

# Hidrología Global, Meteorología y variaciones climáticas de las inundaciones del Levante Español

Por CARLOS PERDOMO MEJIA  
Ingeniero Civil

*El presente artículo es una continuación del publicado en esta Revista bajo el título «Variaciones climáticas, Avenidas e Inundaciones», orientado a entender, un poco más, la mecánica de las inundaciones en la zona del levante español.*

*Por otro lado, el objetivo del presente, es llenar una parte del «vacío» que existe entre la predicción meteorológica, climatológica e hidrológica para la prevención de catástrofes, ya que realmente las tres ciencias están indisolublemente unidas, desafortunada y aparentemente por circunstancias accidentales han sido separadas y esta separación impide llevar con continuidad problemas comunes.*

*Se identifican las variables climatológicas que tienen protagonismo de las inundaciones y se hace una comparación entre la información a nivel meteorológico de las avenidas de otoño y ENOM para tener, de esta manera una visión panorámica del fenómeno bajo estudio.*

## 1. REPASO

En el artículo anterior «Variaciones climáticas, avenidas e inundaciones» publicada en el mes de agosto de 1988, se mencionó que las variaciones climáticas se encuentran en factores naturales y/o humanos. Entre los primeros está el fenómeno El Niño Oscilación Meridional (ENOM) y entre los segundos están el aumento del contenido del dióxido de carbono atmosférico, otros gases residuales y la modificación del relieve terrestre.

Los factores antes mencionados tienen un gran protagonismo en avenidas extraordinarias como también en sequías en aproximadamente un 75 por ciento del globo terráqueo.

En relación con las inundaciones en las cuencas del río Júcar y Segura se concluyó que ENOM es probablemente un coadyuvante de ellas.

(\*) El presente artículo se publica a título póstumo, pues el autor falleció recientemente en Madrid, donde cursaba estudios de Doctorado. El comité de Redacción de la Revista se une al dolor de sus familiares, amigos y compañeros, ante la desaparición de un ingeniero cuyo futuro profesional era mercedamente prometedor.

## 2. SIPNOSIS SOBRE LA METEOROLOGIA DE LAS AVENIDAS DE OTOÑO EN EL LEVANTE ESPAÑOL

Las condiciones atmosféricas y de medio ambiente que concurren en la formación de lluvias intensas que han producido riadas de carácter catastrófico se adaptan en su génesis a un esquema común de consistencia física aceptable:

I. Se forma la «gota fría» y se sitúa en la mitad sur de España, o en el Golfo de Cádiz o en el mar de Alborán. La presencia de la «gota fría» proporciona un síntoma de inestabilidad atmosférica general.

II. La causa inmediata de las intensas precipitaciones es la formación nubosa de gran espesor, de estancamiento y convectiva a la vez, cuyos núcleos importantes se sitúan sobre áreas pequeñas.

La materia prima para la formación nubosa primero y agua precipitable después, con la existencia previa indudable de núcleos de condensación y gérmenes glucígenos, es naturalmente el vapor de agua.

El manantial de este depósito de vapor de

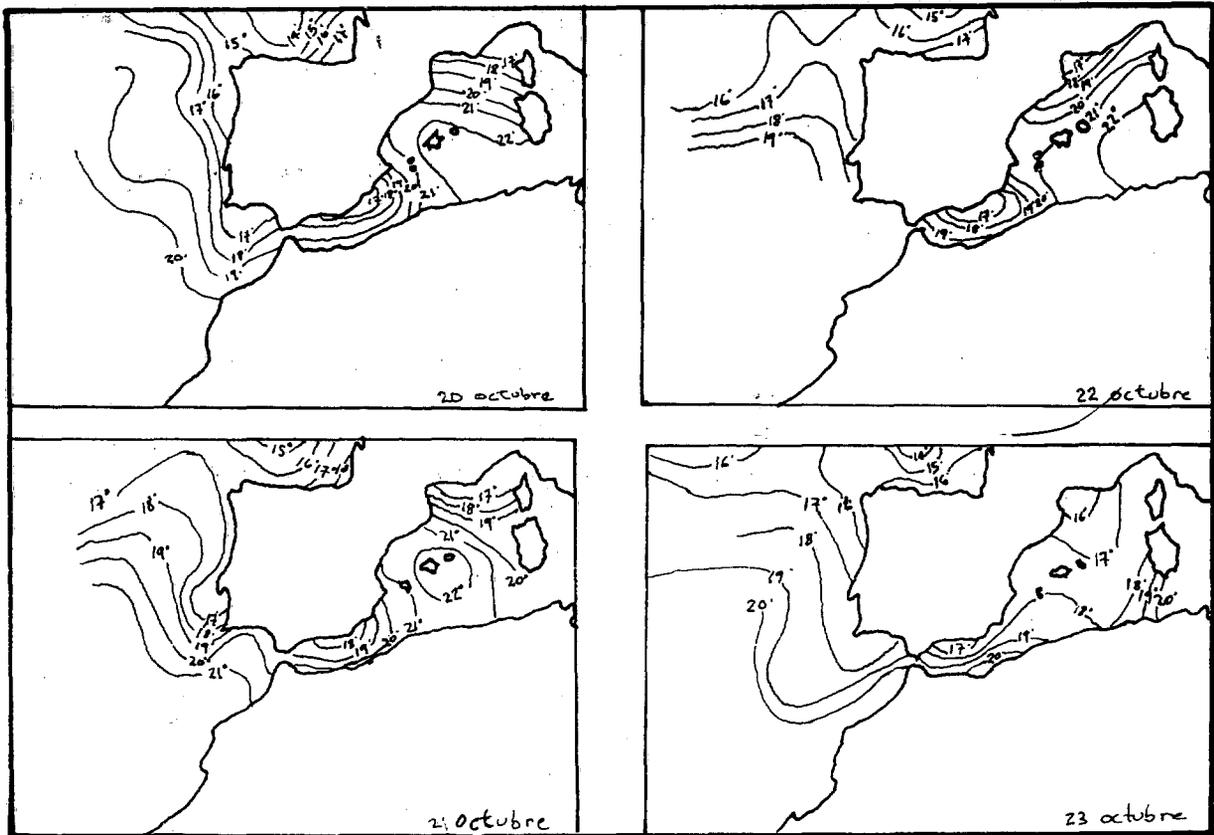


Figura 1.—Temperatura del agua de mar; I.N.M. sección de Met. Marit. Mes de octubre, 06 horas, 1982.

agua, se halla inmediatamente debajo. Los mapas de isotermas del agua del mar, elaborados por la sección de Meteorología Marítima, muestran un máximo de 22.° C en la misma área mediterránea apoyándose en la línea costera, como puede observarse en los días 20 y 21 de octubre (Fig. 1). Son condiciones favorables para que la superficie del mar transfiera al aire grandes cantidades de vapor y también de energía calorífica. Se observa en el mapa del día 23 el notable y lógico enfriamiento que se han producido en dicha superficie.

Las fotografías suministradas por el satélite Meteosat, en esos mismos días tanto en radiación visible, como en infrarrojo corroboran esta afirmación.

III. Se precisan corrientes de agua superficiales, de componente este, «gregales», «levante», o «Sirocos», que transportan las masas de vapor de agua contra las «paredes» constituidas por los contrafuertes de los siste-

mas montañosos que existen en las costas peninsulares.

Desde el punto de vista sinóptico, la predicción del marco atmosférico donde el fenómeno va a desarrollarse es relativamente sencilla; debe quedar también muy claro que no es la «gota fría» en sí misma la causante de las lluvias torrenciales, sino el ensamblaje de los tres fenómenos antes descritos.

El esquema debe de completarse para explicar la persistencia, una vez iniciado el fenómeno.

## 2.1. Información meteorológica

La siguiente información ha sido tomada de los boletines del Instituto Nacional de Meteorología y el Boletín Europeo, publicado por el Servicio Meteorológico Alemán. Lo anterior tiene una marcada ventaja sobre los datos, localizados de inundaciones ocurridas en la cuen-

CUADRO I

Mapas meteorológicos	
Fecha	Zona más afectada
13/15 de octubre de 1957	Cuenca del Turia, Palencia, Mijares, Júcar
23/27 de septiembre de 1962	Cataluña
9/11 de octubre de 1966	Toda el área Mediterránea pero especialmente la Comunidad Valenciana
17/20 de octubre de 1973	Provincias de Granada, Almería y Murcia
23/27 de octubre de 1977	Comunidades de Valencia, Almería, Murcia y provincia de Almería
19/21 de octubre de 1982	Comunidad Valenciana y en menor grado Cataluña

ca del Júcar y Segura por dar más información a nivel regional.

Los mapas meteorológicos que existen dan evidencia de las precipitaciones torrenciales de otoño en el área mediterránea, con las áreas más afectadas, se observan en el cuadro I.

### 3. VARIACIONES CLIMATICAS EN EL LEVANTE ESPAÑOL: CONTAMINACION ATMOSFERICA

En el seminario «Jornadas sobre Contaminación atmosférica y Lluvias Acidas», en la Conferencia sobre «aspectos meteorológicos: Vías atmosféricas» se dio a conocer que existe una aspiración ibérica de contaminantes, los cuales son producidos en Marsella (Francia) Italia, Centroeuropa, y oeste de U.R.S.S. además de los vertidos de las industrias nacionales Barcelona, Tarragona, Valencia, etc. Parte de los contaminantes se concentran en el mediterráneo occidental durante los meses de septiembre, octubre y noviembre o sea en otoño.

Lo anterior trae como consecuencia la formación del efecto invernadero», hecho que es constatado por los focos de alta temperatura localizados en el mediterráneo occidental. (Ver fig. 1).

Huelga mencionar que la zona del levante tiene una tendencia a la industrialización, los países de Europa del este con su nueva política de apertura contemplan abrirse a las transnacionales y probablemente lo harán con la industria. Lo anterior tendrá como consecuencia, potenciales vertidos de contaminantes atmosféricos que se sumarán a los existentes aumentando de esta manera el efecto invernadero y

CUADRO 2

Precipitaciones torrenciales de otoño	ENOM	
	Año	Observaciones
13/15 de octubre de 1957	1957/58	Normalmente fuerte
23/27 de septiembre de 1962	1963	Domina la presión atmosférica en Darwin, Australia
1/11 de octubre de 1966	1965/66	Moderado
17/20 de octubre de 1973	1972/73	Normalmente fuerte
23/27 de octubre de 1977	1976/77	Moderado
19/21 de octubre de 1982	1982/83	Muy fuerte

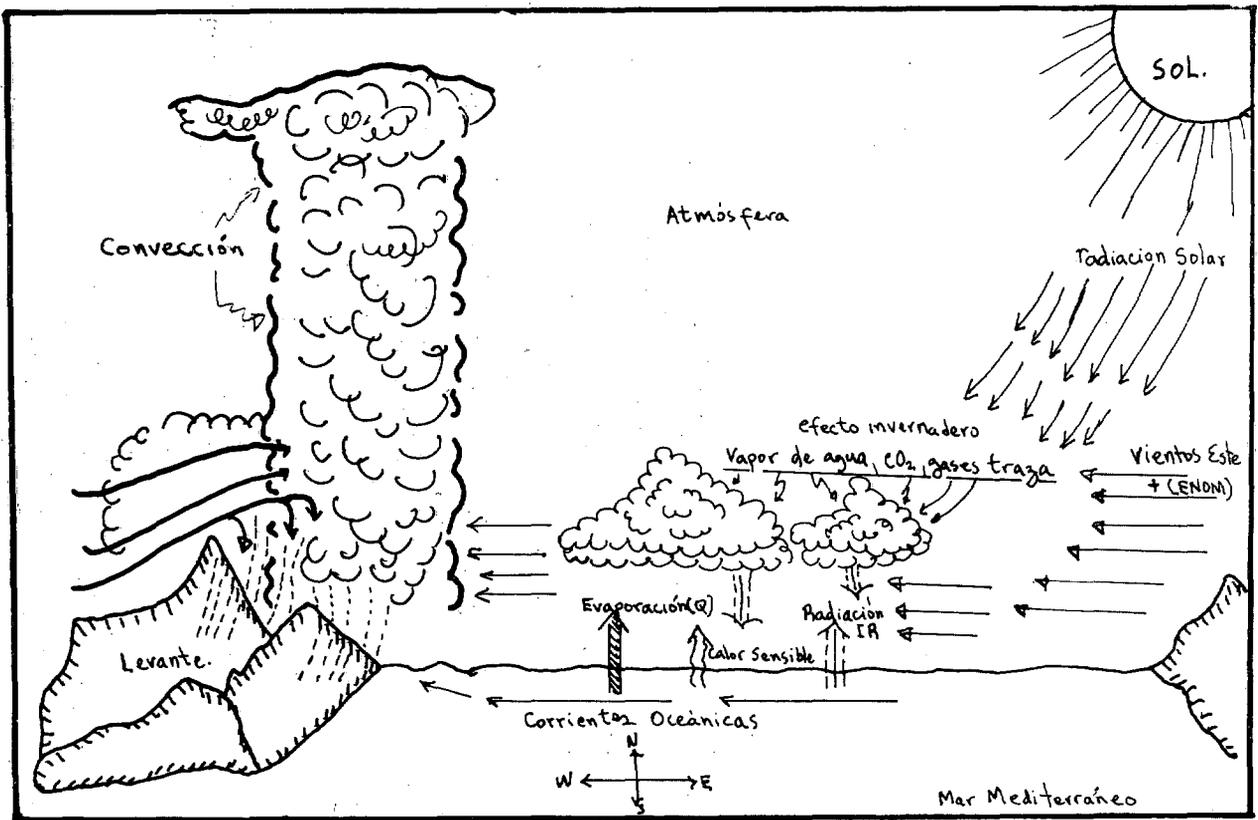


Figura 2.—Esquema sinóptico.

por ende la evaporación del agua del Mediterráneo será cada vez mayor.

#### 4. COMPARACION ENTRE PRECIPITACIONES TORRENCIALES DE OTOÑO Y ENOM

En el siguiente cuadro 2 se compara la información de los mapas meteorológicos y ENOM.

En el cuadro se observa que, a las precipitaciones torrenciales de otoño les corresponden 5 ENOM o sea que este último puede tener una participación en las inundaciones de la zona del levante de 83,33 por ciento; la conexión a distancia o teleconexión tiene una notable coherencia.

Se tiene información de que ENOM de 1976 /77 el período de interés comienza desde julio de 1975 a junio de 1977 y es probable que los demás episodios tengan la misma duración, 2 años.

En el cuadro 2 se observa que de 6 precipitaciones torrenciales en la zona del Levante 4

han afectado a la comunidad valenciana (67 por ciento) existiendo probablemente una tendencia a que el fenómeno se desarrolle en esa región.

Se observa que los últimos episodios ENOM están convergiendo a una cuasiperiodicidad de 4 - 5 años, de donde se puede inferir que haya tenido protagonismo en las inundaciones del levante de 1987 - 88 y por ser una anomalía climática coherente se puede pronosticar que probablemente se presentará en otoño de 1992 - 93 en la zona del levante.

#### 5. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

Los contaminantes atmosféricos canalizados hacia España más el vapor de agua son los causantes del efecto invernadero en el área mediterránea bajo estudio.

La persistencia de ENOM puede completar el esquema, para explicar la de las precipitaciones

en el levante español. Los vientos que genera ENOM, probablemente se suman a los procedentes del este o sureste, potenciándolos y de esta manera cuando pasan por el mediterráneo occidental arrastran el aire cálido y húmedo generado por el efecto invernadero, yendo a incidir casi perpendicularmente sobre los relieves levantinos, para luego «chocar» con la gota fría dando como resultado precipitaciones intensas y extensas, ver fig. 2.

Se recomienda establecer una estación «estratégica» de medida del CO<sub>2</sub> atmosférico en las islas Baleares y en combinación con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas aunar esfuerzos para medir las concentraciones del CO<sub>2</sub> por aeroplano, para en función del mismo, más las otras variables que conforman el modelo conceptual predecir la cantidad de agua a precipitar sobre la zona del levante.

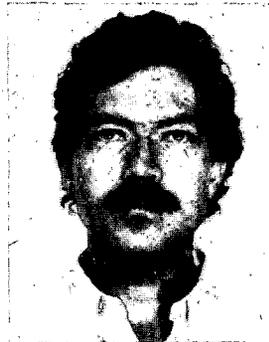
Se observa que las avenidas catastróficas ocurren a finales de septiembre, octubre y noviembre, ENOM probablemente comienza en julio, quedando los meses de agosto y la primera quincena de septiembre para planificar los niveles de los embalses para la laminación de la avenida y la concienciación de la gente para su evacuación de la zona de peligro.

La zona del levante es un buen «laboratorio» para estudiar el comportamiento del efecto invernadero e inundaciones. Las investigaciones posteriores que resulten de allí en cuanto a modelos conceptuales se pueden aplicar a otras zonas de la tierra que tengan las mismas características. ■

## BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Nacional de Meteorología, Servicio de Técnicas de Análisis y Predicción. Precipitaciones torrenciales en el área mediterránea. Madrid, 1987.
2. JAIME MIRO-GRANADA GELABERT.: «Consideraciones generales sobre la meteorología de las riadas en el levante español». Instituto Nacional de Meteorología, Madrid 1983.
3. MILLAN MILLAN.: «Jornadas sobre Contaminación Atmosférica y Lluvias ácidas: Aspectos Meteorológicos, Vías Atmosféricas; comunicación de conferencia». Abril, Madrid 1988.
4. J. P. KALININ.: «Global Hydrology». Traducido del ruso, 1968. Jerusalén, Israel, 1971.
5. COLIN S. RAMAGE.: «El Niño». Scientific American, versión en Castellano, número 119, agosto 1987.
6. C. O. PERDOMO.: «Variaciones climáticas, Avenidas e Inundaciones». Revista de Obras Públicas, agosto 1988.

Carlos Perdomo Mejía



Ingeniero Civil, Académico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, desde 1978 trabaja en el SANAA (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillas) Tegucigalpa D.C., realizando trabajos de hidrología, hidrogeología y diseño y Construcción de obras hidráulica de infraestructura. Actualmente realiza estudios de Doctorado

en la E.T.S. de Ingenieros de C.C.P., de la U.P.M.