



## Estudio de la procedencia de las masas de aire en la región subtropical: Episodios de polvo sahariano

C. Torres<sup>1</sup>, E. Cuevas<sup>1</sup>, J.C. Guerra<sup>2</sup>

(1) Observatorio Atmosférico de Izaña - Instituto Nacional de Meteorología

(2) Departamento de Física Básica - Universidad de La Laguna

*Debida a su situación geográfica y a su orografía las Islas Canarias presentan unas condiciones climatológicas bien definidas. Estas se caracterizan principalmente por la inversión del Alisio que separa, durante prácticamente todo el año, dos masas de aire muy diferentes: la capa de mezcla marítima (CMM) y la troposfera libre (TL). En el presente trabajo se quiere profundizar un poco más en las características de la inversión del Alisio y en la procedencia de las masas de aire que afectan a estas dos capas a lo largo del año, así como describir el papel que juegan las masas de aire de origen africano dentro de este sistema a partir de su estacionalidad y frecuencia. Con este fin se ha trabajado con datos diarios de sondeos (a las 00 y 12 TMG) de la estación de Santa Cruz de Tenerife del periodo 1986-1997 para la caracterización de la inversión del Alisio y se han utilizado un conjunto de 12 años de retrotrayectorias isentrópicas diarias de 5 días, calculadas por encima (Observatorio Atmosférico de Izaña) y por debajo (Faro de La Punta del Hidalgo) de la inversión en el mismo periodo de tiempo, para obtener una descripción más realista de las masas de aire que afectan a esta región.*

### 1. Introducción

Los estudios sobre las características de la atmósfera en Canarias y la inversión del Alisio ha sido objeto de muchos trabajos en los últimos 50 años. Se ha estudiado la inversión de forma indirecta a partir de la observación de la capa de estratocúmulos o "Mar de nubes" que se forma en el nivel de condensación (Font, 1956), a través de sondeos puntuales (Huetz-de-Lemps, 1969) o utilizando análisis estadísticos de unos pocos años (Cuevas, 1995; Bustos et al., 1998). También existen trabajos previos sobre la procedencia de las masas de aire que afectan a la región de Canarias (Sancho et al., 1992; Cuevas, 1995; Bustos et al., 1998), teniendo la mayoría de estos trabajos en común el uso de series cortas de datos y trayectorias isobáricas.

Este trabajo surge como continuación de un trabajo previo (Torres et al., 2001) donde se determinó y caracterizó la *inversión del Alisio* como frontera de la capa de mezcla marítima (CCM) y de la troposfera libre (TL), y donde se realizó un estudio de la procedencia de las masas de aire que afectaba a cada una de estas dos capas. Partiendo de este punto, en el presente trabajo se quiere ahondar un poco más en el papel que juegan las masas de aire de origen africano debido al impacto que tiene sobre la población de las islas.

### 2. Caracterización de la CMM y de la TL

La *inversión del Alisio* para el periodo de estudio (1986-1997) se ha determinado a partir de los datos de los sondeos diarios (00 y 12 TMG) realizados desde el Centro Meteorológico Territorial de Canarias Occidental situado en Santa Cruz de Tenerife (#60020). El criterio utilizado para la determinación de la inversión del Alisio es que exista una diferencia de humedad relativa superior al 20% entre la base y la cima de la inversión (Torres et al., 2001).

El estudio de la procedencia de las masas de aire que afectan a cada una de estas capas se ha realizado a través del análisis de retrotrayectorias isentrópicas. Estas retrotrayectorias se calcularon diariamente (00 y 12 TMG) para el nivel del Observatorio Atmosférico de Izaña (IZO, 2367 m.s.n.m.,

1986-1997) y del Faro de la Punta del Hidalgo (PHO, a nivel del mar, 1988-1997), dentro del programa AEROCE (Atmosphere/Ocean Chemistry Experiment).

Con el fin de conocer la procedencia de las masas de aire, se le asignó a la posición espacial que ocupaba la masa de aire 5 días antes de su llegada a Tenerife, un sector geográfico de 'origen'. Esta clasificación se divide en 6 sectores geográficos ((1) AMN, América del Norte; (2) ATN, Atlántico Norte; (3) ATS, Atlántico Subtropical; (4) EU, Europa; (5) LO; local; (6) AF, África) y 3 niveles verticales: Baja Troposfera (BT,  $p > 770$  hPa), Media Troposfera (MT,  $770 \text{ hPa} \geq p > 500$  hPa) y Alta Troposfera (AT,  $p \leq 500$  hPa) (Torres et al., 2001).

### 3. Origen de las masas de aire

Del cálculo de la frecuencia relativa mensual de las masas de aire que afectan a la CMM y a la TL a las 00 TMG se puede concluir cual es la distribución normal y estacionalidad de las masas de aire que afectan a Canarias.

La TL se ve afectada principalmente por masas de aire procedentes del ATN (44.2%), siendo esta situación máxima entre los meses de abril y junio (52.1%-58.2%). Existe un máximo secundario de masas de aire procedentes de la baja y media troposfera procedentes de África (17.4%), siendo máximo en agosto (34.5%; Figura 2) y mínimo en abril (5.3%; Figura 2). Estas masas de aire proceden de la capa de mezcla continental y de la troposfera libre sobre el continente africano. Las masas de aire procedentes de Europa son menos frecuentes (9.2%).

En la CMM tenemos predominancia de masas de aire del ATN (59.64%), con el máximo de frecuencia entre mayo y septiembre. El segundo grupo de masas de aire importantes son las europeas (19.0%) mientras que los casos de masas de aire procedentes de África sólo ocurren durante los meses de invierno (enero, 23.0%; Figura 2) y proceden de la baja troposfera del continente africano.

Hay que resaltar que si bien, las masas de aire predominantes en ambas capas son las ATN, estas tienen orígenes y estacionalidad diferentes debido a la presencia de la inversión del Alisio (Figura 1).

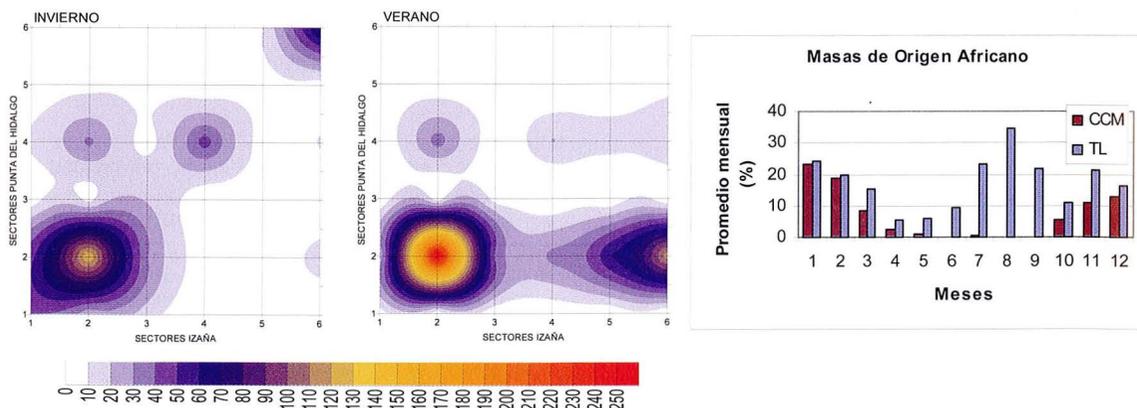


Figura 1.- Número de masas de aire que afectan simultáneamente a TL y CCM para invierno (izquierda) e verano (derecha). Figura 2.- Promedio mensual de las masas de aire de origen africano en la CCM y en la TL.

#### 4. Episodios de origen africano

En verano, cuando la *inversión del Alisio* es más fuerte, las masas de aire procedentes de África afectan a la TL pero no a la CMM donde sigue predominando la situación normal de vientos Alisios (Figuras 1 y 2). En cambio, en invierno, estas masas de aire pueden afectar a las dos regiones simultáneamente. Esta situación también queda claramente reflejada en la figura 3, donde hemos representado las regiones fuente para los meses de enero y agosto, determinadas a partir de los tiempos de residencia de las masas de aire (Poirot y Wishinsk, 1986). Se observa además que la región fuente para las masas de origen africano que afecta a la TL varían según la estación: en invierno esta situada sobre el norte de África y en verano más al sur sobre el Níger.

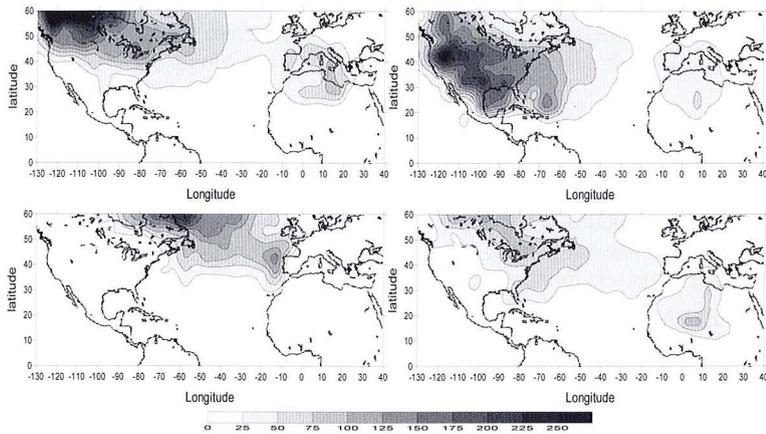


Figura 3.- Áreas fuente de las masas de aire que afectan a Tenerife: CMM enero (superior izquierda), TL enero (superior derecha), CMM agosto (inferior izquierda) y TL agosto (inferior derecha).

#### 5. Referencias

- Bustos, J.J., E. Cuevas, C. Marrero y S. Afonso (1998): Caracterización de las masas de aire de la troposfera libre y en la capa de mezcla en Canarias. IX Asamblea de Geodesia y Geofísica, Aguadulce (Almería), 9-13 Febrero.
- Cuevas, E. (1995): Estudio del comportamiento del ozono troposférico en el Observatorio de Izaña (Tenerife) y su relación con la dinámica atmosférica. Memoria de Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid. Disponible en CD bajo pedido, ISBN 84-669-0399-2.
- Font I. (1956): El tiempo atmosférico en las Islas Canarias. Servicio Meteorológico Nacional (INM), Serie A, No.26.
- Huetz-de-Lemps, A. (1969): Le climat des Iles Canaries. In Publications de la Faculte des Lettres et des Sciences Humaines de Paris (Sorbonne). Ed. by Societe d'Edition d'Enseignement Superieur. Serie Recherche, 54, pp. 15-134, París.
- Poirot, R.L., Wishinski, P.R. (1986): Visibility, sulphate and air mass history associated with the summertime aerosol in northern Vermont. Atmospheric Environment, 20, 1457-1469.
- Sancho, P., J. de la Cruz, A. Díaz, F. Martín, E. Hernández, F. Valero and B. Albarrán (1992): A five-year climatology of back-trajectories from the Izaña Baseline Station, Tenerife, Canary Islands. Atmos. Environ., 26A, 6, 1081-1096.
- Torres, C., E. Cuevas, J.C. Guerra, V. Carreño (2001): "Caracterización de las masas de aire en la región subtropical sobre Canarias". V Simposio Nacional de Predicción del INM, Noviembre 20-23, 2001, ISBN 84-8320-192-5, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.