

ALGUNAS REFLEXIONES ACERCA DEL CLIMA DE LAS ISLAS CANARIAS

M^a Victoria Marzol Jaén
*Universidad de La Laguna**

Pablo Máyer Suárez
*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria***

RESUMEN

De la misma manera que es frecuente la utilización incorrecta de los conceptos *tiempo*, *clima* y *tipo de tiempo*, es habitual el uso de tópicos para referirse al clima de las islas Canarias que, como docentes, debemos aclarar y matizar. Es, pues, el objetivo de este trabajo reflexionar sobre los términos mencionados y explicar sus estrechas relaciones, a veces ambiguas, en el caso de Canarias. Tópicos como suavidad, en alusión al régimen térmico, y escasez, en lo referente a la pluviosidad, son habituales en la definición del clima del archipiélago canario; sin embargo, la altitud y la orientación de los relieves insulares generan notables contrastes climáticos que desaconsejan el uso de tales afirmaciones por no ajustarse a la realidad. En segundo lugar, se indican las peculiaridades más destacadas de la atmósfera de Canarias y los tipos de tiempo que la afectan, así como los principales rasgos de los regímenes térmico y pluviométrico que generan los dos condicionantes geográficos. Por último, se tratan los valores meteorológicos extremos que, a pesar de constituir una de las peculiaridades del clima de estas islas, se achacan en muchas ocasiones al cambio climático cuando la realidad es que sus aciagas consecuencias son fruto de una deficiente gestión de la emergencia y de una desmedida e inadecuada ocupación del territorio.

Palabras clave: clima de Canarias, factores geográficos, tiempo, clima, tipo de tiempo.

Some thoughts about the climate in the Canary Islands

ABSTRACT

We, as teachers, need to clarify and qualify not only the terms weather, climate and types of weather which are frequently used incorrectly, but also the use of clichés to describe the climate in the Canary Islands. The aim of this article is, therefore, to offer some thoughts about the aforementioned terms and to explain the relationships between them, sometimes ambiguous, in the case of the Canaries. Clichés such as mildness when referring to temperature and scarcity with regard to precipitation are habitual when defining the climate in the Canary archipelago; however, the altitude and orientation of the islands relief create marked climatic contrasts so that it is not advisable to use such assertions because they do not reflect the true situation. Secondly, the most outstanding features of the atmosphere in the Canaries and the main types of weather affecting it, as well as the main characteristics of temperature and precipitation

Fecha de recepción: 15 de mayo de 2012.

Fecha de aceptación: 9 de julio de 2012.

* Departamento de Geografía. Universidad de La Laguna. Campus de Guajara. 38071 La Laguna. Tenerife (España).

E-mail: mmarzol@ull.es

** Departamento de Geografía. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. C/Pérez del Toro, 1. 35003 Las Palmas de Gran Canaria (España). E-mail: pmayer@dgeo.ulpgc.es

generated by the two geographical factors are discussed. Finally, the article deals with extreme meteorological values which, in spite of the fact that they are one of the peculiarities of the climate in this islands, are on many occasions held responsible for climate change although the truth is that their tragic consequences are the result of a mismanagement of the emergency and of a disproportionate and inappropriate occupation of the territory.

Keywords: Climate in the Canaries, geographical factors, weather, climate, types of weather.

La singularidad del clima de Canarias resulta de la combinación de las condiciones atmosféricas regionales y de factores geográficos, cuyo análisis ha de efectuarse a escalas zonal, regional y local. De no ser así, se corre el riesgo de cometer graves errores. Así, la escala *zonal* remite a la latitud a la que se encuentra el archipiélago, a las repercusiones climáticas emanadas de la proximidad a esa gran superficie cálida que es el continente africano y a la incidencia de la corriente marina fría de Canarias. La escala *regional* implica considerar el carácter fragmentado del territorio canario, al estar constituido por un conjunto de islas e islotes que suman un total de 7.474 km². Por último, la escala *local* exige tener en cuenta, por un lado, que la orografía de cada una de las islas presenta rasgos específicos y, por otro, que sus relieves difieren en altitud y orientación, introduciendo diferencias climáticas notables no sólo entre ellas sino incluso entre una vertiente y otra de una misma isla.

TIEMPO Y CLIMA, DOS NOCIONES DISTINTAS PERO CONFUSAS EN SU APLICACIÓN A CANARIAS

Tiempo y clima son materializaciones del estado de la atmósfera en función de unos valores de temperatura, humedad, presión, precipitación, viento, etc. La distinción de ambos radica en que el *tiempo* es una combinación pasajera, efímera e instantánea, cuya duración puede ser desde pocas horas a un día, mientras que el *clima* es una realidad estable, una combinación dominante de los valores meteorológicos medios. Si el tiempo es algo accidental, aunque concreto y real porque las condiciones atmosféricas en un momento dado se pueden observar y medir instrumentalmente, el clima es fruto, por el contrario, del promedio de las características más generales y habituales de la atmósfera de un lugar. Por ello, es una noción más abstracta e irreal a escala humana. A los conceptos de tiempo y clima se añade el de *tipo de tiempo*, que hace referencia a la prolongación de las condiciones atmosféricas de un día durante un período de tiempo más amplio, por lo general, de tres o cuatro días seguidos, tratándose además de una combinación que se repite con cierta frecuencia. Baldit, en 1934, decía que la relación que hay entre los tipos de tiempo y el clima es la misma que la de los fotogramas que componen una película, cientos de aquéllos dan lugar a una película como cientos de tipos de tiempo conforman el clima de un lugar.

Si bien esos tres conceptos están vinculados al estado de la atmósfera, su diferenciación depende de la escala de análisis temporal en relación con la duración del fenómeno. La confusión y el uso indistinto de esos términos son comunes, a pesar de que cada uno de ellos encierra matices diferenciadores muy claros. La existencia de importantes contrastes geográficos en el ámbito insular canario posibilita distinguir con facilidad entre *tiempo*, *tipo de tiempo* y *clima*. Así ocurre con el primer término, tiempo, ya que es habitual que en un mismo día llueva en una vertiente de una isla, a la vez que en la opuesta brille un sol radiante. Si eso ocurre, por ejemplo, en La Palma, una persona dirá que hizo mal tiempo en San Andrés y Sauces, situado en el NE de

esa isla, porque llovió, hizo frío e incluso niebla, mientras que otra que esté en Tazacorte, en el Oeste, se referirá al buen tiempo de ese mismo día, dada las altas temperaturas y la ausencia de nubes. Por otro lado, cuando el calor y la sequedad del desierto africano afectan al archipiélago canario la referencia a tales condiciones atmosféricas es la de *tiempo sur*, por ser el tipo de tiempo opuesto al predominante del norte, de rasgos muy diferentes. Por último, para establecer el clima de Canarias se acude a los caracteres atmosféricos dominantes, que hacen singulares y paradisíacas a sus islas, como son temperaturas cálidas, mucho sol y múltiples contrastes internos, olvidándose que esos rasgos se combinan con otros bien distintos de otros tipos de tiempo. En suma, la definición del clima de Canarias utiliza los rasgos de un tipo de tiempo concreto, el régimen de alisios, lo que dificulta a muchos la comprensión de las diferencias entre los conceptos tiempo y clima.

La procedencia de la masa de aire que llega al archipiélago en cada momento determina que prepondere un tipo de tiempo u otro, con valores de temperatura, humedad, precipitación, vientos, etc. muy contrastados como así lo es el estado de la atmósfera en cada uno de ellos. Cuando hace mal tiempo y llueve en las islas es porque arriba una masa de aire oceánica de procedencia polar; el que haga calor se debe a la llegada de aire tropical cálido y seco desde el continente africano, mientras que el buen tiempo radica en la aproximación del alisio desde el anticiclón de las Azores a las islas portando una masa de aire tropical marítimo (Marzol, 1993).

LA SINGULARIDAD DE LA ATMÓSFERA EN CANARIAS

El emplazamiento de Canarias a 28° de latitud Norte, en el área de transición del mundo templado al tropical, conlleva que esta región atlántica tenga una atmósfera peculiar, aunque no exclusiva pues las costas de California, Chile y Perú, en el océano Pacífico, y las de Sudáfrica y Namibia, en el Atlántico Sur, presentan similares rasgos.

Una de las características más singulares de la atmósfera en Canarias, compartida con las regiones nombradas anteriormente, es la de poseer una estructura vertical anómala, con una inversión térmica a unos 1.000 metros de altura que separa una capa de aire superficial, en la que predominan los vientos de componente Este, de otra superior, en la que la circulación dominante es del Oeste y Suroeste. Se puede decir, entonces, que la atmósfera de Canarias es tropical en el suelo y templada en altura. Como consecuencia de esa inversión, la turbidez del aire superficial queda constreñida a la primera capa de aire mientras que el aire superior posee una alta visibilidad, lo que ha permitido la instalación de los observatorios astronómicos más importantes de Europa en las cimas de La Palma y Tenerife.

Conforme se asciende el descenso térmico es de alrededor de medio grado centígrado cada 100 metros si bien ese ritmo varía en cada isla según la orientación de sus vertientes. Ese descenso ocurre desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.000 metros, altura a partir de la cual no sólo se detiene sino que aumentan las temperaturas durante unos metros. La ruptura del gradiente térmico vertical es a la vez de origen dinámico, por un predominio de la subsidencia del aire, y térmico, porque las aguas frescas de la corriente oceánica enfrían al aire superficial (Marzol, 1990).

La inversión térmica varía de forma considerable en altura, espesor e intensidad. En el primer caso, porque se produce en torno a 600 metros en verano y 1.700 m en invierno (Dorta, 1985); en el segundo, ya que la diferencia entre su base y su cima, puede oscilar entre sólo 50 metros y más de un millar de metros; por último, la diferencia de temperatura entre su parte inferior y superior es unas veces de pocas décimas mientras que en otras rebasa los 13°C.

Las repercusiones de la inversión térmica se observan en un cambio de la dirección del viento entre las capas de aire inferior y superior y, también, en la humedad ambiental, más alta en la capa superficial y más seca en la superior. El efecto más destacable de esa anomalía atmosférica es la interrupción del desarrollo vertical de la nubosidad que impide, por tanto, la precipitación (Valladares, 1995), si bien facilita el mantenimiento de una nubosidad estratiforme muy persistente que se estanca en las vertientes septentrionales de las islas cuyo relieve supera la altura de dicha inversión. Esa nubosidad es la gran aliada de los bosques, porque sin ella no existirían, y de la templanza térmica de las islas por su papel de efecto invernadero.

Es una capa de nubes dispuesta en el sentido horizontal, en forma de manto, compuesta de minúsculas gotitas de agua que no pueden acabar en lluvia porque su escaso peso y tamaño les impiden caer al suelo, quedando así a merced del viento y depositándose en los obstáculos que encuentra a su paso, cuando la nube queda retenida por la altitud de algunos relieves insulares. En esas zonas de contacto produce ambientes muy húmedos con una visibilidad reducida a causa de la niebla.

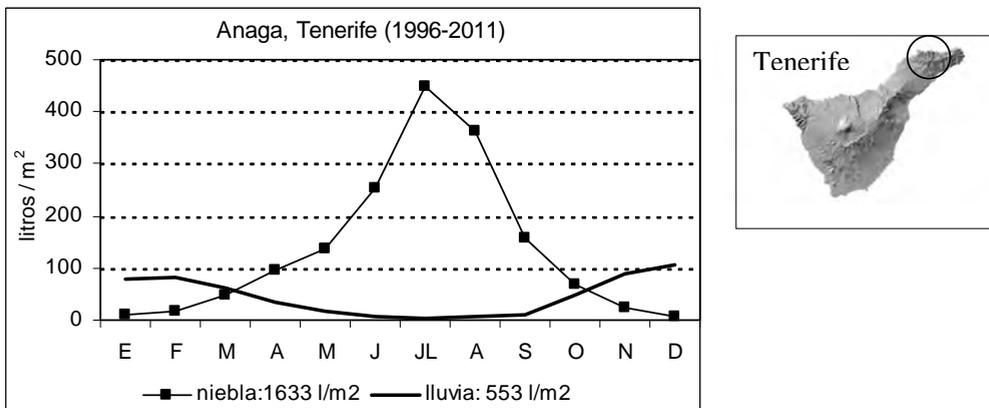


Figura 1. En las cumbres de Anaga, a 870 m.s.n.m., el agua recogida exclusivamente de la niebla a través de mallas es tres veces superior al de la precipitación registrada en el pluviómetro.

La existencia de esa nubosidad está ligada a la altura y potencia de la inversión, de tal manera que es más frecuente y se encuentra a menor altura en verano, mientras que en invierno alterna su presencia con situaciones de inestabilidad y su mayor altura le permite sobrepasar las cimas de las islas, desbordando así por las vertientes a sotavento. Además, ese mar de nubes posee una clara evolución diaria, al ser más frecuente entre las ocho de la noche y las ocho de la mañana que en las horas del mediodía, el 80% frente al 20% respectivamente (Marzol, 2003).

Su elevada frecuencia en los cielos de Canarias, convierte al mar de nubes en un recurso natural hídrico de inestimable valor. Investigaciones de la captación artificial de su contenido líquido, a través de mallas colocadas perpendicularmente al viento que transporta las gotas, han permitido saber que la vegetación de los montes en las vertientes orientadas al alisio reciben mucha más agua por la interceptación de las gotas de agua que mediante la lluvia convencional (fig. 1). Hay un segundo rasgo que aumenta el valor ecológico de este fenómeno meteorológico, es su mayor frecuencia en los meses de verano cuando persiste el stress hídrico en las islas (Marzol y Valladares 1998; Marzol, 2003, 2008).

Dos de los efectos más significativos del mar de nubes son, por un lado, el de regulador térmico, conocido como efecto invernadero natural, que suaviza las temperaturas nocturnas en las localidades situadas por debajo de él y, por otro, el ser responsable del menor número de horas de sol en las vertientes septentrionales si se compara con lo que ocurre a la misma altitud en las meridionales. Por ejemplo, Agulo Meriga, en el Norte de La Gomera, posee el 39% menos de insolación que Alajeró, situado a la misma altitud pero en la vertiente Sur. Esa diferencia entre ambas vertientes es superior en verano por el estancamiento de la nubosidad en la primera. De igual forma, la persistencia del mar de nubes, o “panza de burro” por el color grisáceo perlado de su base, en el NE de Gran Canaria, durante el verano, es significativa y el motivo de que a 1.000 metros de altitud haya cinco horas más de sol que en la costa (fig. 2).

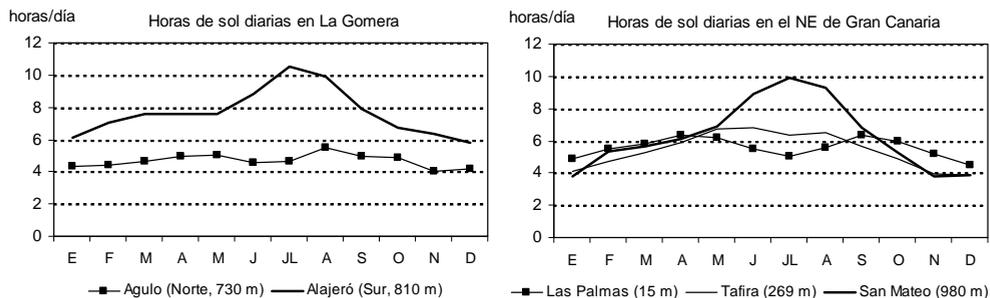


Figura 2. La diferencia de horas de sol al día entre las vertientes septentrionales y meridionales de La Gomera y a diferentes altitudes del NE de Gran Canaria aumenta en verano por efecto del estancamiento del mar de nubes.

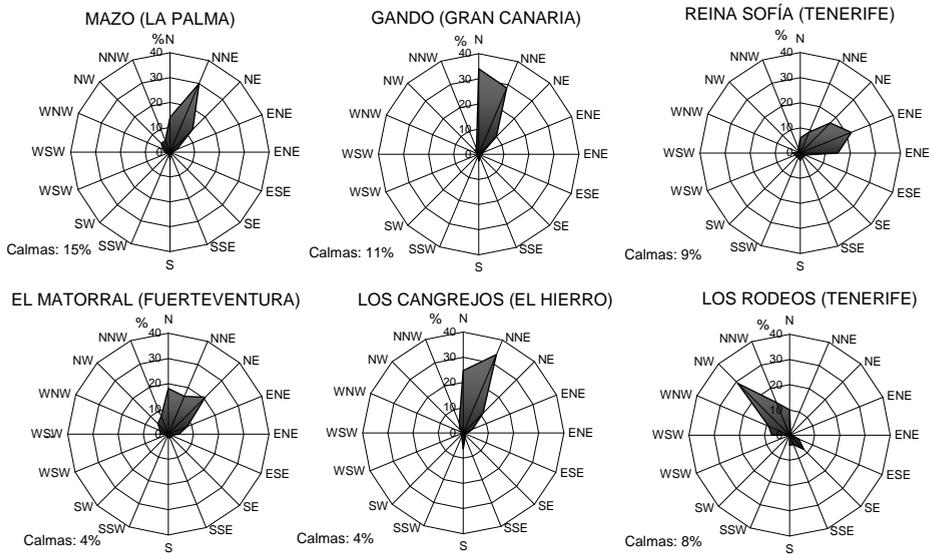
El segundo rasgo que singulariza a la atmósfera de Canarias es el viento alisio del Este, llamado también *Easterlie*, *tradewind* o *viento del comercio*, porque en el S. XVI fue utilizado por los navegantes en su viaje del Viejo al Nuevo Mundo. Es un flujo generado en el flanco oriental del anticiclón de las Azores, que siempre efectúa su recorrido sobre las aguas oceánicas. Por ello, es un viento fresco que aporta humedad ambiental a las islas sobre las que fluye no sólo en Canarias sino también en Madeira y Cabo Verde. A ese efecto benéfico se suman el de su moderada velocidad, en torno a 20-25 km/h, que le hace apto para el aprovechamiento energético, y el de su elevada frecuencia, el 65% de los días del año (Dorta *et al.*, 1993).

Además de ser consustancial a la atmósfera canaria, la incidencia del alisio en la vida cotidiana es indudable. Las muestras al respecto son numerosas, desde la modificación del porte de algunas especies vegetales, que aparecen tumbadas por estar sometidas a su flujo constante (por ejemplo, las sabinas en el Oeste de El Hierro), a la protección que los agricultores tienen que prodigar a ciertos cultivos (por ejemplo, la vid en La Geria, Lanzarote), a la práctica de ciertas actividades deportivas conocidas a nivel mundial (windsurf, regatas) o el trazado de algunas infraestructuras aeroportuarias (fig. 3).

Figura 3. Las rosas del viento en los aeropuertos canarios ponen de manifiesto que la dirección más frecuente es la del primer cuadrante salvo en el de Los Rodeos que, por efecto orográfico de Anaga y la dorsal de Pedro Gil, el alisio se convierte en un viento del Noroeste.



La Geria, en el centro de Lanzarote, es un ejemplo magnífico de cómo la frecuencia e intensidad del alisio obliga al agricultor a proteger las cepas de la viña con muros de piedra y queredades en el lapilli



Fuente: AEMET. Elaboración propia.

LOS TIPOS DE TIEMPO EN CANARIAS: VERDADEROS “CONSTRUCTORES” DEL CLIMA DE LAS ISLAS

Tres son los tipos de tiempo más frecuentes en el archipiélago canario. El dominante es el *régimen de alisios*, cuyos rasgos atmosféricos se utilizan para definir el clima de esta región atlántica. Le sigue en importancia el *tiempo inestable*, en el que el frente frío de las borrascas del Frente Polar que cruzan el Atlántico proporciona casi la totalidad de las precipitaciones que caen en las islas. En tercer lugar, el *tiempo sur*, que no por ser el menos frecuente es el que tiene los rasgos atmosféricos más suaves, ya que el polvo en suspensión que suele portar el aire proveniente del desierto del Sahara y, en ocasiones, el calor asfixiante tienen importantes repercusiones en la calidad del aire así como en la población y la agricultura (Dorta, 1999).

La sucesión de esos tres tipos de tiempo, junto con otros muchos en los que la atmósfera presenta rasgos no tan bien definidos, por ser la transición de uno a otro tipo de tiempo, son los

que conforman y caracterizan el clima de Canarias (Marzol, 1993). En la tabla 1 se indican las características más destacables de cada uno de ellos y los mapas del tiempo siguientes representan “una foto fija” del estado medio de la atmósfera en cada uno de esos tres momentos.

Tabla 1. Características diferenciadoras de los tres tipos de tiempo más frecuentes en las Islas Canarias.

	Régimen de alisios	Tiempo inestable	Tiempo sur
Masa de aire	Tropical marítima	<ul style="list-style-type: none"> • Polar marítima • Polar continental 	Tropical continental
Estructura de la atmósfera	estable	inestable	estable
Viento dominante	NE	NW	SE
Centro de presión	anticiclón de las Azores	borrasca del Frente Polar	depresión térmica sahariana
Temperaturas	suaves	frescas o frías	cálidas o muy cálidas
Precipitaciones	lloviznas en el norte	lluvias o chubascos	inexistentes
Humedad ambiental	Muy alta en medianías ¹ septentrionales	alta	muy baja
Rasgos diferencia- dores	<ul style="list-style-type: none"> • inversión térmica • mar de nubes en ver- tientes septentrionales 	<ul style="list-style-type: none"> • nubosidad de desarrollo • lluvias intensas • nieve en las cumbres 	<ul style="list-style-type: none"> • sequedad ambiental • calima • calor
Efectos negativos	alisio más intenso en costas orientales	<ul style="list-style-type: none"> • inundaciones • temporal de viento y mar • desprendimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • contaminación • problemas respiratorios • incendios forestales

¹ Medianías es el término utilizado en las islas para referirse a la franja altitudinal intermedia entre la costa y cumbres.

Los mapas sinópticos del 17 de julio de 2011 (fig. 4) ejemplifican la situación atmosférica regional cuando en Canarias predominan las condiciones del *régimen de alisios* en superficie y en los niveles medios de la atmósfera. En primer lugar, sobresale la presencia del anticiclón de las Azores, con 1037 hPa en su núcleo, que envía vientos del ENE sobre las islas. La situación anticiclónica en esa zona del Atlántico se mantiene en todos los niveles atmosféricos. Ese día había una inversión de 5,3°C, con un espesor de 450 metros, desde los 613 hasta 1063 m. La humedad en la capa inferior era de 75% mientras que una vez superada la cima de la inversión el aire era seco porque sólo tenía un 11% de humedad relativa.

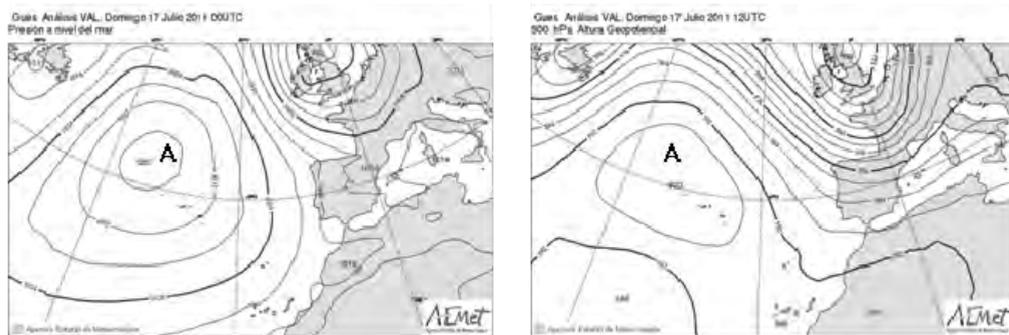
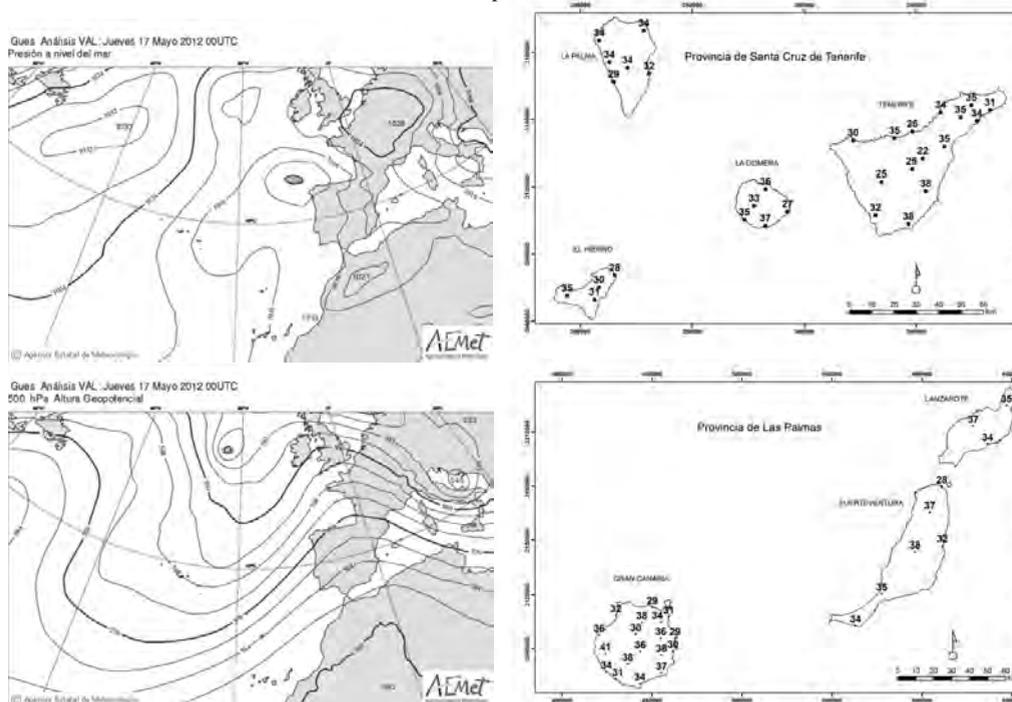


Figura 4. Los mapas sinópticos de superficie y 500 hPa del día 17/07/2011 indican la posición habitual de los campos de presión cuando domina el alisio en Canarias.

Una inversión en la atmósfera es sinónimo de estabilidad, pues el aire descendente impide el desarrollo vertical de las nubes, ahora bien facilita la nubosidad estratiforme que es muy habitual en los días con tiempo de alisio. En concreto, el 17 de julio de 2011 hay constancia de su permanente presencia porque las mallas situadas en Anaga colectaron a lo largo de ese día 100 l/m² de agua sin haber llovido una gota.

Del 12 al 17 de mayo de 2012 dominó sobre el archipiélago el *tiempo sahariano o del sur* ya que la retirada del anticiclón de Azores hasta el centro del Atlántico permitió que el aire caliente y seco del Sahara llegara hasta las islas (fig. 5). Las temperaturas máximas alcanzadas en muchas localidades canarias durante esos días se convirtieron en efemérides del mes de mayo.

Figura 5. La llegada de aire sahariano el día 17/05/2012 causó la subida de los termómetros hasta más de 35°C en muchos puntos de Canarias.



Fuente: AEMET, elaboración propia.

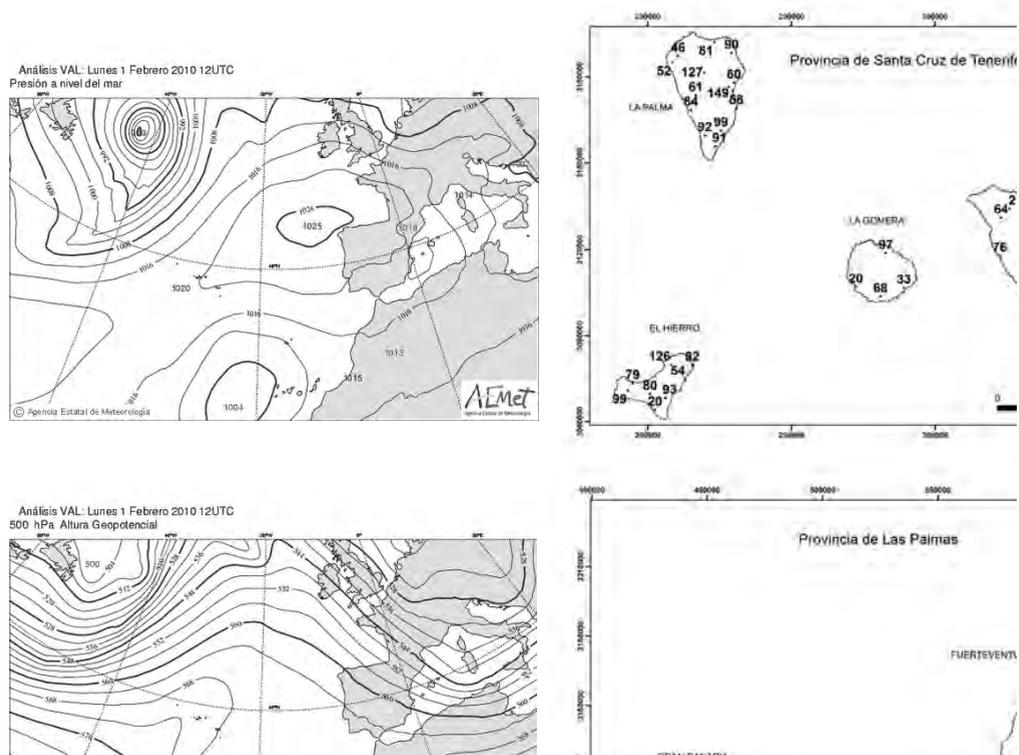
Cuando domina este tipo de tiempo la inversión térmica del alisio, situada en torno a 1.000 m de altura, es sustituida por otra superficial responsable del calor más elevado que hace en las medianías durante esos días. Así, el día 12 de mayo había una inversión de 8,6°C entre los 105 m y 613 m.s.n.m. Quizá, la escasa humedad ambiental reinante en esas ocasiones, inferior al 15%, destaque sobre otras características atmosféricas por sus efectos en la población y porque, junto con vientos fuertes, facilita la propagación de los incendios que acontecen en esos momentos.

El día 31 de enero de 2010 se situó al Oeste del archipiélago una borrasca del frente Polar, coincidiendo con un embolsamiento de aire frío en las capas superiores, que descargó importantes precipitaciones en algunas islas. El mapa sinóptico de ese día (fig. 6) es un ejemplo de las

condiciones de notable inestabilidad atmosférica que puede acontecer algunos días del invierno en las islas. En esos momentos la inversión térmica es sustituida por un fuerte gradiente vertical, de 1,1°C/100 el día 31, los vientos dominantes en todos los niveles de la atmósfera son del Oeste y Suroeste y la isocero alcanza altitudes muy bajas. Este tipo de tiempo causa importantes daños en la agricultura y en las infraestructuras insulares (Máyer, 2005; Yanes *et al.*, 2006).

Todas esas condiciones atmosféricas definen el tiempo inestable en las islas. Es en esos momentos, generalmente de octubre a abril, cuando el archipiélago puede beneficiarse de las precipitaciones, no siempre generalizadas y con la intensidad deseada. La distribución espacial de la lluvia es muy irregular y siempre está condicionada por las orografías insulares y la trayectoria que adquieran los frentes nubosos en cada temporal (Marzol, 1988; Máyer, 2005).

Figura 6. Mapas del tiempo de superficie, de 500 hPa y distribución espacial de las precipitaciones registradas el 1 de febrero de 2010 en Canarias.



Fuente: AEMET, elaboración propia.

LAS PRECIPITACIONES Y LAS TEMPERATURAS EN CANARIAS: LA IRREGULARIDAD DE LAS PRIMERAS Y LA SUAVIDAD DE LAS SEGUNDAS

La pluviosidad media en el archipiélago canario oscila entre 1.500 mm al año en el Nordeste de la isla de La Palma y menos de 100 mm/año en el sur de Gran Canaria y Tenerife, así como en amplios sectores de las islas de Fuerteventura y Lanzarote. Esa importante diferencia de la cuantía de las lluvias se debe, en primer lugar, a la localización latitudinal de cada isla con respecto al

paso de los frentes nubosos activos y, en segundo, a la combinación de la altitud y orientación del relieve de cada una de las islas. El resultado de ello es un amplio abanico de paisajes, desde los más húmedos en las medianías orientados al Norte de las islas más elevadas o las cumbres de La Gomera y El Hierro, hasta los más secos –desérticos– en las islas más orientales y, en general, en las costas meridionales.

La localización y potencia del anticiclón de las Azores es fundamental para entender el régimen de precipitaciones de Canarias. Si bien el alisio húmedo del anticiclón es el responsable de la diferenciación, en cada isla, de una vertiente septentrional húmeda y de otra meridional seca, es necesaria su retirada para que la nubosidad del Frente Polar llegue hasta las islas y descargue abundante lluvia en las vertientes por efecto del relieve (Marzol *et al.*, 2006).

El papel del relieve insular en la distribución de las precipitaciones es incuestionable no sólo en el archipiélago canario sino en la totalidad de las islas de la Macaronesia (Máyer, 2005; Máyer y Romero, 2006; Marzol *et al.*, 2006).

El gradiente vertical de la lluvia varía según las islas y las vertientes. En las septentrionales, la precipitación se incrementa entre la costa y los 900 metros a razón de 60 mm cada 100 metros; a partir de esa altitud, la lluvia se ralentiza e incluso el gradiente se invierte ya que en las cumbres, por encima de 1.600 m, llueve menos que en las medianías. En la isla de La Palma, la marcada disposición del relieve Norte –Sur genera esa disimetría de la pluviosidad entre el Oeste, seco, y el Este, más húmedo y donde se registran las máximas precipitaciones de todo el archipiélago. A partir de los 1.200 m, la precipitación desciende de manera continuada hasta la cumbre, situada a 2.426 m de altitud en el Roque de los Muchachos (fig. 7).

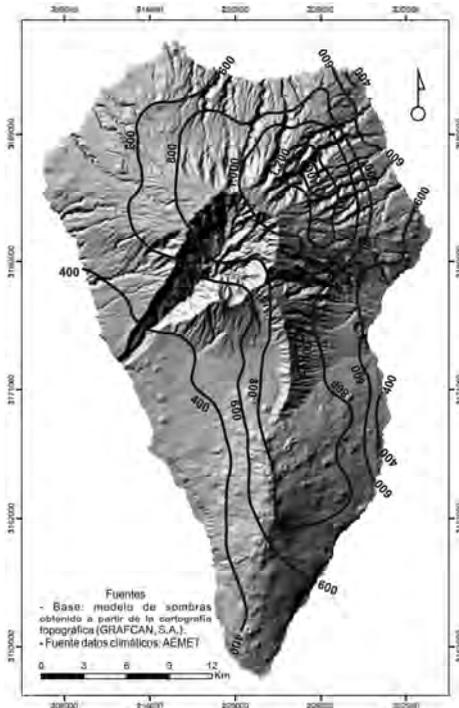


Figura 7. La distribución de la precipitación media anual en la isla de La Palma está condicionada por la altitud y la orientación de su relieve.

La pluviosidad de las vertientes abiertas al Sur no es igual en todas las islas, las hay en las que la lluvia aumenta lentamente desde la costa hasta 1.500 metros, alrededor de 20 mm/100 m, y desde esa altitud hasta la cumbre se reduce de forma drástica, es el caso de Tenerife. En otras, la precipitación aumenta de forma homogénea, a razón de 35 mm cada 100 metros de ascenso, desde la costa hasta la cumbre, caso de La Gomera.

El ritmo de las precipitaciones es claramente invernal -de octubre a abril-, y la duración más frecuente de las secuencias lluviosas es de uno o dos días, lo que deriva en otro rasgo característico de la pluviosidad en Canarias, la notable intensidad y concentración de este fenómeno meteorológico (Máyer, 2001, 2003, 2005; Marzol, 2002). Así, en el 80% de las ocasiones llueve durante dos días consecutivos y se contabiliza el 50% de la precipitación anual (Marzol *et al.*, 2006). Ello, unido a las fuertes pendientes y a la ausencia de cubierta vegetal en muchos sectores insulares, es la causa de la naturaleza torrencial y de las importantes repercusiones que tienen los episodios lluviosos en el archipiélago.

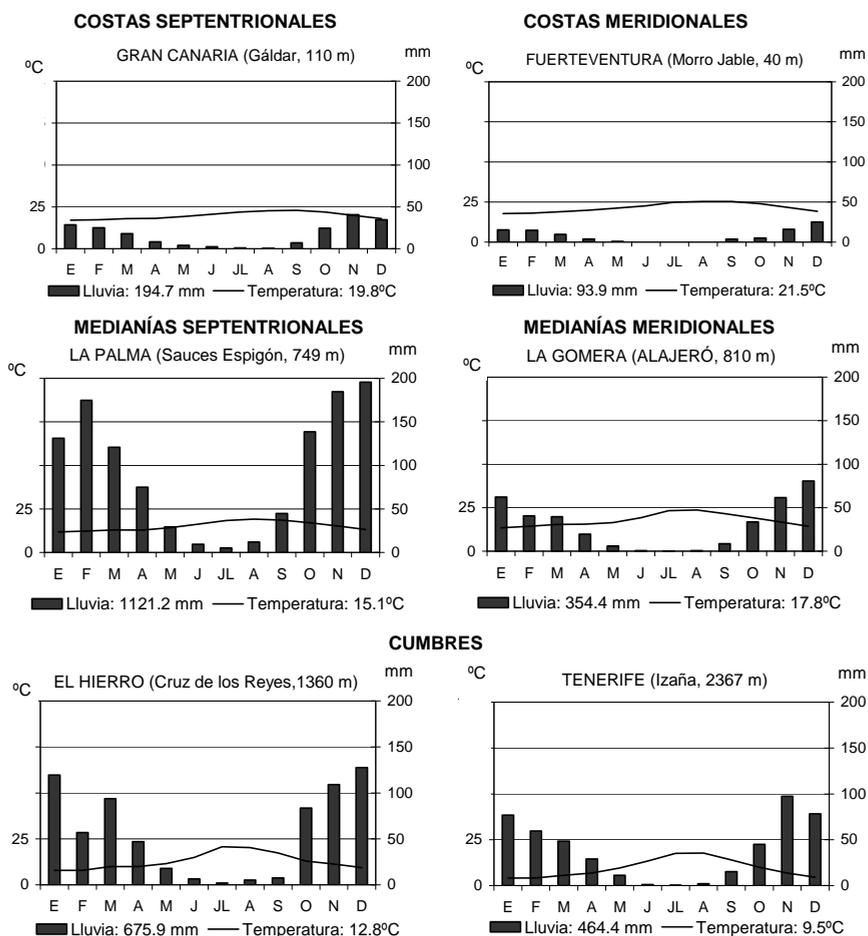


Figura 8. Distribución media mensual de las precipitaciones y temperaturas en las islas Canarias según la altitud y orientación.

La temperatura y precipitación medias mensuales de seis localidades de las islas (fig. 8) muestran los tres ambientes climáticos que se diferencian en función de la altitud y el matiz diferenciador que imprime la orientación. En el litoral las temperaturas son cálidas (superiores a 19°C de media anual) y las precipitaciones escasas sobre todo en el Sur donde llueve menos de 100 mm al año. En las medianías, la temperatura es fresca en las vertientes abiertas al alisio, donde no sobrepasa 15°C de media anual, y templada en las meridionales, con más de 17°C; las primeras son muy húmedas por el contacto continuo del mar de nubes y los cerca de 1.000 mm de lluvia al año mientras que las abiertas a sotavento son secas porque no alcanzan los 400 mm de lluvia anual. Por último, el ambiente del sector de cumbres difiere notablemente según se trate de islas con relieve acusado, como Tenerife y La Palma con más de 2.500 m, en las que la temperatura media anual no llega a 10°C y las lluvias son escasas, o de islas con una altitud menor en las que sus cimas, situados en torno a 1.500 metros, poseen un ambiente térmico más suave y más húmedo, caso de La Gomera y El Hierro.

LOS EXTREMOS DEL CLIMA DE CANARIAS: UNA REALIDAD SECULAR

Los valores normales y suaves del clima de Canarias adquieren cada cierto tiempo, de manera aleatoria, a veces incomprensible para el hombre, el rango de extraordinarios. En el peor de los casos alcanzan el nivel de desastres porque causan víctimas y daños, cuya importancia está en relación a la intensidad del fenómeno meteorológico propiamente dicho y, sobre todo, a su interacción con la ocupación del espacio y las actividades de la población. En la última década, los extremos del clima del planeta Tierra han adquirido una especial relevancia y ha aumentado su probabilidad de ocurrencia así como los efectos catastróficos derivados. A ello ha ayudado el incremento de la población, la incorrecta planificación del territorio, la ocupación de zonas de riesgo y la mayor vulnerabilidad de muchas infraestructuras imprescindibles (Séller y Blodgett, 2007).

Las frecuentes alusiones y descripciones en la historia de Canarias, a través de diarios, actas capitulares, prensa de siglos pasados, etc., a los desastres ocasionados por fenómenos meteorológicos extremos como fuertes vientos, cuantiosas precipitaciones, intensas olas de calor, sequías, etc. indican que no son exclusivos de nuestros días. Actualmente se hace caso omiso de esa historia para culpabilizar a la atmósfera de los “desmanes” que provocan los extremos del clima en las islas y así no prestar atención a otras responsabilidades. Es una realidad que la vulnerabilidad de las islas aumenta día a día porque al carácter de su orografía y a la vecindad del desierto se añade la ocupación del territorio insular que exacerban los efectos de los fenómenos meteorológicos más virulentos (Romero y Yanes, 1992; Torres *et al.*, 1995; Máyer, 1998-99; Marzol *et al.*, 2005). El origen del 63% de las víctimas ocurridas en los últimos diez años por desastres naturales en Canarias y de cuantiosas pérdidas económicas es por causa meteorológica (Arranz, 2006; Dorta, 2007).

Desde comienzos del siglo XVII existen referencias de intensas sequías, lluvias torrenciales, copiosas nevadas, desastrosas plagas de langosta, vientos huracanados, etc. en Canarias. Muchas de ellas están documentadas porque la población promovía bajadas y procesiones de la Virgen y de los Santos del lugar que exigían un proceso establecido y el pago de un canon eclesiástico responden a rogativas *pro-pluvia* y *pro-serenitate* (Romero y Máyer, 2002). La historia de Canarias está marcada de numerosos eventos meteorológicos muy violentos. Entre ellos cabe destacar el diluvio de San Dámaso que destruyó la villa de Garachico y produjo 100 muertos (11-XII-1645); el aluvión que hizo avanzar la línea de costa de La Orotava en 200 m, modificó el

curso de numerosos barrancos y causó más de 500 víctimas en Tenerife (7-XI-1826); el temporal de Santa Catalina con efectos devastadores en la capital de la isla de La Palma (25-XI-1979). Las abundantes precipitaciones del 16 de enero de 1957, del 10 de febrero de 1998 y del 31 de marzo de 2002 en el Este de La Palma, Norte de El Hierro y la capital de Tenerife fueron trágicas porque desaparecieron 32, 3 y 13 personas respectivamente.

Las sequías, olas de calor, plagas de langosta o vientos huracanados han sido también motivo de grandes desastres e importantes pérdidas económicas para las islas. Entre las primeras destacan las acontecidas entre 1674 y 1675 en Lanzarote, que supuso la muerte del ganado y la evacuación de la población a Gran Canaria; la de 1730 a 1732 y la de 1966, más intensa en las islas orientales donde no llovió ni una gota en 345 días consecutivos. Entre los temporales de viento sobresalen el ocurrido el seis de enero de 1999, que produjo daños superiores a 150 millones de euros y la tormenta tropical *Delta* del 28 de noviembre de 2005 (Criado y Dorta, 2003; Marzol, 1988, 2001; Romero y Yanes, 1992; Quirantes *et al.*, 1993; Romero y Máyer, 2002; Arranz 2006; Dorta, 2007, etc.).

La brusca irrupción del aire tropical continental procedente del vecino desierto del Sahara es la responsable de los extremos térmicos en el clima de Canarias. Su aparición es más frecuente en invierno, si bien sus efectos son mucho más notorios en verano (Dorta, 1999) porque a la fuerte subida de los termómetros se unen índices muy bajos de humedad ambiental y la presencia de polvo en suspensión que dificulta la visibilidad del aire y el normal desarrollo de las actividades de la población. La duración de esos episodios de extremo calor varía entre 3 y 7 días aunque, en ocasiones, las condiciones adversas permanecen hasta 20 días consecutivos.

El calor dominante de la última semana de julio de 2007 ejemplifica las condiciones atmosféricas de “insoponible calor” que caracterizan algunas olas de calor sahariano. Los termómetros ascendieron hasta 13°C en menos de cinco horas y las altas temperaturas de las horas centrales del día se mantuvieron durante la noche (fig. 9).

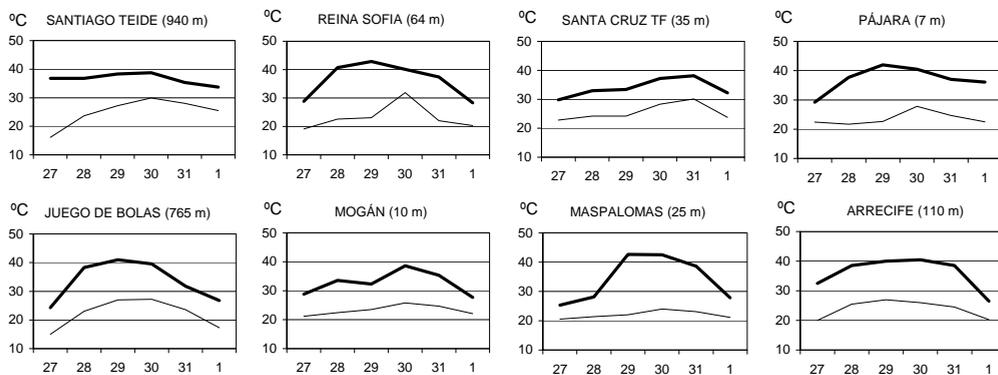


Figura 9. Temperaturas máxima y mínima diarias registradas en diferentes localidades de Canarias durante la ola de calor del 27 de julio al 1 de agosto de 2007.

No es extraño que el calor se acompañe de intensas rachas del viento, de más de 40 km/h, que junto con valores de la humedad ambiental entre 10% y 13%, favorecen la propagación de incendios. Así ocurrió el 30 de julio de 2007 en Gran Canaria y Tenerife donde, tras seis días de fuego, quedaron arrasadas 37.600 Ha de superficie arbolada.

En la imagen del satélite Spot del 31 de julio de 2007 se distinguen las plumas de los incendios forestales que afectaban a Tenerife y Gran Canaria.



Lo ocurrido en Masca (Tenerife), a 600 m de altitud, a partir de las 20 horas del día 27 de julio, muestra cómo la temperatura y la humedad cambiaron bruscamente en menos de tres horas, ascendió 10°C y descendió un 50% respectivamente. También destaca el mantenimiento del calor diurno durante las noches ya que los termómetros no bajaron de 30°C durante cuatro días (fig. 10).

Los episodios de lluvias torrenciales en el archipiélago canario, asociados a perturbaciones templadas que se desplazan de Oeste a Este al sur del paralelo 30°. Sus repercusiones dependen de los ambientes en los que se producen (Máyer, 2001, 2003; Marzol, 2002).

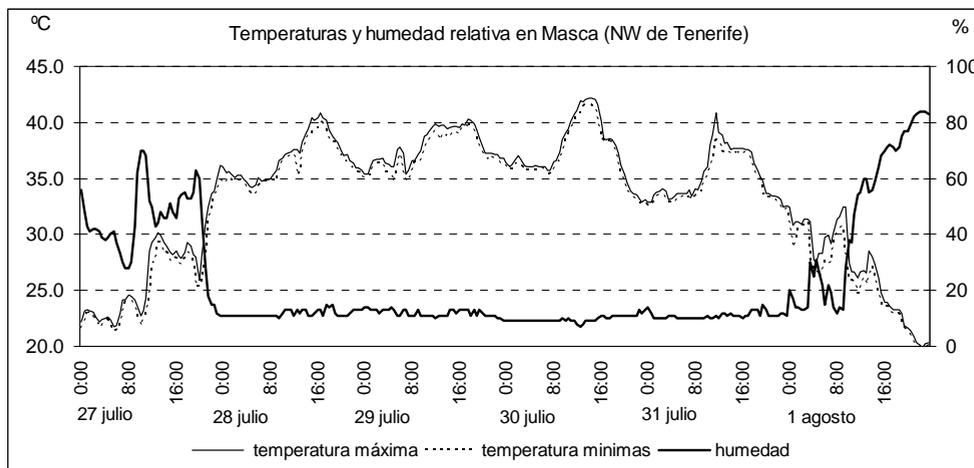


Figura 10. Evolución horaria de la temperatura y humedad relativa del aire en Masca durante la ola de calor del 27 de julio al 1 de agosto de 2007.

Así, temporales con cantidades de 286 mm (18-XI-1962 en el Norte de Gran Canaria) o de 360 mm (11-XI-1950 en las cumbres de Tenerife) pasaron desapercibidas por haberse registrado en áreas deshabitadas mientras que cantidades muy inferiores registradas en ámbitos urbanos son causa de importantes destrozos. Es el caso de los 30 mm caídos el 23-XII-1992 con importantes inundaciones en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, los 85 mm que el 20-XI-2001 produjeron la inundación de hoteles y apartamentos en el sur de Gran Canaria, los 37 mm del 12-IX-1967 ó los 89 mm del 7-2-1973 que causaron el caos en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife (Máyer, 2005; Marzol, 2002). Hay un rasgo común a todos los temporales lluviosos de alta intensidad, es el de su concentración espacial, de tal manera que no es extraño que mientras diluvia en una vertiente de una isla en la opuesta luce el sol. Ejemplos destacados son los temporales del 20 de noviembre de 1971 en el Oeste de Gran Canaria, donde se recogieron más de 250 mm mientras que en el resto de la isla no llovió, y el 31 de marzo de 2002 en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, en la que cayeron 232 mm en tres horas pero a pocos kilómetros de la ciudad brillaba el sol; ese día se saldó con la pérdida de ocho vidas y daños valorados en más de 120 millones de euros (fig. 11).

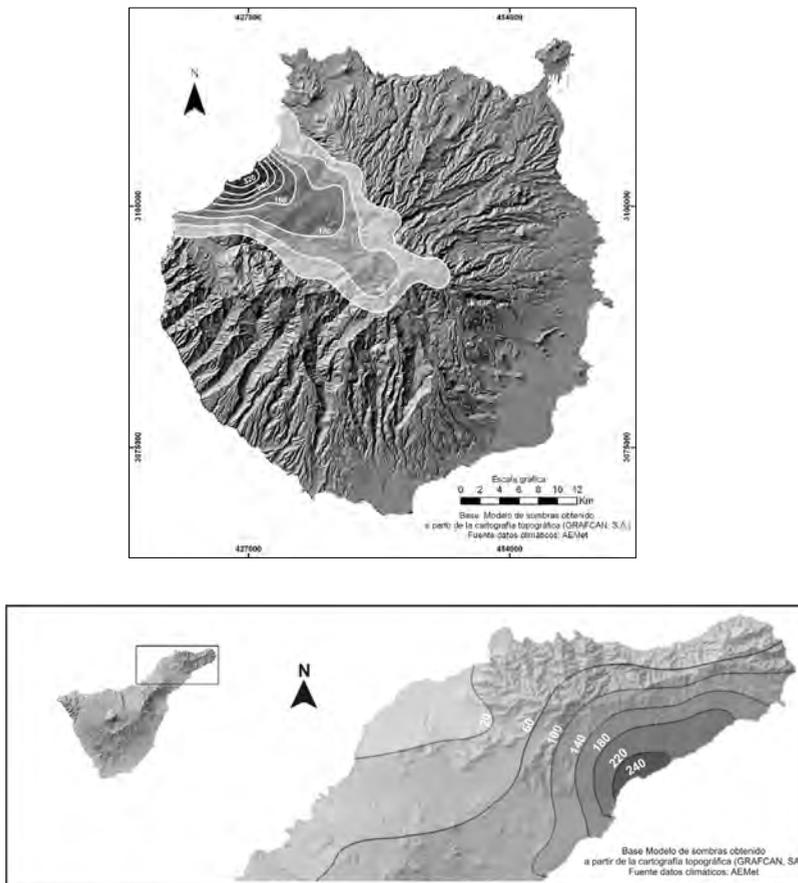


Figura 11. Los temporales del 20 de noviembre de 1971, en Gran Canaria, y del 31 de marzo de 2002, en el NE de Tenerife, reflejan la elevada concentración espacial que tienen las precipitaciones en las islas.

En definitiva, la situación geográfica de Canarias -en la transición del ámbito templado al tropical- le hace partícipe de los rasgos climáticos de ambas. Si bien la templanza de su clima se la proporcionan las altas presiones subtropicales no es infrecuente el paso de borrascas de la circulación general del Oeste que “riegan” a las islas con beneficiosas lluvias. Cuando esas depresiones se tropicalizan por un descenso en latitud excesivo adquieren mayor intensidad y causan estragos en el archipiélago. Además, la cercanía del vecino continente africano proporciona a las islas una elevada probabilidad de sentir los efectos del cálido desierto, momentos en los que se trastocan todas las propiedades que definen al clima de Canarias como uno de los más atractivos del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARRANZ, M. (2006): «Riesgos catastróficos en las Islas Canarias. Una visión geográfica». *Anales de Geografía*, nº 26, 167-194.
- BALDIT, A. (1934): «Les éléments météorologiques du climat» en *Traité de Climatologie, biologique et médicale* (Piéry, M. et al., eds.). París.
- CRIADO, C. y DORTA, P. (2003): «An unusual “blood rain” over the Canary Islands (Spain). The storm of January 1999». *Journal of Arid Environments*, nº 55, 765-783.
- DÁVILA, P. y ROMERO, L. (1993): «Precipitaciones máximas en Lanzarote: régimen de intensidades y frecuencias». *V Jornadas de estudios sobre Fuerteventura y Lanzarote*. Puerto del Rosario, 54-72.
- DORTA, P., MARZOL, M^a V. y SÁNCHEZ, J.L. (1991): «Los incendios en el archipiélago Canario y su relación con la situación atmosférica. Causas y efectos». *Actas del XII Congreso Nacional de Geografía*. AGE, Sevilla, 151-158.
- DORTA, P., MARZOL, M^a V. y VALLADARES, P. (1993): «Localisation et fréquence des cellules de pression dans l’Atlantique Nord, L’Europe Occidentale et le Nord de L’Afrique (1983-1992)». *Publications de l’Association Internationale de Climatologie*, vol 6, 453-466.
- DORTA, P. (1985): «La inversión térmica en Canarias». *Investigaciones Geográficas*, nº 15, 109-126.
- DORTA, P. (1999): «Las invasiones de aire sahariano en Canarias». Santa Cruz de Tenerife. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.
- DORTA, P. (2007) «Catálogo de riesgos climáticos en Canarias: amenazas y vulnerabilidad». *Geographicalia*, nº 51, 133-160.
- MARZOL, M.V. (1988): «La Lluvia, un recurso natural para Canarias». Santa Cruz de Tenerife. Caja Canarias.
- MARZOL, M.V. (1990): «Los factores atmosféricos y geográficos que definen el clima del archipiélago canario». *Aportaciones en Homenaje al profesor Luis Miguel Albentosa*. Tarragona. Diputación provincial de Tarragona, 151-176.
- MARZOL, M.V. (1993): «Tipificación de las tres situaciones atmosféricas más importantes en las Islas Canarias» en *Strenae Emmanuetae Marrero Oblatae* (Díaz Padilla, G. y González, F., eds.). La Laguna. Universidad de La Laguna, 79-95.
- MARZOL, M. V. (2001): «La incidencia de las sequías en las Canarias Occidentales y Orientales» en *Causas y consecuencias de las sequías en España*. (Gil Olcina, A. y Morales, A., eds.) Alicante. CAM, 345-371.

- MARZOL, M.V. (2002): «Lluvias e inundaciones en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife» en *El agua y el clima* (Guijarro, J. et al., eds). Publicación de la AEC, nº 3, 461-470.
- MARZOL, M^a V (2003): «*La captación del agua de la niebla en la isla de Tenerife*». Santa Cruz de Tenerife. CajaCanarias.
- MARZOL, M.V. (2008): «Temporal characteristics and fog water collection during summer in Tenerife (Canary Islands, Spain)». *Atmospheric Research*, nº 87, 352-361.
- MARZOL, M.V. y VALLADARES, P. (1998): «Evaluation of fog water collection in Anaga (Tenerife, Canary Islands)». *1st Conference on Fog and Fog Collection*. Vancouver, 449-452.
- MARZOL, M.V., YANES, A. y ROMERO, C. (2005): «Las precipitaciones torrenciales en la isla de Tenerife (Islas Canarias)». *4^o Simposio de Meteorología e Geofísica da Associação Portuguesa de Meteorología e Geofísica*, Sesimbra, 229-234.
- MARZOL, M^aV., YANES, A., ROMERO, C., BRITO DE AZEVEDO, E., PRADA, S. y MARTINS, A. (2006): «Caractéristiques des précipitations dans les îles de la Macaronésie (Açores, Madère, Canaries et Cap Vert)». *XIX Colloque de l'Association Internationale de Climatologie*. Épernay (Francia), 415-420.
- MARZOL, M.V., YANES, A., ROMERO, C., BRITO DE AZEVEDO, E., PRADA, S. y MARTINS, A. (2006): «Los riesgos de las lluvias torrenciales en las islas de la Macaronesia (Azores, Madeira, Canarias y Cabo Verde)» en *Clima, Sociedad y Medio Ambiente* (Cuadrat, J. et al., eds.). Publicaciones de la AEC, nº 5, 443-452.
- MÁYER, P. (1998-1999): «Un siglo de temporales en la prensa de Gran Canaria». *Vegueta*, nº 4, 267-282.
- MÁYER, P. (2001): «Lluvias e inundaciones en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (1950-1999)» en *El Tiempo del Clima* (Pérez Cueva et al., eds.). Publicación de la AEC, nº 2, 377-387.
- MÁYER, P. (2003): «*Lluvias e inundaciones en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (1869-1999)*». Ayto. de Las Palmas de Gran Canaria y Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- MÁYER, P. (2005): «*Riesgos asociados a episodios de lluvia intensa en Gran Canaria*». Madrid. Ministerio del Interior.
- MÁYER, P. y ROMERO, L. (2006): «Causas meteorológicas y distribución espacial de las lluvias intensas en las Canarias orientales (1951-2000)» en *Clima, Sociedad y Medio Ambiente* (Cuadrat, J. et al., eds.). Publicaciones de la AEC, nº 5, 453-462.
- QUIRANTES, F., FERNÁNDEZ PELLO, L., ROMERO, C. y YANES, A. (1993): «*Los aluviones históricos en Canarias*». XIII Congreso Nacional de Geografía. Sevilla, 611-615.
- ROMERO, L. y MÁYER, P. (2002): «Episodios de sequía en Gran Canaria en el s. XVII: análisis de las rogativas como método de reconstrucción climática» en *El agua y el clima* (Guijarro, J. et al., eds.) Publicación de la AEC, nº 3, 533-542.
- ROMERO, C. y YANES, A. (1992): «Aproximación a los riesgos naturales de las islas Canarias». *VI Coloquio Ibérico de Geografía*. Oporto, 1027-1032.
- SÉLLER, E. y BLODGETT, R. (2007): «*Riesgos Naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*». Madrid. Pearson.
- TORRES, C., ROMERO, L., PÉREZ-CHACÓN, E., MARTEL, F. y DÁVILA, P. (1995): «*El papel de la prensa en el estudio de las catástrofes naturales en Gran Canaria (Islas*

- Canarias, España*)». Las Palmas de Gran Canaria. Ed. del Cabildo Insular de Gran Canaria.
- VALLADARES, P. (1995): «*Estudio geográfico del mar de nubes en la vertiente norte de Tenerife*». Memoria de Licenciatura. Departamento de Geografía. Universidad de La Laguna.
- YANES, A., MARZOL, M.V. y ROMERO, C. (2006): «Characterization of sea storms along the coast of Tenerife, the Canary Islands». *Journal of Coastal Research*, SI 48, 124-128.