



## CLIMATOLOGÍA Y TIPOS DE TIEMPO

### Relaciones observadas entre el fenómeno de "El Niño" y las precipitaciones en la isla de Tenerife.

S. Suárez

Servicio de Espectrometría de Masas ULL

**Asociación Canaria de Meteorología (ACANMET)**

*El Niño es un fenómeno meteorológico, que consiste básicamente en el calentamiento anómalo de las aguas superficiales del mar, localizado en la zona ecuatorial del Océano Pacífico. Algunos científicos, han puesto de manifiesto la influencia de El Niño en la meteorología de zonas alejadas al lugar donde ocurre el fenómeno, lo que se conoce como teleconexión. En este trabajo, se presenta un estudio preliminar, que pretende descubrir el grado de influencia de El Niño en las precipitaciones de la isla de Tenerife. Los resultados obtenidos evidencian la existencia de correlaciones lineales significativas entre el fenómeno y las lluvias.*

#### 1. Introducción

Desde hace ya algún tiempo, es conocido que el fenómeno de El Niño, produce alteraciones en los patrones climáticos y meteorológicos a nivel mundial. La precipitación, es una de las variables que más ha sido objeto de estudio durante los episodios cálidos. Algunos autores, han observado correlaciones en fase y desfase entre el episodio de El Niño y las lluvias. Los desfases consisten en un desplazamiento en el tiempo, entre la aparición del fenómeno y la repercusión del mismo. Esto resulta especialmente interesante, ya que podrían estimarse las precipitaciones con varios meses de antelación durante el periodo de lluvias. Por otra parte, existen varios índices que tratan de cuantificar el fenómeno, siendo el más importante de ellos el Índice Multivariable ENSO (MEI). Según este índice, un episodio cálido se caracteriza por presentar un  $MEI > 0$ , siendo el fenómeno, tanto más intenso, cuanto mayor sea el valor del índice. Por estos motivos, resultó interesante realizar un estudio preliminar de correlación lineal, entre el índice MEI y las precipitaciones en la isla de Tenerife, con el objetivo de comprobar el grado de dependencia existente entre dichas variables, y verificar si el episodio cálido está en fase o en desfase con respecto a la pluviometría.

#### 2. Material y método

Para el presente estudio, se emplearon los totales de precipitación mensuales de las siguientes estaciones meteorológicas: Izaña, Los Rodeos, S/C de Tenerife y Tenerife-Sur. Asimismo, se tomaron valores bimensuales del MEI como estimador del fenómeno El Niño. El periodo estudiado comprendió desde 1951 hasta 2002. Los cálculos y análisis estadísticos, se realizaron mediante la hoja de cálculo Microsoft Excel y el programa SPSS v. 5.11.1, respectivamente. El método de cálculo fue el siguiente: se consideró el periodo interanual de lluvias de Junio a Mayo, y se calculó el total de lluvia acumulada durante ese periodo para cada una de las estaciones. También se hallaron los totales de precipitación durante el primer (Jun-Dic) y segundo (Ene-May) semestre del periodo hídrico, para cada una de las estaciones. Para los mismos periodos, se calcularon los valores promedios del MEI, usando datos bimensuales. El análisis estadístico, fue realizado distinguiendo tres casos: periodos interanuales con  $MEI > 0$ ,  $MEI > 0,5$  y  $MEI > 1$ , y dentro de cada uno de ellos, se diferenciaron dos grupos, uno comprendido entre 1951-1977 y el otro entre 1978-2002. Posteriormente, se procedió al análisis estadístico, que consistió en el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ), entre el MEI y la precipitación acumulada por periodos, para cada una de las estaciones y para el conjunto de los datos.



Asimismo, y con el fin de comprobar repercusiones a largo plazo entre El Niño y la pluviometría, se realizó la correlación entre el MEI y la lluvia del año siguiente, para cada uno de los casos considerados y para cada estación.

### 3. Resultados

#### 3.1. Episodios cálidos entre 1978 y 2002

Cuando se analizó el conjunto de los episodios con MEI>0 de este grupo, el análisis estadístico no mostró correlación lineal entre el MEI y la precipitación. Por el contrario, en los casos con MEI>0,5 y MEI>1, se observaron coeficientes de correlación lineal ( $r$ ) relativamente altos, siendo algunos valores de  $r$  significativos desde el punto de vista estadístico (tabla 1).

	IZAÑA (n=10)		RODEOS (n=10)		S/C DE TFE (n=10)		TFE-SUR (n=9)		CONJUNTO (n=39)	
	MEneMay	MJunMay	MEneMay	MJunMay	MEneMay	MJunMay	MEneMay	MJunMay	MEneMay	MJunMay
<b>MEI&gt;0,5</b>										
PJunMay	-0,606	-0,532	-0,666 <sup>*</sup>	-0,514	-0,687 <sup>*</sup>	-0,493	-0,488	-0,466	-0,420 <sup>**</sup>	-0,348 <sup>*</sup>
PJunDic	-0,551	-0,413	-0,633 <sup>*</sup>	-0,515	-0,605	-0,447	-0,570	-0,564	-0,427 <sup>**</sup>	-0,349 <sup>*</sup>
PEneMay	-0,463	-0,450	-0,634 <sup>*</sup>	-0,467	-0,699 <sup>*</sup>	-0,482	i	i	-0,341 <sup>*</sup>	i
	IZAÑA (n=6)		RODEOS (n=6)		S/C DE TFE (n=6)		TFE-SUR (n=6)		CONJUNTO (n=24)	
<b>MEI&gt;1</b>										
PJunMay	-0,923 <sup>**</sup>	-0,766	-0,887 <sup>*</sup>	-0,588	-0,875 <sup>*</sup>	-0,577	-0,752	-0,642	-0,595 <sup>**</sup>	-0,448 <sup>*</sup>
PJunDic	-0,838 <sup>*</sup>	-0,641	-0,830 <sup>*</sup>	-0,588	-0,857 <sup>*</sup>	-0,612	-0,750	-0,684	-0,555 <sup>**</sup>	-0,421 <sup>*</sup>
PEneMay	-0,844 <sup>*</sup>	-0,734	-0,862 <sup>*</sup>	-0,546	-0,852 <sup>*</sup>	-0,507	i	i	-0,563 <sup>**</sup>	-0,422 <sup>*</sup>
P+1JunMay	-0,574		-0,764		-0,617		i		i	
P+1JunDic	-0,646		-0,842 <sup>*</sup>		-0,777		i		i	

Tabla 1.- Valores del coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ). Se muestran los casos con MEI>0,5 y MEI>1. A la derecha del nombre de cada estación, aparece el tamaño de la muestra. Los periodos intermensuales se indican de forma abreviada en columnas y filas. El prefijo M, significa promedio del valor del índice MEI, el prefijo P, significa precipitación total acumulada entre los meses indicados y el prefijo P+1 indica la lluvia total del periodo correspondiente, un año después del episodio de El Niño considerado. La letra "i" indica valores de  $r$  inferiores a 0,400 en valor absoluto. \*\* correlación significativa al 0,01. \* correlación significativa al 0,05.

#### 3.2. Episodios cálidos entre 1951 y 1977

El estudio estadístico de este grupo, produjo resultados poco concluyentes, mostrando valores de  $r$  poco coincidentes, tanto entre las diferentes estaciones analizadas, como con el grupo anterior. Por este motivo, no se han incluido los valores de  $r$  en el presente trabajo. Sin embargo, en el apartado 4, se discuten las posibles razones de estos resultados.



#### 4. Discusión

El análisis estadístico de los eventos cálidos entre 1978 y 2002, revelaron la existencia de un cierto grado de teleconexión entre las lluvias de Tenerife y el fenómeno de El Niño. La relación lineal encontrada entre las variables MEI y precipitación, fue inversa, tal y como reflejó el signo negativo de  $r$ . Por otra parte, cuando  $0,5 < \text{MEI} < 1$ , la teleconexión estaba en fase. Sin embargo, cuando el  $\text{MEI} > 1$ , no solo aumentó la dependencia entre el MEI y las lluvias durante el transcurso del evento cálido, sino que además aparecieron correlaciones a largo plazo, consistentes en que el evento cálido repercutió un año después de que se iniciara. Este desfase resultó interesante, ya que se podría emplear un modelo estadístico lineal, con cierto carácter predictivo para las lluvias futuras. No obstante, estos resultados deben tomarse con cautela, debido a que el tamaño de la muestra es bajo ( $n=6$ ). Continuando con el análisis de los casos con  $\text{MEI} > 1$ , cuando se analizó el conjunto de los datos, se comprobó ausencia de correlación lineal entre el MEI y las lluvias del periodo siguiente. Esto fue debido a que la estación de Tenerife-Sur presentó valores bajos de  $r$ , por lo que constituyeron puntos influyentes en el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson.

Finalmente, el estudio de los episodios de El Niño ocurridos entre 1951 y 1977, no fueron concluyentes ni coherentes. Esto pudo ser debido a que el tamaño muestral era muy bajo ( $n=3$ ,  $n=4$ ), o bien, a la influencia del fenómeno La Niña, que podría haber provocado una atenuación de El Niño, siendo por lo tanto, el evento frío predominante frente al cálido. Actualmente, se está estudiando esta última posible causa.

#### 5. Conclusiones

Siguiendo el método de estudio del presente trabajo, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

- a) Entre 1978 y 2002, existió cierta teleconexión entre el fenómeno de El Niño y las precipitaciones de Tenerife, siendo inversa la dependencia lineal entre las variables MEI y la precipitación acumulada.
- b) Los eventos cálidos, que cursaron con valores bajos del índice MEI (inferiores a 0,5), no provocaron repercusiones negativas en la precipitaciones de Tenerife, mientras que a medida que aumentaron los valores del índice, aumentó el grado de dependencia entre el MEI y la precipitación acumulada, llegando a mostrar valores elevados de  $r$ , y en algunos casos estadísticamente significativos.
- c) Los episodios cálidos que transcurrieron con  $\text{MEI} > 1$ , sucedidos en el periodo 1978-2002, mostraron correlaciones a largo plazo entre el MEI y la precipitación acumulada del año siguiente al que se estaba produciendo El Niño.
- d) Los eventos cálidos ocurridos entre 1951 y 1977, mostraron valores de  $r$  poco coherentes entre las estaciones analizadas, y en parte contradictorios, con los valores de  $r$  obtenidos en el análisis de los episodios sucedidos entre 1978 y 2002.

#### 6. Bibliografía

Fuente de los datos de pluviometría: Instituto Nacional de Meteorología (INM).

Fuente de los datos del MEI: <http://www.cdc.noaa.gov/ENSO/enso.current.html>.

J. A. Viedma Castaño, Bioestadística, (1976).

<http://fiselect2.fceia.unr.edu.ar/geodesia/CD/CLIMATOLOGIA/CL05-O.pdf>