bordo del buque Esperanza del Mar.



Figura 3: radiosondeo automático realizado desde el buque Esperanza del Mar.

Se hacen varios cientos de radiosondeos en todo el mundo, en general a las 00 y 12 horas UTC. Los datos de estos radiosondeos suelen ser asimilados por los modelos meteorológicos de predicción numérica del tiempo para realizar sus análisis y posterior predicción. En la imagen de la figura 4 se indican los puntos donde se lanzaron radiosondeos el 9 de enero de 2024 entre las 09 y las 15 horas UTC y cuyos datos fueron capturados por el Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio.

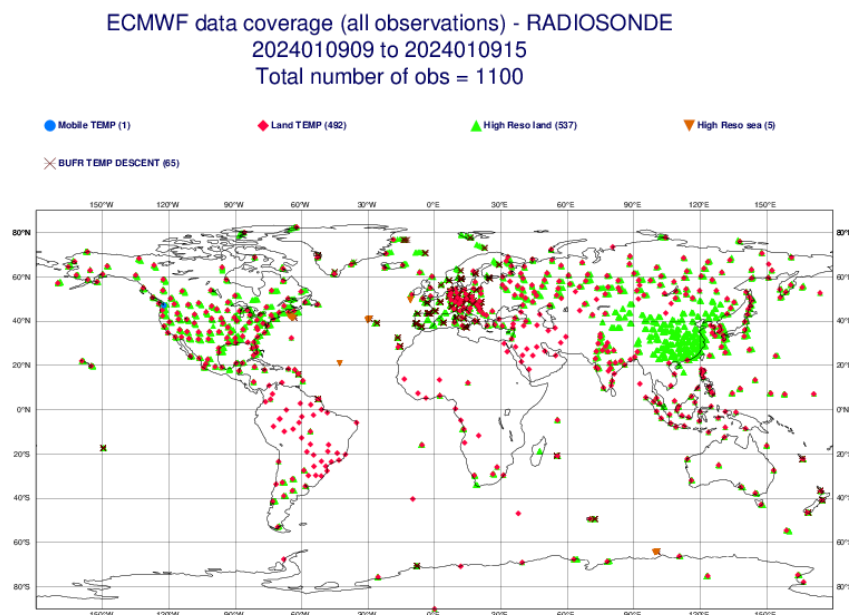


Figura 4: cobertura de radiosondeos capturados por el Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio el 9 de enero de 2024 entre las 09 y las 14 horas.

Las radiosondas suelen registrar datos hasta la estratosfera, con mucha frecuencia se están registrando y difundiendo datos hasta niveles de presión inferiores a 10 hPa, por tanto, hasta altitudes de unos 30 km. Posteriormente el globo explota y la radiosonda cae a tierra.

Vamos a analizar los datos históricos registrados por el radiosondeo realizado en Madrid en el geopotencial de 850 hPa, unos 1500 m de altitud. Hemos elegido ese nivel porque es habitual en meteorología que para caracterizar térmicamente una masa de aire se use el parámetro de temperatura a una altitud de 1500 m, que se corresponde con un nivel de presión de 850 hPa. Esto se hace así porque ese nivel está usualmente situado en atmósfera libre, fuera de la capa límite atmosférica, y, por tanto, de algún modo libre de los efectos del contacto del aire con el suelo, aunque en nuestro territorio, con zonas de mesetas elevadas y altiplanos, los efectos del calor del suelo llegan a propagarse hasta ese nivel a partir de mediodía, por eso solemos emplear como referencia la temperatura en 850 hPa a las 12 UTC, momento del día en el que el calentamiento de la capa superficial del aire (o enfriamiento en el caso de horas nocturnas), aún no ha llegado con toda la intensidad al nivel de 1500 metros de altitud (o el enfriamiento se ha diluido, para el caso de horas nocturnas).

Además, las 12 UTC coincide con la hora de lanzamiento de uno de los dos radiosondeos aerológicos que se llevan a cabo en todo el mundo por los Servicio Meteorológicos Nacionales y otros organismos implicados, que suelen ser más de mil en cada uno de los horarios de lanzamiento. Esos radiosondeos atmosféricos se vienen haciendo desde hace décadas y sus datos han servido, entre otras diversas actividades, para realizar análisis, pronósticos y reanálisis atmosféricos.

Aunque se registran datos desde los años cincuenta en la estación de radiosondeos de Madrid-Barajas, vamos a emplear los datos desde 1980 porque desde esa fecha están completos todos los meses del año y así se puede calcular el promedio anual, que es el que vamos a comparar con los datos de observaciones convencionales realizados en estaciones terrestres.

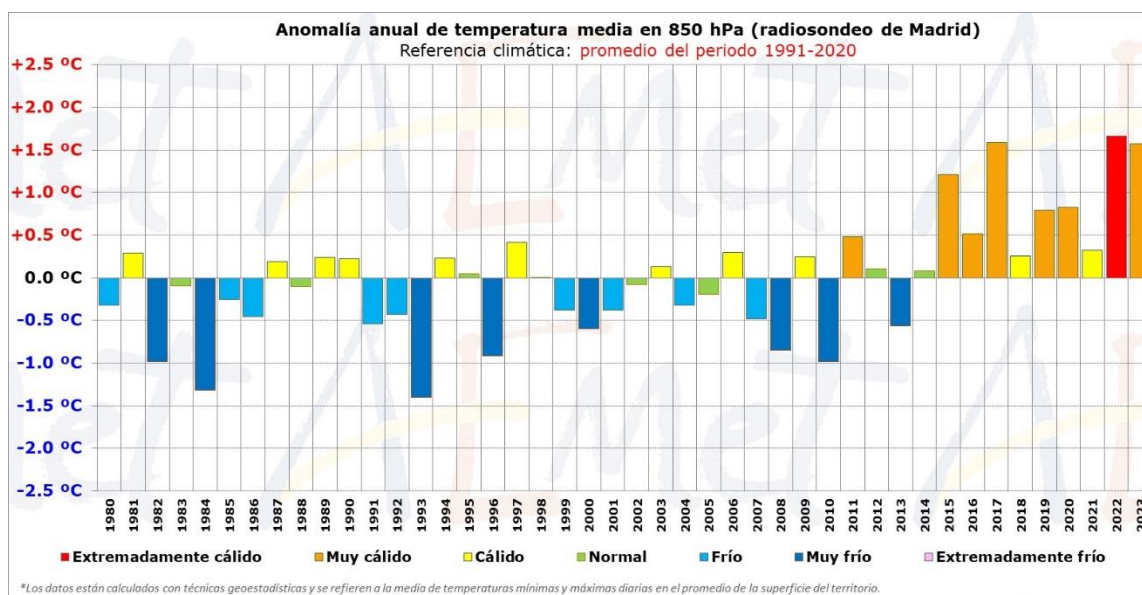


Figura 5: anomalía de temperatura media anual en 850 hPa según los datos del radiosondeo de Madrid-Barajas.

Hemos calculado el promedio de temperatura año a año desde 1980 en ese nivel y hemos calculado el valor promedio del periodo 1991-2020, que sería la referencia climática. Restando año a año ambos valores, hemos calculado la anomalía de la temperatura media anual, que es la que ha quedado representada en la imagen de la figura 5.

Al igual de lo que ocurre con los análisis realizados con datos convencionales, en nuestro análisis también son los años a partir de 2010 los más anormalmente cálidos, lo que habría que interpretar como que las masas de aire que han sobrevalado nuestro territorio desde entonces son las más cálidas desde, al menos, 1980.

A continuación vamos a superponer en el mismo gráfico las anomalías de temperatura en 850 hPa del radiosondeo de Madrid con las anomalías anuales de temperatura en España medidas con termómetros situados en garitas, también desde 1980. La imagen muestra que los datos de ambas series son muy parecidos.

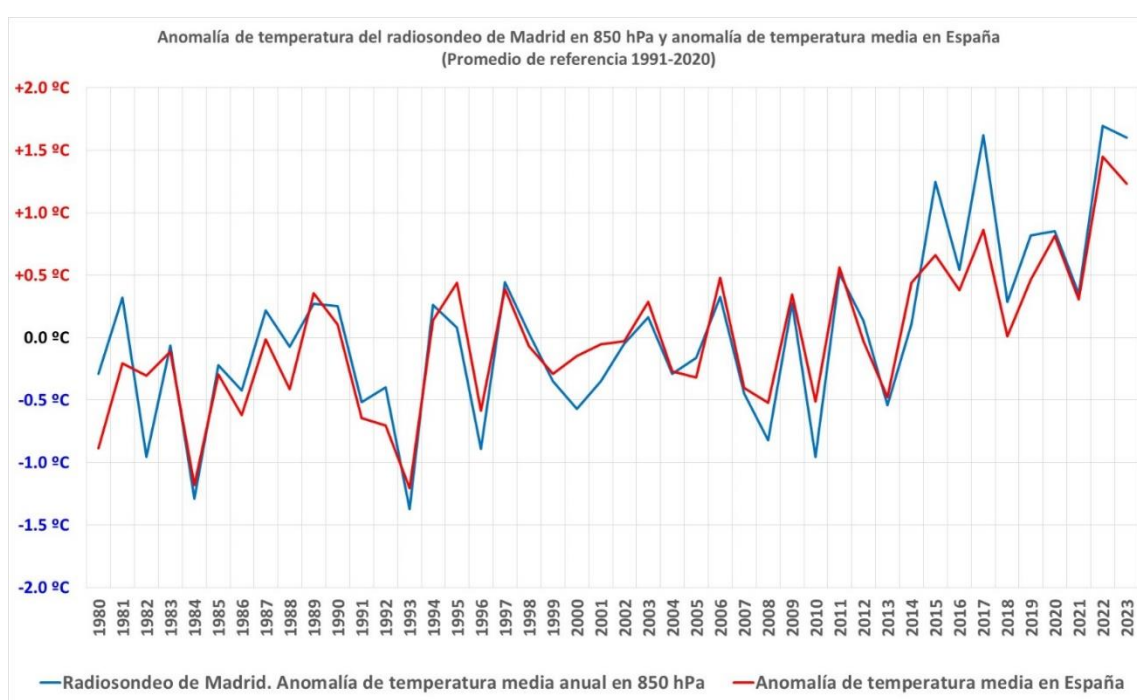


Figura 6: anomalía de temperatura media anual en 850 hPa según los datos del radiosondeo de Madrid-Barajas y anomalía de temperatura media anual en España.

Si trazamos líneas de tendencia lineal en ambas series de datos (figura 7), vemos como la tendencia también es muy parecida, incluso algo más alta en el sondeo, lo cual es coherente con los cálculos previos realizados con observaciones convencionales, ya que se trata de datos obtenidos de un sondeo lanzado desde el centro de la Península, que es la zona donde más ha ascendido la temperatura media en España, más que en los litorales.

Se ha encontrado una tendencia estadísticamente significativa, con un 95 % de nivel de confianza, de que la temperatura media anual ha ascendido 1.3 °C en 850 hPa en el radiosondeo de Madrid y 1.2 en España entre 1980 y 2023.

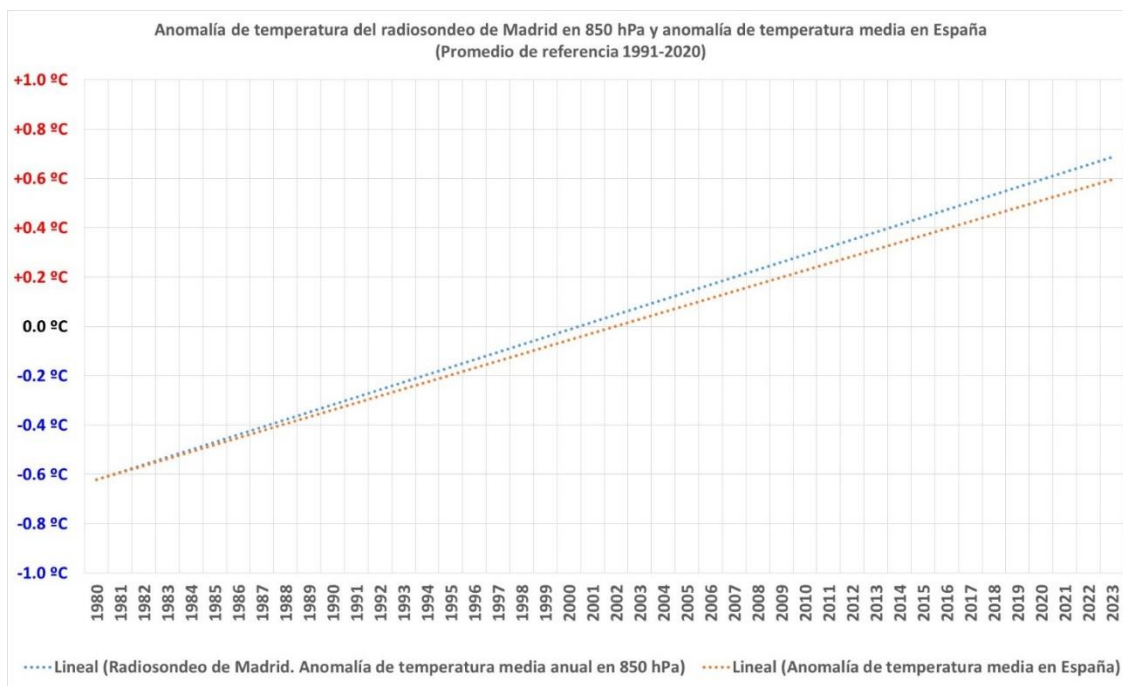


Figura 7: tendencia de temperatura media anual en 850 hPa según los datos del radiosondeo de Madrid-Barajas y tendencia de temperatura media anual en España.

Ya vemos, que si quitamos las garitas, las ciudades, los termómetros de mercurio, etc. se mantiene un ascenso de temperatura en España similar o incluso superior al observado con termómetros convencionales. No es problema, por tanto, de los métodos de observación.

Se nos puede decir que 1500 m de altitud está muy cerca de la ciudad y que ese dato también está contaminado. Ese argumento se rebate rápidamente teniendo en cuenta que el globo en su ascenso es arrastrado por el viento y en la mayoría de los casos rápidamente sale de la vertical de la ciudad.

Los globos caen a decenas e incluso cientos de kilómetros del lugar de lanzamiento. Por ejemplo, en este post de X una usuaria nos informaba de que había recuperado en la Serranía de Cuenca una ozonosonda que había sido lanzada en Madrid-Barajas https://twitter.com/Elia_Almazan/status/1519630800676917249

E incluso en casos extremos se han detectado en España radiosondas que han caído a más de 800 km del punto de lanzamiento, como este caso del que informaba el medio digital Voz Pópuli, que fue lanzado en A Coruña y cayó en la localidad barcelonesa de Berga <https://www.vozpopuli.com/next/corriente-en-chorro-sonda-record.html>

Aun así, para que no queden dudas, vamos a subir más alto y vamos a hacer la misma operación anterior pero con los datos en el geopotencial de 500 hPa, a unos 5500 m de altitud (figura 8). A esa altitud ya no importa lo que haya debajo, si ciudad o campo, ya que es una altitud muy por encima de la capa límite planetaria.

Se ha encontrado una tendencia estadísticamente significativa, con un 95 % de nivel de confianza, de que la temperatura media anual ha ascendido 0.9 °C en 500 hPa en el radiosondeo de Madrid y 1.2 en España entre 1980 y 2023.

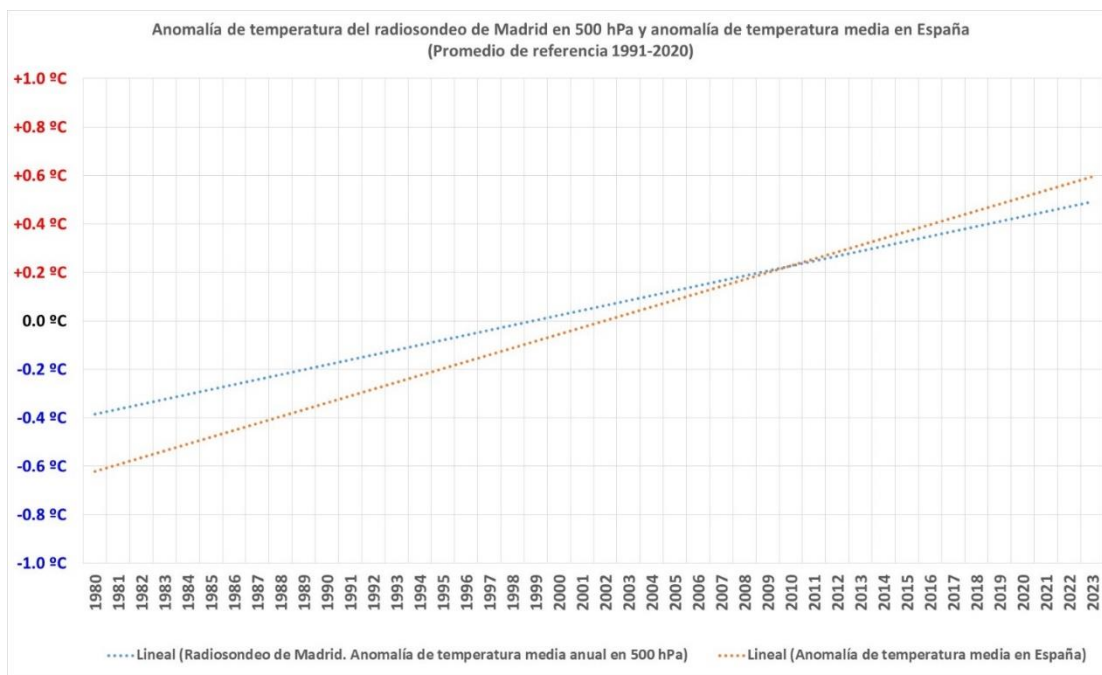


Figura 8: tendencia de temperatura media anual en 500 hPa según los datos del radiosondeo de Madrid-Barajas y tendencia de temperatura media anual en España.

Ya hemos visto que si quitamos las garitas y las ciudades, también se observa un incremento de temperatura estadísticamente significativo en 850 hPa y en 500 hPa, a 1500 m y a 5500 m.

4. Las islas de calor urbanas.

Las islas de calor urbana son reales y sus datos no se pueden ignorar en los análisis climáticos, lo que no se puede hacer es expandir los efectos de la isla de calor urbana a zonas no urbanas. Ya ha quedado explicado en varias ocasiones que tanto los datos empleados para el análisis como las técnicas geoestadísticas aplicadas, filtran esos efectos. Por ejemplo, en este post de la red X lo explicó Rubén del Campo, https://twitter.com/Rub_dc/status/1741209057602494739

Para los análisis, usamos datos de miles de estaciones la mayoría de ellas fuera de grandes ciudades, en pueblos e incluso fuera de pueblos. El gran volumen de datos históricos proviene de los registros de la red climatológica secundaria archivados en el banco de datos climatológico de la Agencia Estatal de Meteorología. Estos son cientos de observatorios repartidos por pueblos de toda España que han venido haciendo observaciones desde que en 1911 se creó la red secundaria de observación cuya historia se puede consultar en este enlace. https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/2446/1/nuevasredes_cal2011.pdf

Algunos ejemplos de observaciones con imágenes ilustrativas.

- Estación meteorológica de Torremocha de Jiloca, cuyo observador es Vicente Aupí, @VicenteAupí.



Figura 9: imagen actual del observatorio meteorológico de Torremocha de Jiloca.

Vicente Aupí, nos informa de que su emplazamiento actual, en pleno campo, se llevó a cabo en diciembre de 1987 y desde entonces no ha cambiado de sitio, y en estos 36 años ha estado libre de cualquier afección, porque el entorno sigue igual. En las imágenes de la figura 9 se ve el estado actual del observatorio y en la de la figura 10 el aspecto que tenía cuando se instaló.



Figura 10: imagen del observatorio meteorológico de Torremocha de Jiloca al poco de su instalación.

- Estación meteorológica de Morella. Esta es una estación centenaria en la que los últimos observadores son los hermanos Amela, que llevan registrando datos desde la década de los setenta. En la imagen de la figura 11 vemos a Juan Amela, @MeteoMorella, explicando el observatorio de niños del colegio del pueblo. En este documento se puede obtener la historia del observatorio que se elaboró con motivo del centenario del mismo https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/7874/1/Observa_meteoMorella.pdf



Figura 11: imagen del observatorio meteorológico de Morella.

- Observatorio de Vilafranca/Villafranca del Cid. El último observador es Ignasi Llopis, que lleva registrando datos de temperatura desde abril de 1987 y predecesores suyos desde hace más de medio siglo. En la imagen de la figura 12 vemos a Ignasi Llopis explicando el observatorio, en un entorno totalmente rural, a escolares del pueblo.



Figura 12: imagen del observatorio meteorológico de Vilafranca/Villafranca del Cid.

- Observatorio de Atzeneta del Maestrat, emplazado en el mismo lugar desde el año 1942. La entrañable historia de este observatorio se puede leer en este artículo del blog de AEMET <https://aemetblog.es/2017/04/03/premio-nacional-de-observacion-2017-familia-rovira-monfort/>



Figura 13: Melcior Rovira Cabedo (derecha) y Melcior Rovira Monfort (izquierda) en el observatorio meteorológico de Atzeneta del Maestrat.

Al ser observatorios rurales y fuera de entornos urbanos, sería de esperar que mostrarán tendencias de temperatura menos acusada que los urbanos, pero esto no es así, ya que estas estaciones muestran ascensos de temperatura incluso superiores a observatorios urbanos de localidades litorales, sobre todo los que, como Morella, están en zonas sin inversiones térmicas. Estas estaciones están en la zona interior este de España y precisamente es en esta zona donde más ha ascendido la temperatura en las últimas décadas (figura 14).

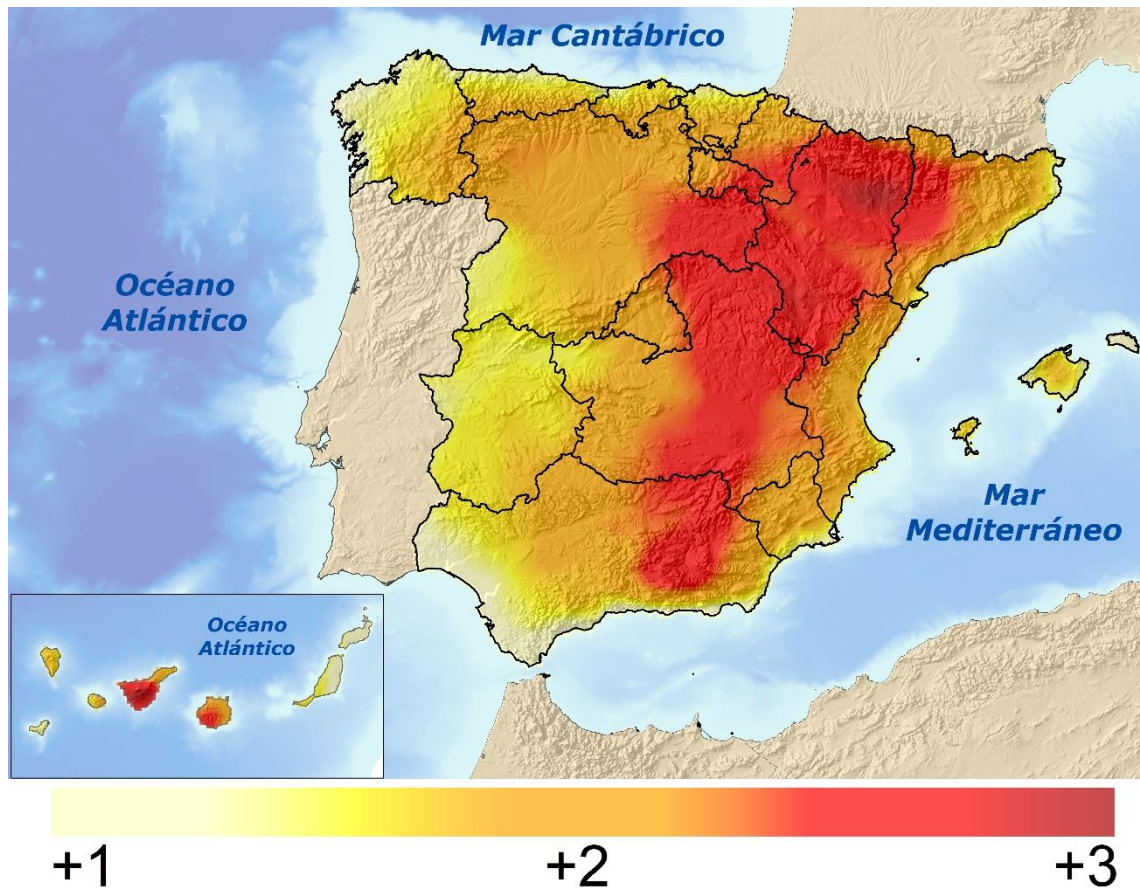


Figura 14: aumento de temperatura en España entre 1959 y 2022 (elaboración propia en base a los datos del Servicio de Cambio Climático de Copernicus).

En estaciones altas, la tendencia llega a ser superior a los 2 °C, más que en el promedio de España, y se nota más en estaciones en las que no se producen o son poco frecuentes las inversiones térmicas. En las imágenes de las figuras 15 a 18 se incluyen los datos de temperatura media anual de las estaciones comentadas en este punto, así como la tendencia lineal que muestran los datos.

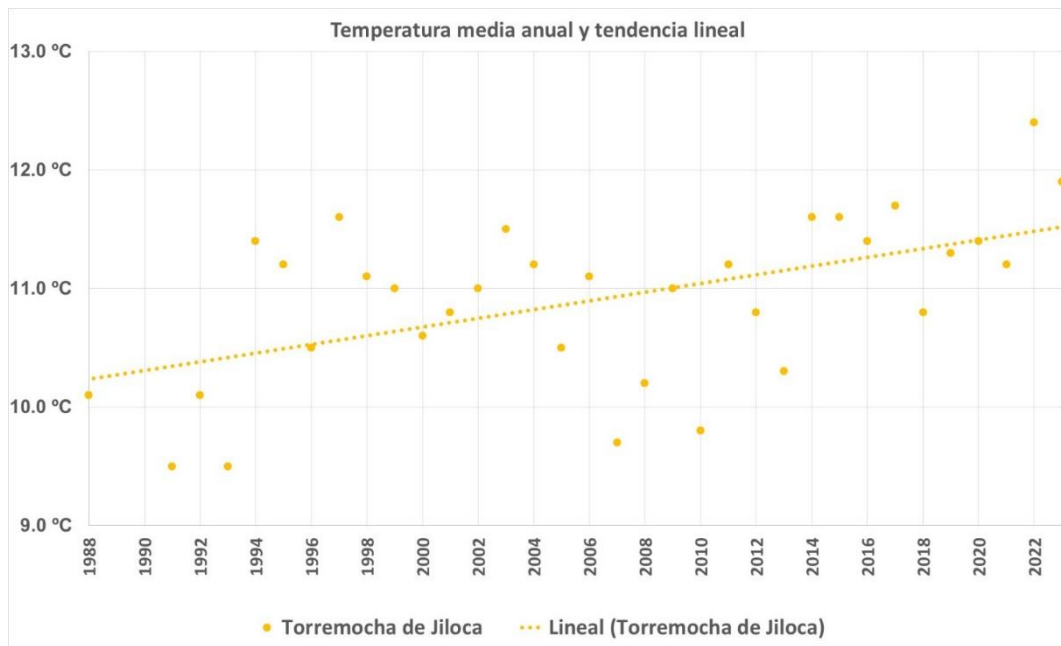


Figura 15: temperatura media anual y tendencia lineal en Torremocha de Jiloca.

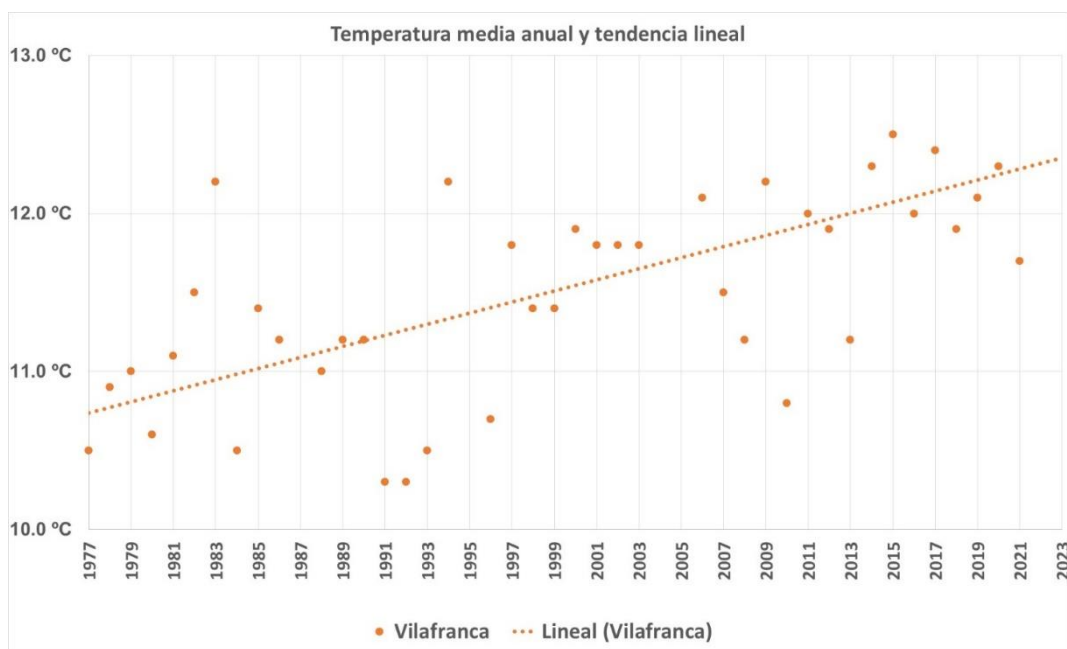


Figura 16: temperatura media anual y tendencia lineal en Vilafranca.

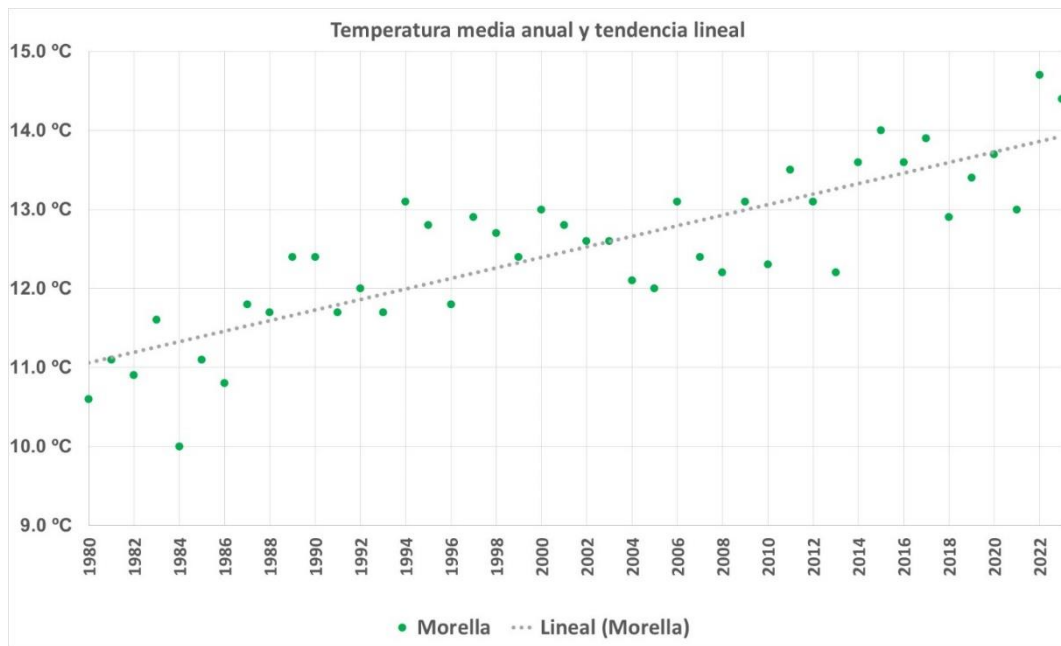


Figura 17: temperatura media anual y tendencia lineal en Morella.

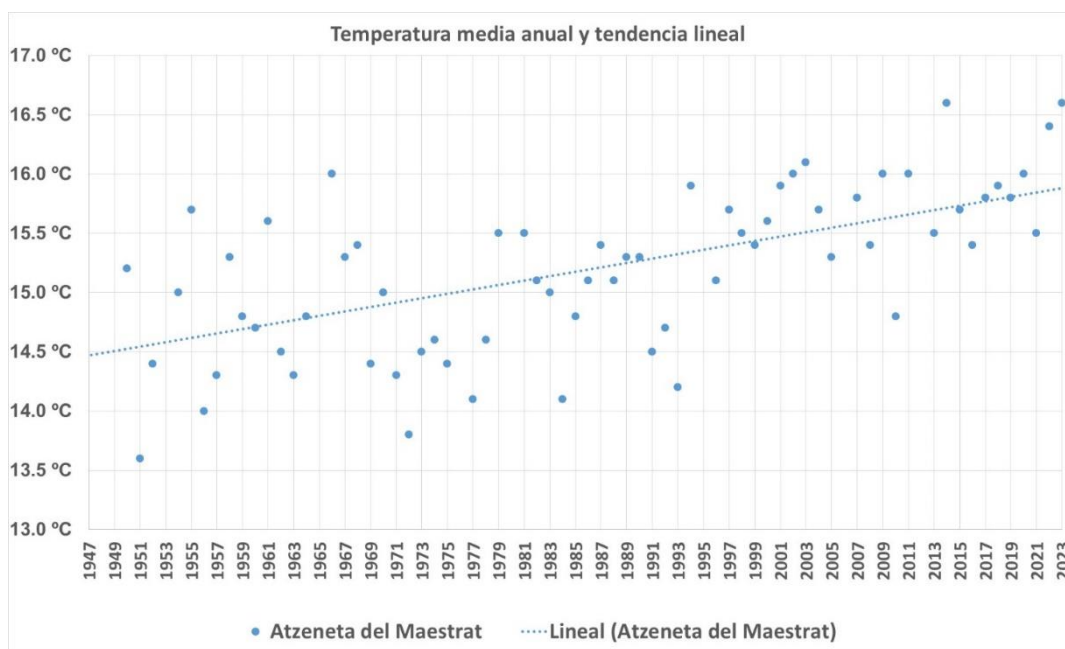


Figura 18: temperatura media anual y tendencia lineal en Atzeneta del Maestrat.

5. Cambios de instrumental (garitas y termómetros).

En la últimas décadas, muchas de las estaciones meteorológicas, tanto de la red principal como de la red secundaria no han experimentados cambios significativos en el instrumental de observación, salvo la lógica sustitución y renovación del material deteriorado. A las estaciones manuales se han ido uniendo estaciones automáticas, con sondas de temperatura que, en general, han sido ubicadas en garitas de tamaño mediano y últimamente en carcasas de protección. Finalmente, en unos pocos observatorios principales se han sustituido garitas grandes por otras medianas. Pero el balance final es que en la mayoría de las estaciones no ha

habido cambios de tamaño de garitas y, por tanto, en lo que se refiere a este aspecto, no ha habido cambios significativos en la homogeneidad de la mayoría de las series empleadas para el análisis de los datos.

También se ha ido automatizando la red y en muchos observatorios principales se han sustituido los termómetros de mercurio por sondas automáticas, sin que esto tenga que significar un cambio en la homogeneidad de la serie y, de hacerlo, no tiene por qué ser precisamente registrando temperaturas más altas. Además, en estaciones de la red principal, cuando se cambia de método de observación se procura tener una serie paralela durante unos años para comparar ambos métodos.

En València, por ejemplo, desde 2012 hay dos series paralelas de registro de datos, tanto de precipitación como de temperatura. En la serie de temperatura se mantiene la histórica, registrada con termómetro de mercurio, y la paralela, con sonda automática. El promedio anual de temperatura es prácticamente igual en casi todos los años y cuando no es igual la sonda digital suele registrar menos temperatura.

Observatorio de València		
Temperatura media anual		
Año	Termómetro de mercurio	Termómetro digital
2012	18.7	18.7
2013	18.7	18.7
2014	19.5	19.4
2015	19.2	19.1
2016	19.1	18.9
2017	18.8	18.8
2018	19.0	18.8
2019	19.0	18.9
2020	19.1	19.1
2021	18.7	18.7
2022	19.6	19.6
2023	19.5	19.5

Figura 19: tabla con la temperatura media anual de València con los registros manuales y automáticos.

Además de todo lo anterior, AEMET tiene equipos de técnicos que van realizando mantenimientos preventivos en estaciones de la red, calibrando con un termómetro patrón las estaciones periódicamente. En caso de haber sesgos entre los registros manuales y automáticos, estos serían aleatorios, no teniendo por qué ser siempre al alza, y en un análisis en una superficie, los sesgos se compensan.

Por último, en los análisis climáticos en rejilla realizados por la Agencia Estatal de Meteorología, se hacen controles de calidad de los datos mediante procesos de validación automática, con los mismos métodos que realizan otros servicios meteorológicos europeos¹ y las estaciones que no superan el test de calidad se retiran del análisis.

1 Chazarra Bernabé, A., Lorenzo Mariño, B., Rodríguez Ballesteros, C., & Botey Fullat, R. (2020). Análisis de las temperaturas en España en el periodo 1961-2018. Volumen 1. Rejillas mensuales de temperatura. Agencia Estatal de Meteorología. <https://doi.org/10.31978/666-20-003-4>

6. El enfriamiento estratosférico.

Vamos a dar por cierto el ascenso térmico troposférico en las últimas décadas, cómo se ha visto anteriormente, pero ¿por qué tenemos que creer que ese ascenso es provocado por los gases de efecto invernadero derivados de las actividades humanas?

El actual calentamiento de la atmósfera y el océano es debido, de forma inequívoca, a la influencia humana. Hay multitud de respuestas a esa pregunta, pero vamos a seguir empleando los datos obtenidos del radiosondeo de Madrid-Barajas para demostrarlo.

El proceso del enfriamiento estratosférico a causa del incremento de CO₂ es complejo, pero no es un proceso que nos haya sorprendido. En 1967, hace más de 50 años, un artículo del físico ganador del Premio Nobel Syukuro Manabe y del meteorólogo Richard Wetherald indicaba que **los indicios más fuertes** provocados por el incremento del dióxido de carbono de origen antrópico serían medibles en la estratosfera media y superior y predijeron que la estratosfera superior se enfriaría significativamente debido al aumento del CO₂².

Según un estudio de 2023 dirigido por la UCLA publicado en Proceedings of the National Academy of Sciences³, se está produciendo un enfriamiento estratosférico y ese enfriamiento estratosférico sostenido, informan los autores, es evidencia de que el calentamiento de la superficie de la Tierra y de la troposfera no es un hecho natural.

El estudio afirma que “los efectos de las causas humanas en el clima general: los cambios de temperatura en la estratosfera, fueron de 12 a 15 veces mayores de lo que podría haber sido causado por la naturaleza”⁴. “Esta es la evidencia más clara de una huella humana en el sistema climático que he visto en 30 años de investigación atmosférica”, dijo Benjamin Santer, autor principal del estudio.

Por tanto, según los cálculos realizados en 1967 por Manabe y Wetherald y las recientes publicaciones, el hecho de que la troposfera se caliente y la estratosfera se enfríe pone de manifiesto el papel de la acción humana en el proceso.

En este artículo de Benito Fuentes, publicado en el blog de AEMET <https://aemetblog.es/2020/05/21/showallyourstripes-primera-parte/> también se afirma que “si las causas residieran únicamente en factores naturales, tendría lugar un enfriamiento o calentamiento de una sola capa o de ambas a la vez pero nunca dos efectos opuestos, que es precisamente lo observado”.

Según los datos del radiosondeo de Madrid, la temperatura observada a 50 hPa, unos 20 km altitud, en plena estratosfera, presenta una acusada tendencia al descenso, como se ve en la imagen de la figura 20, lo que confirma los cálculos teóricos de Manabe y Wetherald realizados en 1967 y las conclusiones de las publicaciones recientes antes citadas.

2 Manabe, S., & Wetherald, R. T. (1967). Thermal equilibrium of the atmosphere with a given distribution of relative humidity.

3 Santer, B. D., Po-Chedley, S., Zhao, L., Zou, C. Z., Fu, Q., Solomon, S., ... & Taylor, K. E. (2023). Exceptional stratospheric contribution to human fingerprints on atmospheric temperature. Proceedings of the National Academy of Sciences, 120(20), e2300758120.

4 Stratospheric cooling: The concerning flip side of global warming
<https://newsroom.ucla.edu/releases/stratospheric-cooling-vertical-fingerprinting>

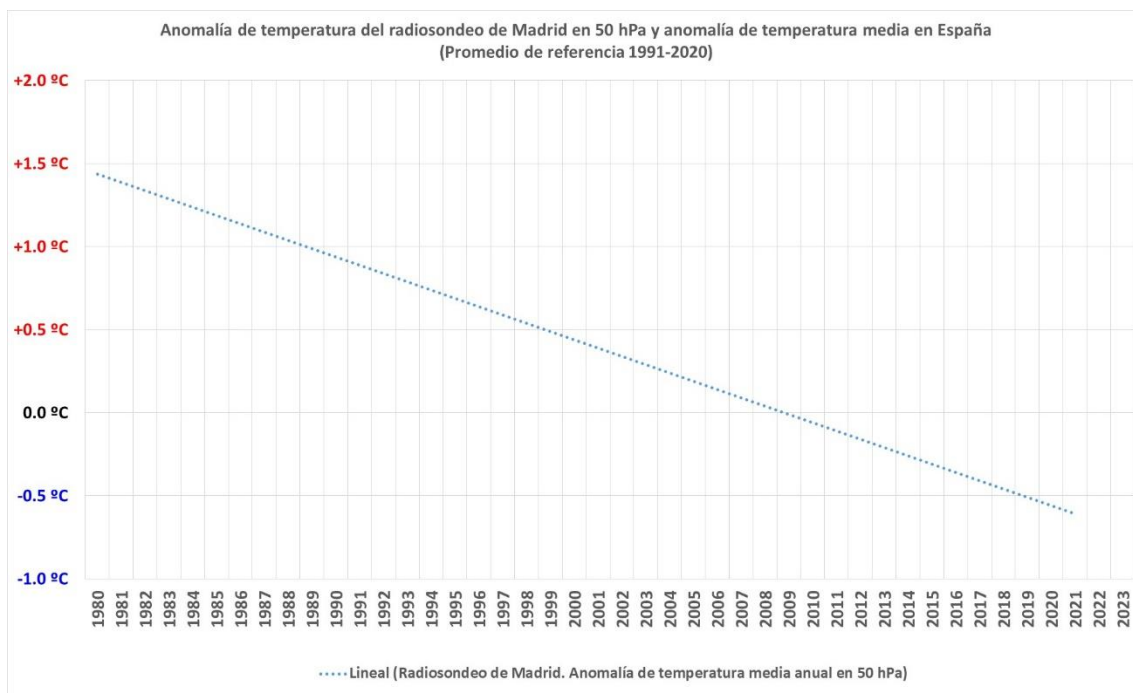


Figura 20: tendencia de temperatura media anual en 50 hPa según los datos del radiosondeo de Madrid-Barajas.

7. La tierra herida.

Para acabar, adjuntamos este fragmento del libro “La tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?”, de Miguel Delibes y Miguel Delibes de Castro⁵.

“-- (...) ¿Podrían tener razón los escépticos al defender que lo del cambio climático es una falsa alarma, o al menos que la afirmación de que los humanos lo provocamos no es más que un mito? Quiero decir que las cosas tal vez vayan por donde tienen que ir y los motivos de preocupación sean infundados.

-- Rotundamente no. Los científicos tienden a ser muy prudentes, a veces en exceso, como con frecuencia se encargan de denunciar los grupos ecologistas y como recordarás que ocurrió con las medidas del ozono en la Antártida. Habitualmente los expertos evitan afirmar nada con rotundidad hasta no estar seguros de que tienen argumentos sólidos para defenderlo. En el caso del clima, ello les lleva a reconocer a menudo las muchas incertidumbres inherentes a sus predicciones. Los escépticos (que, por cierto, nunca publican sus artículos en revistas de investigación reconocidas), incluido el propio presidente Bush, se aprovechan de ello y comentan: ‘No está demostrado que el clima cambie a causa de las actividades humanas; hasta los propios expertos admiten que tienen dudas’. Y es cierto, las dudas son muchas, pero la fundamental no lo es: sólo los cambios atmosféricos debidos a la actividad humana pueden explicar los aumentos de temperatura en la Tierra detectados en los últimos decenios” (p. 52).

El texto de Delibes, padre e hijo, reproduce en un par de párrafos los que hemos tratado de expresar en este artículo: los científicos en general, y los trabajadores de la Agencia Estatal de Meteorología en particular, no somos unos negligentes en nuestro trabajo, al revés, en general somos bastante rigurosos y solemos pecar de prudencia; pocas veces se pueden escuchar declaraciones altisonantes de un científico operativo, pero, en este caso, los que sí hablan claro y alto son los datos.

⁵ <https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/recursos/materiales/tierra-herida.html>

*Este artículo está basado en un hilo publicado en la red social X que se puede leer en este enlace https://twitter.com/AEMET_CValencia/status/1745391918937182329

*Agradezco a Rubén del Campo, Benito Fuentes, Manuel Mora y Jesús Riesco, meteorólogos de AEMET, y a Vicente Aupí, periodista y escritor, el apoyo prestado y la información proporcionada.