

Decanato de Investigación y Postgrado

Centro de Investigación y Desarrollo  
Tecnológico e Ingeniería

Laboratorio de Observación Climatológica



## REPORTE CLIMATOLÓGICO

Año 1 No. 7, Época I - Octubre 2024

Depósito Legal: ZU2024000193

# Índice

<b>1. Estación METEO-URBE I.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Datos climáticos: octubre 2024.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Temperatura.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Humedad.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Punto de rocío.....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Viento .....</b>	<b>6</b>
<b>2.5. Sensación térmica .....</b>	<b>7</b>
<b>2.6. Índice UV.....</b>	<b>7</b>
<b>2.7. Radiación solar .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Sección informativa .....</b>	<b>10</b>
<b>Meteorología y tecnología .....</b>	<b>10</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Avances en satélites meteorológicos y radar .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Radar meteorológico .....</b>	<b>13</b>
<b>2. Uso de Inteligencia Artificial y Big Data en la predicción del tiempo .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. Big Data .....</b>	<b>16</b>
<b>Consideraciones finales .....</b>	<b>18</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>19</b>
<b>El impacto de las Danas en España: un análisis a la luz de los últimos eventos. Cuando los sistemas meteorológicos fallan .....</b>	<b>21</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>21</b>
<b>1. La DANA, un caso de estudio.....</b>	<b>22</b>
<b>2. Consecuencias a largo plazo.....</b>	<b>22</b>
<b>3. ¿Por qué son cada vez más frecuentes e intensas las DANAs? .....</b>	<b>24</b>
<b>4. Medias de adaptación y mitigación.....</b>	<b>25</b>
<b>Consideraciones finales .....</b>	<b>28</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>29</b>

# 1. Estación METEO-URBE I

Nuestra estación meteorológica METEO-URBE I permite informar a la comunidad sobre el cambio climático, sus impactos y soluciones, fomentar la discusión y el debate sobre este tema crucial y apoyar la investigación y la acción para un futuro más sostenible.



Estación Meteorológica Profesional Davis Instruments 6262EU Vantage Pro 2 Plus. Se trata de la nueva versión inalámbrica de las estaciones Vantage Pro 2 Plus, combinada con la consola conectada a la pantalla táctil Weatherlink. Modelo con sondas solares para medir Radiación Solar y sonda Ultra Violeta)

## 2. Datos climáticos: octubre 2024

Durante el mes de octubre del 2024, se han logrado registrar 1440 datos de las variables climáticas y 745 datos de las variables correspondientes a las horas diurnas.

### 2.1. Temperatura

El promedio de temperatura máxima alcanzada durante el mes fue de 30°. Así mismo, el promedio de la temperatura más baja fue exactamente igual a 29,9°.

En la figura 1, se muestra el comportamiento diario de las temperaturas máximas, bajas y ambiente durante el mes de octubre.

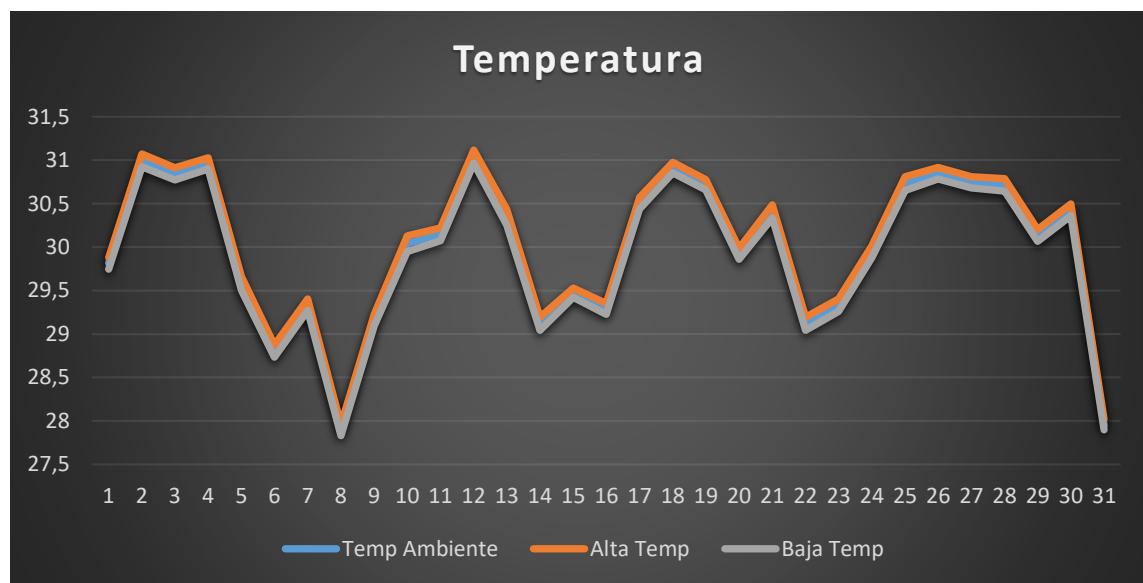


Figura 1. Temperatura diaria del mes de octubre (ambiente, alta y baja)

## 2.2. Humedad

El promedio de humedad durante el mes de octubre fue de 74,9%.

En la figura 2, se aprecia el comportamiento de la humedad durante el mes de octubre, alcanzando un mínimo de 70,5% y un máximo de 79,5%.

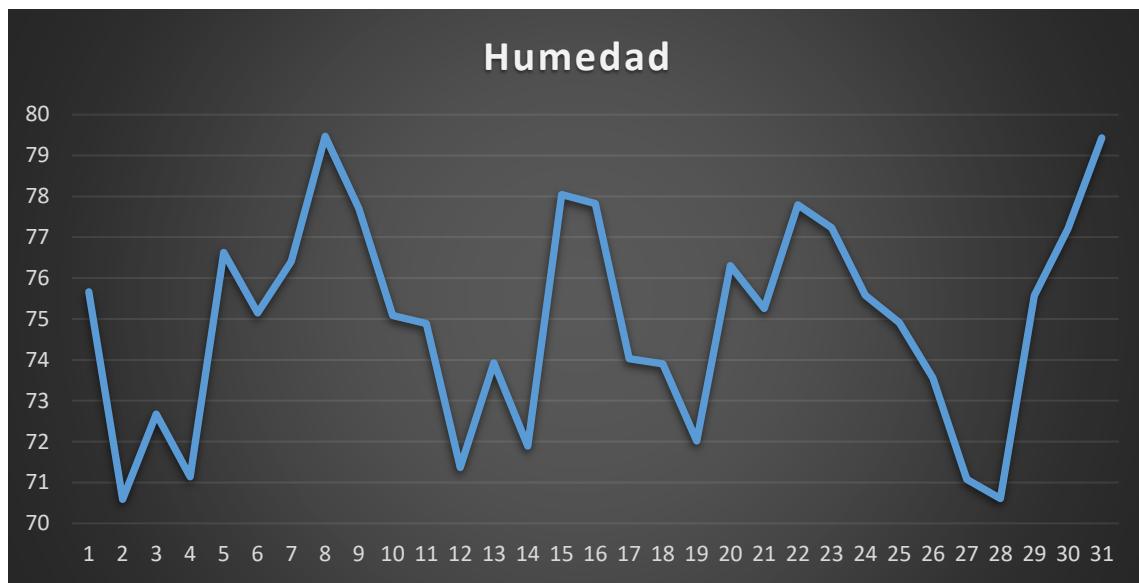


Figura 2. Humedad diaria del mes de octubre

## 2.3. Punto de rocío

El promedio del punto de rocío fue de 25° durante el mes de octubre.

En la figura 3 se aprecia el comportamiento diario del punto de rocío durante el mes de octubre. Alcanzó un máximo de 25,8° y un mínimo de 23,7°.

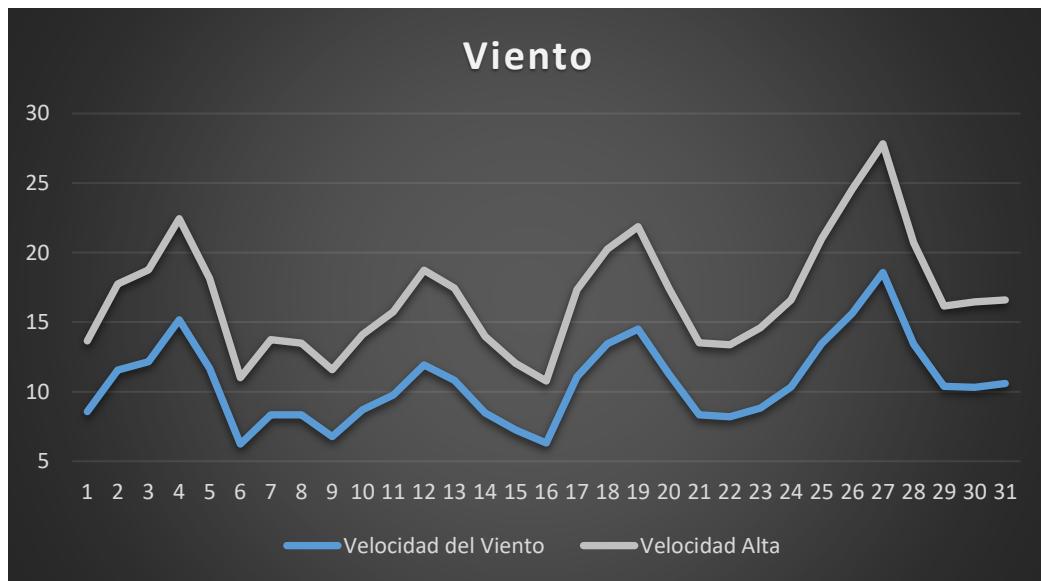


**Figura 3. Punto de rocío**

## 2.4. Viento

Durante el mes de octubre el viento presentó una velocidad promedio de 11 km/min y alcanzó una velocidad máxima de 17 km/min.

En la figura 3 se puede apreciar el comportamiento diario de la velocidad del viento y la máxima velocidad alcanzada durante el mes de octubre.



**Figura 3. Velocidad del viento durante el mes de octubre**

## 2.5. Sensación térmica

La estación meteorológica de la URBE permite la evaluación de la sensación térmica que las personas pueden presentar en los alrededores y en los espacios libres de la misma, considerando las variables de temperatura, la humedad y viento (THW), así como la radiación solar (THSW).

En la figura 4 se aprecia que el valor de THSW es mayor a la temperatura, indicando una mayor influencia de la radiación solar y la humedad sobre las personas en los alrededores y en los espacios libres de la institución, provocando una sensación térmica desagradable para las personas.

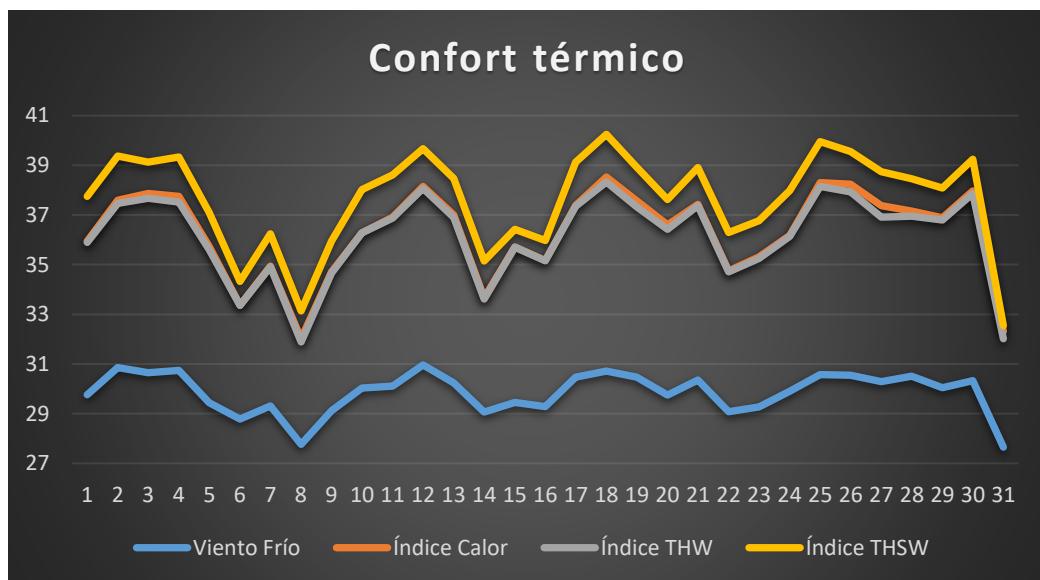


Figura 4. Sensación o confort térmico

## 2.6. Índice UV

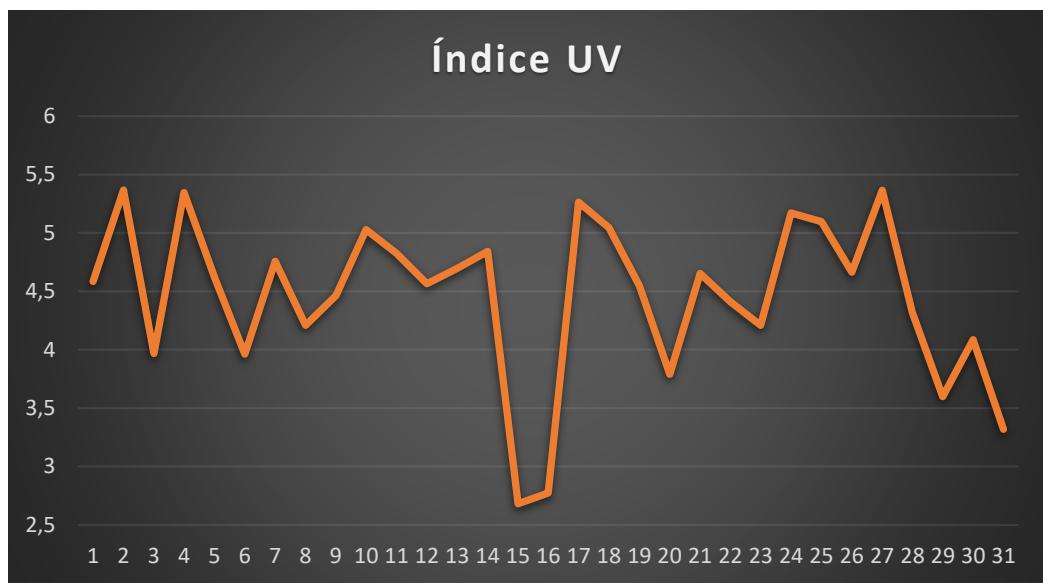
Este es un indicador de la cantidad de radiación ultravioleta proveniente del sol que cae sobre la superficie terrestre (durante las horas diurnas). La medición de la radiación se cuantifica utilizando una escala de 0 a 11+:

- 0-2: Bajo
- 3-5: Moderado

- 6-7: Alto
- 8-10: Muy alto
- 11+: Extremadamente alto

El promedio de radiación UV del mes de octubre fue de 4, mostrando una radiación moderada en el mes.

En la figura 5 se puede observar el comportamiento de la radiación UV diaria en el mes de octubre.

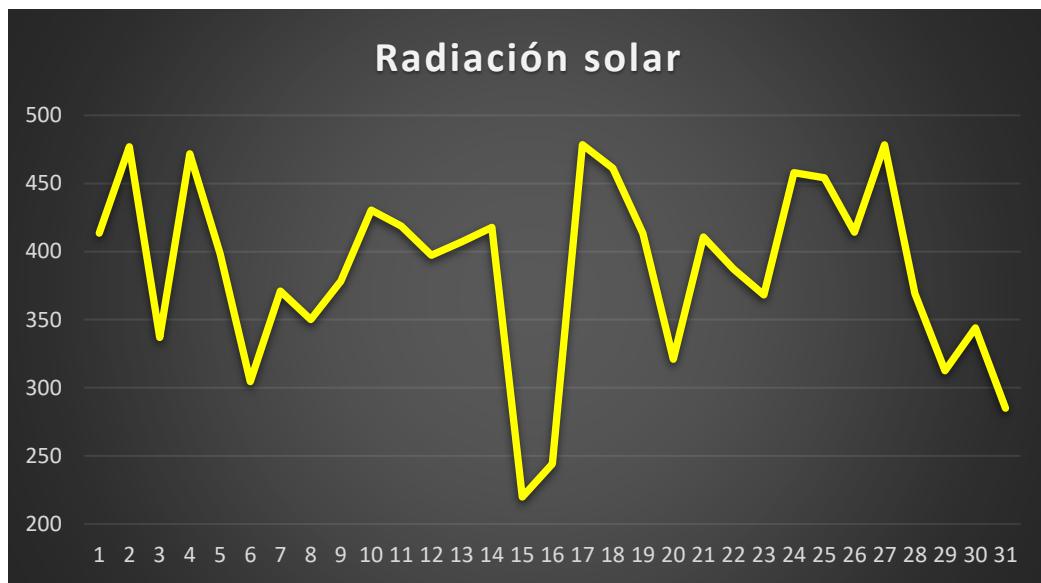


**Figura 5. Radiación solar (UV)**

## 2.7. Radiación solar

Durante el mes de octubre la radiación solar presentó un promedio de  $387 \text{ w/m}^2$ .

En la figura 6 se aprecia el comportamiento de la radiación diaria sobre la institución.



**Figura 6. Radiación solar**

### 3. Sección informativa

#### Meteorología y tecnología

Dr. Jesús Cendrós

Dra. Jennifer Quintero

Lcda. Ana León

Ing. Paúl Galué

##### Introducción

La meteorología ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, impulsada por avances tecnológicos que han transformado la manera en que se recopilan, analizan y predicen los fenómenos atmosféricos. Este documento aborda dos áreas clave de esta evolución: los avances en satélites meteorológicos y radar, así como el uso de Inteligencia Artificial (IA) y Big Data en la predicción del tiempo.

##### 1. Avances en satélites meteorológicos y radar

Los satélites meteorológicos y los sistemas de radar son herramientas fundamentales para la observación del clima y el monitoreo de fenómenos atmosféricos.

###### 1.1. Satélites meteorológicos

De acuerdo con lo señalado por Watson (2024), “los fenómenos meteorológicos son cada vez más extremos e impredecibles, por lo que la necesidad de disponer de tecnologías avanzadas de previsión es cada vez mayor”. Según la autora, los satélites meteorológicos de tercera generación marcan un cambio de paradigma en las capacidades meteorológicas.

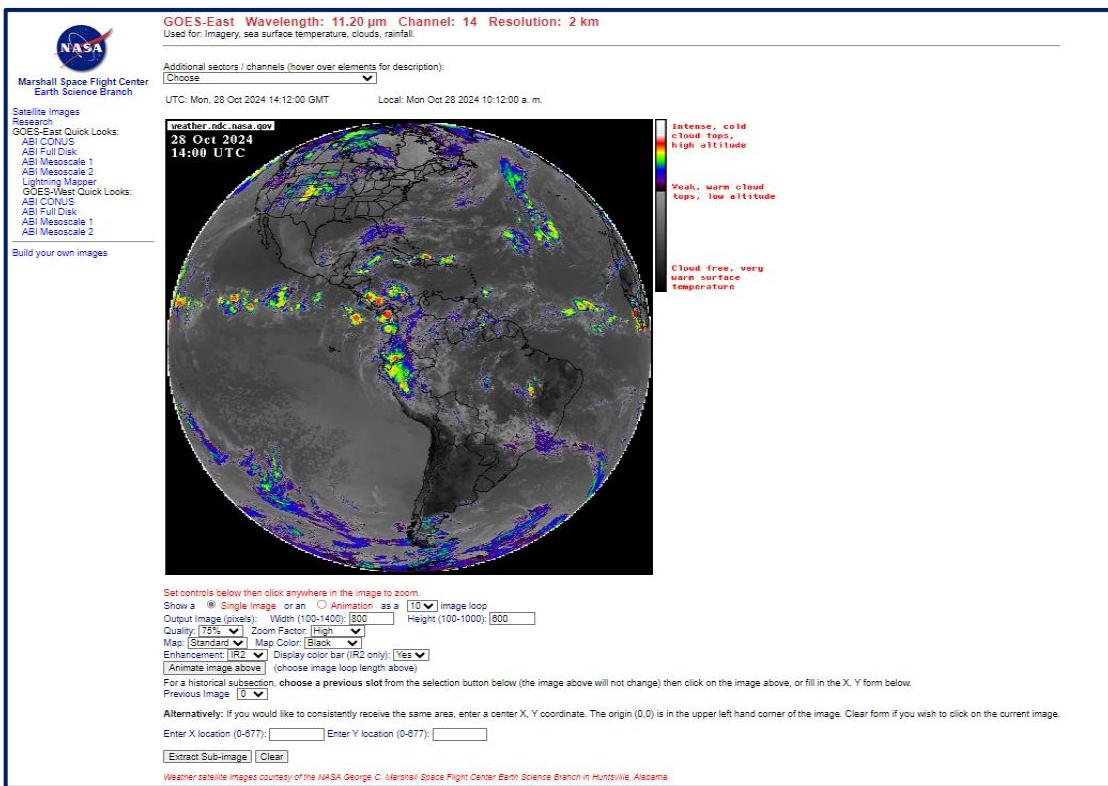
**Función:** los satélites meteorológicos proporcionan imágenes en tiempo real de la atmósfera terrestre, lo que permite observar nubes, sistemas de tormentas y patrones climáticos a gran escala y al instante.

## **Avances recientes:**

**Satélites geostacionarios:** como el GOES-R (Geostationary Operational Environmental Satellite), que ofrece imágenes cada 5 minutos y datos sobre temperatura, humedad y viento. Accesible a través del enlace:

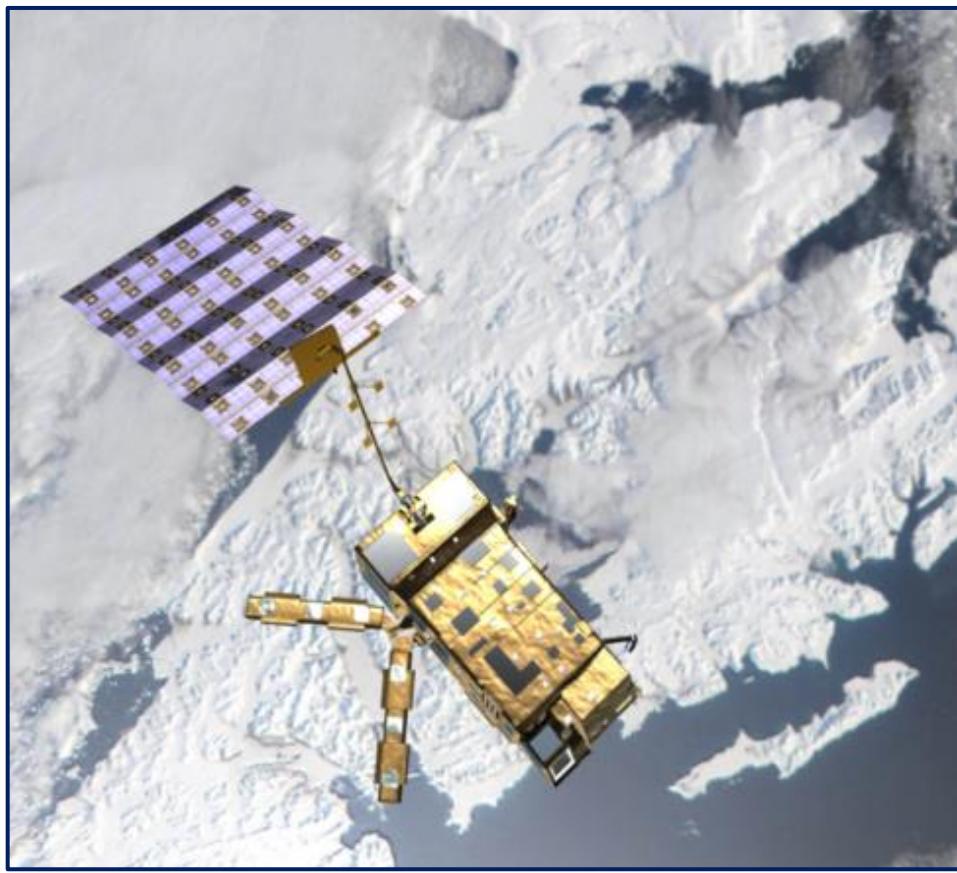


**Fuente:** Hispaviación (2021)



Fuente: Centro Marshall de Vuelos Espaciales

**Satélites polares:** proporcionan datos más detallados sobre la superficie terrestre y son cruciales para la predicción del tiempo en latitudes medias.



**Fuente:** Agencia Espacial Europea (ESA)

## 1.2. Radar meteorológico

Según Castro (2019), “el radar meteorológico es una de las herramientas más valiosas para los pronosticadores del tiempo”. Gracias a la tecnología, ahora es posible tener este equipo en la palma de la mano, a través de los teléfonos inteligentes.

**Función:** los sistemas de radar detectan diferentes parámetros como precipitación, su intensidad y movimiento, lo que es esencial para pronosticar tormentas severas.

### Avances recientes:

**Radar Doppler:** permite medir la velocidad del viento dentro de las tormentas, ayudando a identificar tornados y otros fenómenos severos. Utiliza el efecto Doppler, que es el cambio en la frecuencia de una onda (en este caso, ondas de

radio) emitida por un objeto en movimiento. Cuando el radar envía pulsos de ondas de radio hacia un objeto, como una tormenta, las ondas rebotan y regresan al radar. Si el objeto se está moviendo hacia el radar, la frecuencia de las ondas reflejadas aumenta; si se aleja, la frecuencia disminuye.



**Fuente:** La Palma Ahora (2017)

**Radar de Apertura Sintética (SAR):** utilizado para observar cambios en la superficie terrestre, como inundaciones o deslizamientos de tierra.



**Fuente:** Vargas (2015)

## **2. Uso de Inteligencia Artificial y Big Data en la predicción del tiempo**

La integración de inteligencia artificial y Big data está revolucionando la forma en que se realiza la predicción meteorológica. Según Navamuel (2023), “investigaciones recientes revelan que la combinación de Big Data e inteligencia artificial puede automatizar casi el 80% del trabajo físico, 70% del procesamiento de datos y el 64% de las tareas de recopilación de datos”.

### **2.1. Soluciones tecnológicas**

La inteligencia artificial, mediante el aprendizaje automático, permite descubrir conexiones ocultas en los datos meteorológicos, mejorando significativamente la precisión de los pronósticos, de acuerdo con lo señalado por el Consejo de Datos y Tecnologías Emergentes (CDETECH, 2024). Según este organismo, “la capacidad de predecir y entender los fenómenos meteorológicos está experimentando una transformación revolucionaria”, al considerar que la IA puede detectar patrones climáticos que los métodos convencionales no logran identificar, mediante modelos predictivos mejorados, simulaciones de alta resolución y la integración de datos en tiempo real.

La IA en la meteorología aún enfrenta desafíos, como la necesidad de garantizar la fiabilidad y transparencia de los sistemas, integrar nuevas tecnologías con las existentes y asegurar un acceso equitativo a sus beneficios. Es ineludible reconocer que está revolucionando la forma en que se pronostica el tiempo, abriendo camino a predicciones climáticas más exactas y confiables.

**Función:** la IA se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos meteorológicos y mejorar la precisión de los pronósticos.

**Aplicaciones:**

Modelos predictivos: algoritmos que aprenden de datos históricos para hacer pronósticos más precisos.

Reconocimiento de patrones: identificación automática de patrones climáticos que pueden predecir eventos extremos.

## 2.2. Big Data

Con base en lo planteado por García (2016), puede afirmarse que la ingente cantidad y diversidad de datos meteorológicos disponibles, desde observaciones terrestres hasta simulaciones climáticas, ofrecen a los científicos una poderosa herramienta para comprender y predecir el cambio climático, permitiendo abordar los complejos desafíos que plantea este fenómeno global. En este sentido, el Big Data se presenta como la respuesta ideal para enfrentar el desafío de analizar volúmenes masivos y cada vez más complejos de datos, lo que nos permite realizar predicciones más precisas y confiables.

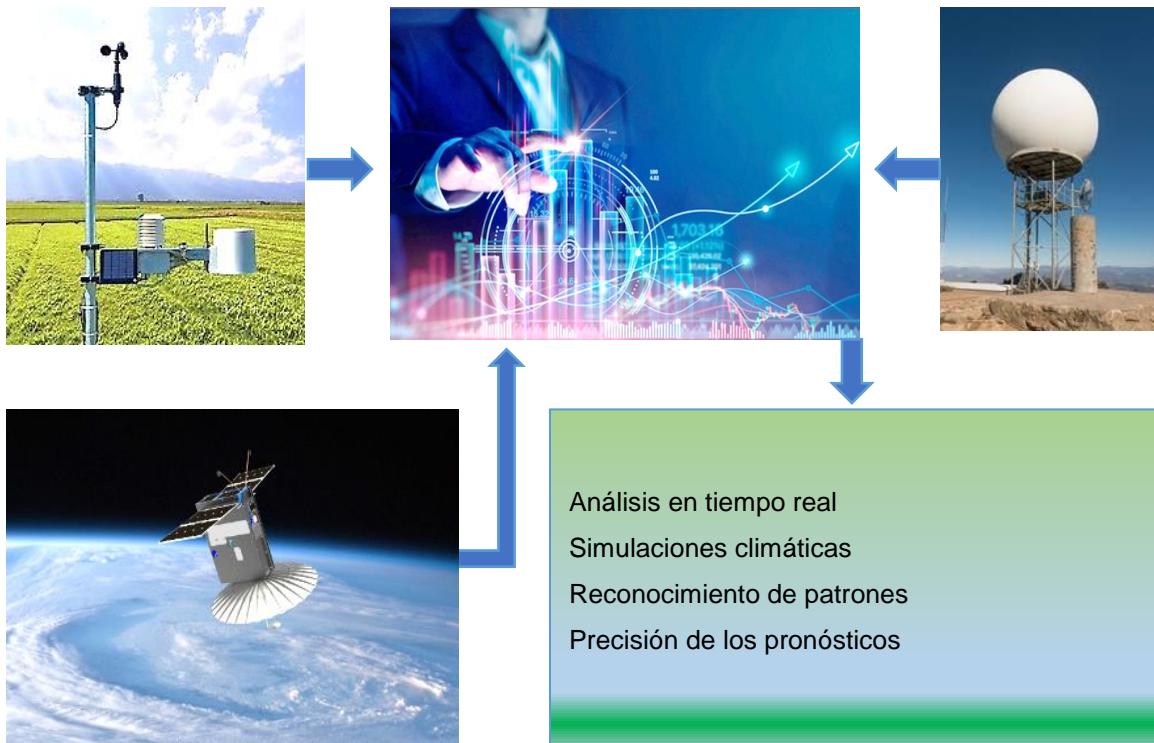
**Función:** procesadores con la capacidad de manejar grandes cantidades de datos provenientes de diversas fuentes (satélites, estaciones meteorológicas, sensores) que permite un análisis más completo.

**Aplicaciones:**

**Análisis en tiempo real:** procesamiento inmediato de datos para emitir alertas sobre condiciones climáticas severas.

**Simulaciones climáticas:** modelos que simulan diferentes escenarios climáticos utilizando datos históricos y actuales para prever futuros posibles.

### Meteorología Inteligencia Artificial y Big Data



Fuente: Cendrós (2024)



Enlace web: [https://www.youtube.com/watch?v=mY7f3o\\_Coho](https://www.youtube.com/watch?v=mY7f3o_Coho) / Video generado con IA

Fuente: Rebel Hub (2024)

## Consideraciones finales

La meteorología ha experimentado un notable avance gracias a la incorporación de tecnologías modernas, destacándose el uso de satélites meteorológicos, sistemas de radar, inteligencia artificial (IA) y Big Data. Los satélites de tercera generación, como el GOES-R, proporcionan imágenes en tiempo real y datos esenciales que mejoran la precisión en la predicción del tiempo. Estos satélites permiten a los meteorólogos obtener información actualizada sobre las condiciones atmosféricas, lo que es fundamental para realizar pronósticos más certeros.

Por otro lado, los sistemas de radar, como el radar Doppler, son herramientas clave en la meteorología moderna, ya que permiten medir la velocidad del viento y detectar fenómenos meteorológicos severos, como tormentas y huracanes. Esta capacidad de monitoreo en tiempo real es crucial para la emisión de alertas tempranas y la mitigación de riesgos asociados a eventos climáticos extremos.

La inteligencia artificial juega un papel fundamental en la mejora de la precisión de los pronósticos meteorológicos. Al analizar grandes volúmenes de datos, la IA puede identificar patrones climáticos que podrían pasar desapercibidos mediante métodos tradicionales. Esto no solo optimiza la calidad de las predicciones, sino que también permite una respuesta más rápida ante cambios climáticos.

Finalmente, el Big Data se ha convertido en un aliado indispensable en la meteorología, ya que facilita el procesamiento y análisis de grandes cantidades de información. Esto resulta en predicciones más confiables y accesibles para el público en general. En conjunto, estos avances tecnológicos están revolucionando la forma en que se pronostica el tiempo, mejorando la exactitud y la disponibilidad de la información meteorológica.

## Referencias bibliográficas

- Agencia Espacial Europea (11 de julio de 2018). *MetOp en órbita*. [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2006/02/MetOp\\_in\\_orbit6](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2006/02/MetOp_in_orbit6)
- Castro, A. (23 de noviembre de 2019). Avanza la meteorología al paso de la tecnología. *A cuenta gotas*. <https://revistaacg.com/2019/11/23/la-tecnologia-ha-aportado-a-la-meteorologia-mas-de-lo-que-creen/>
- Centro Marshall de Vuelos Espaciales (28 de octubre de 2024). *Imágenes de satélite*. <https://weather.ndc.nasa.gov/goes/abi/goesWestfullDiskband14.html>
- Consejo de Datos y Tecnologías Emergentes (29 de mayo de 2024). *Inteligencia Artificial en Predicción Meteorológica*. <https://cdetech.org/inteligencia-artificial-en-prediccion-meteorologica/>
- García, M. (22 de abril de 2016). El Big Data aplicado al cambio climático. Itelligent. <https://itelligent.es/big-data-aplicado-al-cambio-climatico/>
- Hispaviación (14 de julio de 2021). La NASA y la ESA firman un acuerdo de cooperación en materia de ciencia del clima. *Hispaviación*. <https://www.hispaviacion.es/la-nasa-y-la-esa-firman-un-acuerdo-de-cooperacion-en-materia-de-ciencia-del-clima/>
- La Palma Ahora (2 de diciembre de 2017). Licitan la contratación de las obras del radar meteorológico que cubrirá el noroeste de La Palma. *El diario.es*.

[https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/sociedad/licitan-contratacion-meteorologico-noroeste-palma\\_1\\_3027257.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/sociedad/licitan-contratacion-meteorologico-noroeste-palma_1_3027257.html)

Navamuel, J. (7 de febrero de 2023). Big Data e Inteligencia Artificial: ¿Cómo funcionan juntos? *l incentro.* <https://www.incentro.com/es-ES/blog/big-data-e-inteligencia-artificial>

Vargas, C. (24 de junio de 2015). Satélite Sentinel-2A, lanzado para vigilar el medio ambiente. <https://www.faunatura.com/satelite-sentinel-2a-lanzado-vigilar-medio-ambiente.html>

Watson, K. (21 de julio de 2024). ¿Por qué la nueva generación de satélites meteorológicos de la ESA revolucionará la predicción del tiempo? *Meteored.* <https://www.tiempo.com/noticias/actualidad/por-que-la-nueva-generacion-de-satelites-meteorologicos-de-la-esa-revolucionara-la-prediccion-del-tiempo.html>

# **El impacto de las Danas en España: un análisis a la luz de los últimos eventos. Cuando los sistemas meteorológicos fallan**

**Dr. Jesús Cendrós**

**Lic. Ana León**

## **Introducción**

Las Depresiones Aisladas en Niveles Altos (DANAs), también llamados Gota Fría, se han convertido en un fenómeno meteorológico relativamente recurrente y cada vez más destructivo en España. Los últimos eventos, especialmente el ocurrido en España los días sucesivos al 28 de octubre de este año 2024, han dejado una huella imborrable en el país, resaltando la urgencia de abordar este problema de manera integral. La prensa reclama que la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) actualizó la alerta por lluvias y decretó el nivel rojo a las siete y media de la mañana del martes. La alerta a la población se envió ocho horas después de que la lluvia comenzaría a desbordar barrancos. Se reclama una falla en el sistema de alarma temprana toda vez que en el caso del huracán Milton que azotó parte de México y la Florida fue alertado con 72 horas de anticipación a su llegada, si bien la comparación no es totalmente válida, lo que se quiere evidenciar es la gran cantidad de redes meteorológicas y la tecnología satelital y terrestre disponible que se puede utilizar para alertar a la ciudadanía y ralentizar los efectos.

Algunos meteorólogos justifican esta falla alegando que este tipo de fenómeno es sorpresivo y se desarrolla muy rápido, pero se debe tomar en cuenta que el fenómeno, causado por el desplazamiento de masas frías del polo y masas calientes del Ecuador, puede ser detectado y monitorizado por sistemas satelitales, Eumetsat (S/F), Climaya (S/F), etc., que combinados con modelos matemáticos muestran el comportamiento de las masas de aire para temperatura (caliente, frías), humedad, presión, entre otras y con un cierto margen de tiempo como para emitir estados de alarma con diferentes niveles de urgencia.

## 1. La DANA, un caso de estudio

Según Roig (2023), una DANA, conocida comúnmente como 'gota fría', es un fenómeno meteorológico que surge de contrastes térmicos entre zonas polares y ecuatoriales. Se caracteriza por mostrar baja presión en la atmósfera a niveles altos y mantenerse estable sobre una región durante varios días.

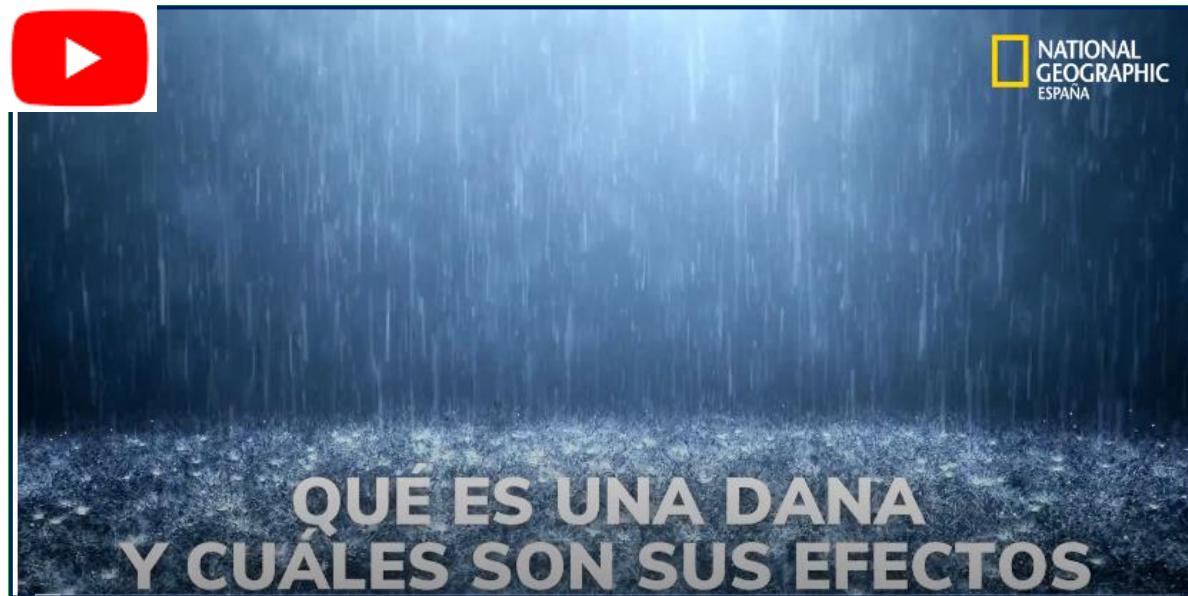
En esta oportunidad la DANA que azotó España fue un evento extremo que dejó a su paso por las comunidades de Valencia y Cataluña, solamente en la primera de estas, más de 200 muy lamentables muertes y daños por inundaciones, deslizamientos, causando enormes pérdidas económicas y materiales, entre otros. Este suceso puso de manifiesto la vulnerabilidad de muchas zonas del país ante estos fenómenos meteorológicos y la necesidad de mejorar los sistemas de detección temprana, prevención y respuesta.

## 2. Consecuencias a largo plazo

Más allá de las muy lamentables pérdidas humanas, las DANAs tienen consecuencias a largo plazo que afectan a diversos aspectos de la vida de los habitantes, tales como:

- **Impacto socioeconómico:** las pérdidas económicas asociadas a las DANAs son significativas, afectando a sectores como la agricultura, el turismo y la construcción. Además, las comunidades afectadas pueden tardar años en recuperarse completamente.
- **Desplazamiento de población:** en algunos casos, las inundaciones obligan a las personas a abandonar sus hogares, lo que genera un desplazamiento de población y problemas de reubicación.
- **Daños al medio ambiente:** las DANAs pueden causar erosión del suelo, contaminar acuíferos y afectar a la biodiversidad.
- **Salud pública:** las inundaciones pueden provocar brotes de enfermedades transmitidas por el agua y generar problemas de salud mental en las poblaciones afectadas.

De acuerdo con Fernández (2019), “los impactos de cualquier desastre natural están relacionados con la intensidad del fenómeno que los provoca, pero también con la vulnerabilidad y exposición de la zona afectada”. En este sentido, para reducir los impactos de los desastres naturales es fundamental no solo predecir y monitorear los eventos, sino también trabajar en la detección y alarma temprana prevención y reducción de la vulnerabilidad de las comunidades.



Enlace web: [https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/dana-que-es-y-cuales-son-sus-efectos\\_20658](https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/dana-que-es-y-cuales-son-sus-efectos_20658)

Fuente: National Geographic (2023)



LOS EFECTOS DE LA DANA >

**La alerta a la población se envió ocho horas después de que la lluvia comenzaría a desbordar barrancos**

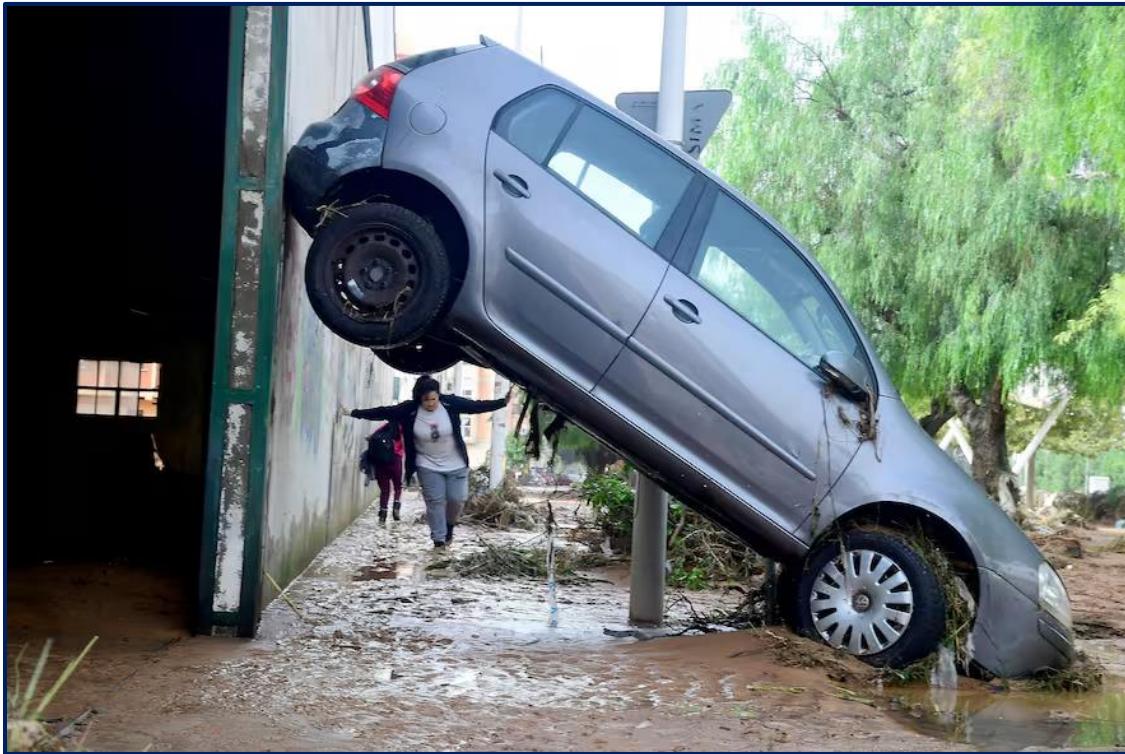
MARÍA FABRA

Fuente: Taberner y Fabra (2024). Diario El País

### 3. ¿Por qué son cada vez más frecuentes e intensas las DANAs?

El aumento en la frecuencia e intensidad de las DANAs se atribuye a varios factores interrelacionados:

- **Cambio climático:** el calentamiento global provoca un aumento de la temperatura de las aguas del mar Mediterráneo, lo que favorece la evaporación y la formación de nubes de tormenta.
- **Urbanización:** la expansión urbana y la impermeabilización del suelo dificultan la absorción del agua de lluvia, aumentando el riesgo de inundaciones.
- **Deforestación:** la pérdida de bosques reduce la capacidad del suelo para retener agua, lo que agrava los efectos de las lluvias torrenciales.



**Fuente:** Jordan - AFP (2024). Diario La Nación

#### 4. Medias de adaptación y mitigación

Para hacer frente a este desafío, es necesario adoptar un enfoque multidisciplinario que, después de la detección temprana, combine medidas de alerta temprana, prevención, ralentización, mitigación y adaptación. Entre estas medidas se pueden mencionar:

- **Planificación territorial:** evitar la construcción en zonas de alto riesgo y promover la restauración de ecosistemas.
- **Sistemas de alerta temprana:** desarrollar sistemas de alerta temprana más eficientes y accesibles para la población con el uso de tecnologías avanzadas como satélites y estaciones meteorológicas terrestres. Inteligencia artificial, redes meteorológicas, entre otras.
- **Infraestructuras hidráulicas:** invertir en infraestructuras hidráulicas que puedan gestionar de manera más eficiente las grandes cantidades de agua. Cabe mencionar el ejemplo del desvío del río Turia en Valencia España que ha evitado catástrofes como las que ocurrían antes de su desvío.

- **Sistemas nacionales y locales de Reacción Inmediata:** para dar respuesta inmediata en casos sobrevenidos que causen desastres, facilitando la ayuda y estabilización inmediata sin que tengan que mediar trámites y responsabilidades burocráticas.



**Fuente:** "Noticias ciudadanas". Medio valenciano

- **Educación y concienciación:** informar a la población sobre los riesgos asociados a las DANAs y promover medidas de autoprotección.
- **Seguros y ayudas económicas:** establecer mecanismos de seguro y ayudas económicas para las personas y comunidades afectadas.

Al igual que muchos fenómenos meteorológicos en otros países, las DANAs representan una amenaza creciente para España. Es fundamental que las autoridades, los científicos y la sociedad en general trabajen de forma conjunta para desarrollar estrategias efectivas de adaptación y mitigación. La inversión en investigación, la mejora de los sistemas de alerta temprana y la promoción de prácticas sostenibles son clave para reducir los impactos de estos fenómenos meteorológicos extremos.

Se debe mencionar que, en el caso de la ciudad de Valencia, en la década de los 50, se realizó el megaproyecto que intentaba evitar la inundación del centro de ciudad de Valencia por la DANA. Éste se concretó con la construcción de un nuevo cauce para desviar el río Turia. Sin embargo, a la luz de los acontecimientos, pareciera más indicado no haber hecho un desvió total del río, podría haberse hecho una bifurcación con un canal como el proyectado, pero dejando un canal por el centro de la ciudad, para casos extremos, que sirviera de aliviadero del inmenso caudal que conllevan las Danas.



**Fuente:** Meridiano (2024). Foto cortesía para el diario



Enlace web: <https://youtu.be/vRBvL57sn7o>

Fuente: Agencia EFE (2024)

## Consideraciones finales

Las recientes inundaciones y desastres asociados a las DANAs no solo han dejado un saldo trágico en términos de vidas perdidas y daños materiales, sino que también han puesto de manifiesto la vulnerabilidad de muchas comunidades ante eventos climáticos extremos.

Es imperativo que las autoridades y la sociedad en general a nivel mundial adopten un enfoque proactivo y multidisciplinario para enfrentar este desafío. La mejora de los sistemas de alerta temprana, la planificación territorial adecuada y la inversión en infraestructuras hidráulicas son medidas cruciales que deben implementarse para mitigar los efectos devastadores de las DANAs. Además, la educación y concienciación de la población sobre los riesgos asociados a estos fenómenos son esenciales para fomentar una cultura de autoprotección y resiliencia.

Es necesario considerar que esta Dana no será el último ni el único fenómeno catastrófico de la naturaleza, la interconexión entre el cambio climático, la

urbanización y la deforestación como factores que agravan la situación. La necesidad de un compromiso colectivo para abordar estos problemas es más urgente que nunca. La colaboración entre científicos, autoridades y ciudadanos es fundamental para desarrollar estrategias efectivas que no solo respondan a las crisis, sino que también prevengan futuros desastres. En última instancia, la capacidad de las comunidades para adaptarse y recuperarse dependerá de la implementación de políticas sostenibles y de la promoción de prácticas que respeten y protejan el medio ambiente combinadas con el desarrollo de sistemas tecnológicos meteorológicos más eficientes en el seguimiento de estos fenómenos.

## Referencias bibliográficas

Agencia EFE (30 de octubre de 2024). *Al menos 51 fallecidos por las inundaciones en Valencia.* <https://www.youtube.com/watch?v=vRBvL57sn7o>

Climaya (S/F) [https://climaya.com/imagenes-satelite/#google\\_vignette](https://climaya.com/imagenes-satelite/#google_vignette)

Eumesat (S/F) <https://www.eumetsat.int/el-nuevo-satelite-meteorologico-avanzado-de-europa-revela-la-tierra-en-toda-su-nubosa-belleza>

Fernández, J. (2019). Las depresiones aisladas en niveles altos (DANA): su naturaleza y sus efectos. *ConsorSeguros. Revista digital*, Nº 11, pp. 1-15. <https://www.divulgameteo.es/archivos/articulos/meteoroteca/DANAS-Monistrol.pdf>

Jordan, J. (2024). Las tormentas provocaron grandes destrozos en varias regiones de España. *Diario La Nación.* <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/fotos-y-videos-de-la-dana-las-tormentas-e-inundaciones-que-provoco-el-temporal-en-espana-nid30102024/>

Meridiano (2024). ¿Cuánto más durará la DANA? España sigue en alerta mientras se extienden las lluvias torrenciales. *Meridiano.net.* <https://meridiano.net/servicios/cuanto-mas-durara-la-dana-espana-sigue-en-alerta-mientras-se-extienden-las-lluvias-torrenciales-2024103012340>

Noticias ciudadanas (30 de octubre de 2024). El Plan Sur de Valencia: La Obra Hidráulica que Transformó la Ciudad y su Relación con el Río Turia. *Noticias ciudadanas*. <https://noticiasciudadanas.com/el-plan-sur-de-valencia-la-obra-hidraulica-que-transformo-la-ciudad-y-su-relacion-con-el-rio-turia/>

Roig, S. (01 de septiembre de 2023). Todo sobre la DANA: ¿qué es y cuáles son sus efectos? *National Geographic*. [https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/dana-que-es-y-cuales-son-sus-efectos\\_20658](https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/dana-que-es-y-cuales-son-sus-efectos_20658)

Taberner, K. y Fabra, M. (2024). El día después de la dana. Varios vecinos del barrio de La Torre en Valencia. *Diario El País*. <https://elpais.com/espana/comunidad-valenciana/2024-10-30/la-alerta-a-la-poblacion-se-envio-ocho-horas-despues-de-que-la-lluvia-comenzara-a-desbordar-barrancos.html>