

# Comportamiento de las lluvias intensas en los períodos de sequía en la provincia Las Tunas

---

Miriam Limia Martínez (miriam.limia@insmet.cu), Eduardo Planos Gutiérrez y Raimundo Vega González, Centro del Clima, Instituto de Meteorología, Agencia de Medio Ambiente, CITMA. Loma de Casablanca, Regla, La Habana, Cuba

Se analiza el comportamiento de las lluvias intensas ocurridas en la Provincia de Las Tunas en el período 1980-2004, en cuanto a magnitud, intensidad y causas en condiciones de sequía meteorológica para intervalos de tiempo característicos de 10, 60 y 1 440 min. Se utilizan las estaciones del Instituto de Meteorología ubicadas en esa provincia, se calculan las intensidades a partir de la información pluviográfica existente y se comparan los resultados obtenidos durante eventos de sequía con los de períodos normales.

**Palabras clave:** Lluvias intensas y sequías.

## Introducción

La ocurrencia de lluvias intensas en períodos de sequía meteorológica es una paradoja de la naturaleza. En Cuba, las lluvias intensas son producidas fundamentalmente por fenómenos migratorios como los ciclones tropicales, los frentes fríos, las hondonadas y las ondas tropicales (Planos, Limia y Vega, 2004). Esto provoca que, aun cuando esté presente un proceso de sequía, ocurran lluvias intensas.

La Provincia de Las Tunas ha sido una de las más afectadas por procesos de sequía en el último decenio, por esta razón se tiene interés en analizar el comportamiento de las lluvias mayores de 50 mm en 24 h, en los procesos de sequía de esta provincia. Las lluvias mayores de 50 mm, aun cuando no se consideren intensas, por lo general, tienen una intensidad de cierta consideración en intervalos de tiempo de 60 min o menores.

El Instituto de Meteorología cuenta con dos estaciones en esta provincia: la estación Las Tunas, ubicada hacia el centro de la provincia en el peniplano de Florida-Camaguey-Tunas, en los 76° 57' W y los 20° 57' N a una

altura de 105,7 m; y la estación Puerto Padre, situada cerca de la costa interior de la bahía de Puerto Padre en los 76° 37' W y los 21° 12' N a una altura de 13 m.

Las lluvias intensas tienen carácter local, aunque, en dependencia del fenómeno meteorológico que las produce, pueden abarcar un área de escala mayor, como en el caso de los huracanes. Debido a esto, los resultados obtenidos en este trabajo son válidos solo para las localidades donde están ubicadas las estaciones y no se deben considerar extensibles a toda la provincia.

## Objetivo

Caracterizar las lluvias intensas que ocurrieron en meses secos o períodos de sequía en la provincia de Las Tunas, durante el período 1980-2004 en las estaciones del Instituto de Meteorología.

## Materiales y Métodos

La información pluviográfica de las estaciones meteorológicas de la Provincia de Las Tunas del período 1980-2004, se utilizó para calcular la intensidad de las precipi-

taciones. La información sobre la sequía durante la etapa antes mencionada fue suministrada por el grupo de vigilancia y monitoreo de la sequía del Centro del Clima, el cual utilizó para su análisis, además de las estaciones antes mencionadas, las estaciones del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y se evaluaron por el criterio percentílico, utilizando el rango de la norma 1971-2000.

Dentro de los intervalos de tiempo característicos definidos en la ingeniería de proyecto para el diseño de obras de diferente tipo, relacionadas principalmente con el impacto de las lluvias máximas, se seleccionaron los de 10, 60 y 1 440 min, por ser los de mayor aplicabilidad. Los datos de intensidad de la lluvia por intervalos de tiempo característicos, se obtuvieron de las cartas de los pluviógrafos, las cuales fueron procesadas según la metodología de Alexeiv (Koshiasvili, 1972).

La metodología utilizada en Cuba establece que la precipitación en esos intervalos sea la más intensa, con independencia de la posición del intervalo en la vida del evento meteorológico que provoca la lluvia; de esta manera, para una misma tormenta, los intervalos de tiempo característicos con la lluvia más intensa no son sincrónicos en todos los equipos que registran el fenómeno.

La determinación de los fenómenos meteorológicos que produjeron las lluvias intensas se realizó a partir de los estados generales del tiempo, confeccionados por el Centro de Pronósticos del Instituto de Meteorología y que una parte está en el archivo del propio Instituto y otra en formato electrónico en el Centro de Pronósticos.

## Resultados

Las diferencias de las características físico-geográficas de las localidades donde se encuentran ubicadas las estaciones, se reflejan claramente en el comportamiento de las lluvias intensas, ocurran o no en condiciones de sequía meteorológica. En la estación Las Tunas, situada hacia el centro de la provincia en un peniplano coincidente con el cinturón de convergencia de las brisas (Carnesoltas, 2002), ocurren lluvias con

acumulados en 24 h superiores a 50 mm, con mayor frecuencia que en la estación Puerto Padre con condiciones de costa interior de bahía.

Tabla 1. Frecuencias absolutas, aporte al total mensual (%) e intensidad máxima en los intervalos de 10, 60 y 1 440 min de las lluvias, en meses con condiciones de sequía y no sequía en las estaciones Las Tunas y Puerto Padre. Período 1980-2004

Estación	Frecuencias		Porcentaje del total mensual		Intensidad máxima (mm/min) por intervalos de tiempo					
	No sequía	Sequía	No sequía	Sequía	No sequía			Sequía		
					10 min	60 min	1 440 min	10 min	60 min	1 440 min
Las Tunas	71	15	31,6 %	48,5 %	3,0	1,5000	0,0994	2	1,5833	0,0922
Puerto Padre	51	5	41,1 %	57,4 %	2,8	1,1700	0,1297	2	0,8667	0,0471

Este comportamiento diferenciado es más marcado en la frecuencia de ocurrencia que en la intensidad, como se puede observar en la tabla 1. En la estación costera solo 9, 8 % de las lluvias intensas ocurrió bajo condiciones de sequía, mientras que en la estación del peniplano (Las Tunas) las lluvias intensas en condiciones de sequía representaron 16,5 %.

Por otra parte, si se analiza la contribución de estas lluvias al acumulado mensual, se comprueba que es mayor en Puerto Padre donde son menos frecuentes; También es mayor en los meses bajo condiciones de sequía que en el resto en ambas estaciones (Tab. 1). Por el contrario, el mayor aporte de una lluvia intensa al total mensual (91 % en ambas estaciones) ocurrió en meses, en los que las condiciones de sequía no estaban presentes.

Las máximas intensidades observadas en los intervalos de 10, 60 y 1 440 min, en Puerto Padre, ocurrieron cuando las condiciones de sequía no estuvieron presentes. Sin embargo, en Las Tunas, en los intervalos de 10 y 1 440 min, no existen diferencias notables en las máximas intensidades registradas bajo condiciones de sequía o sin que estas estuviesen presentes; mientras que en el intervalo de 60 min, la mayor intensidad se registró sin condiciones de sequía (Tab.1). Es interesante señalar que en Las Tunas los acumulados en 24 h llegaron a alcanzar

valores superiores a los 100 mm/24 h en dos ocasiones, no ocurriendo así en Puerto Padre donde el mayor acumulado fue de 78,5 mm/24 h. Un estudio más detallado de las intensidades registradas en los intervalos temporales característicos, así como las registradas por los diferentes fenómenos meteorológicos que las originaron fue realizado por Planos y Limia (2004).

En de la temporada poco lluviosa, en ambas estaciones, solo se registró una lluvia intensa bajo condiciones de sequía, ocurridas al principio y final de esa temporada. Durante la temporada lluviosa, las mayores frecuencias ocurrieron en junio, en la estación Las Tunas; y en septiembre, en Puerto Padre.

Las principales condiciones meteorológicas que generaron estas lluvias bajo condiciones de sequía variaron con respecto a aquellas que las crearon cuando las condiciones de sequía no estaban presentes. También fueron diferentes las principales condiciones meteorológicas entre las dos estaciones. Las figuras 1 y 2 muestran las condiciones meteorológicas generadoras de estas lluvias en las estaciones Las Tunas y Puerto Padre, respectivamente, donde *sf* indica los sistemas frontales; *ot*, las ondas tropicales; *hn*, las hondonadas; *ctl*, la convección térmica local; *ct*, los huracanes y tormentas tropicales; *dt*, las depresiones; y otros corresponden a fenómenos de muy baja frecuencia o situaciones donde intervienen varios sistemas.

En la estación Las Tunas, bajo condiciones de sequía, los sistemas frontales son las situaciones que con mayor frecuencia generan lluvias intensas y a su vez causantes del mayor acumulado (133,7 mm) en 24 h, seguido de las ondas tropicales, la convección térmica local y las bajas, las cuales son poco importantes cuando no están presentes las condiciones de sequía; mientras que los organismos ciclónicos no generaron ninguna de estas lluvias. Cuando no están presentes las condiciones de sequía, la principal causa son las hondonadas, las que no tienen un gran peso en condiciones de sequía, seguidas de los sistemas frontales y las ondas tropicales.

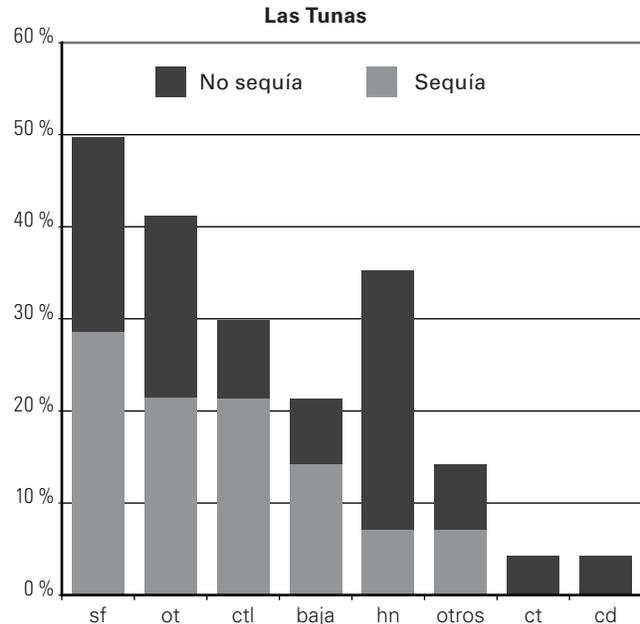


Fig. 1. Condiciones meteorológicas generadoras de lluvias mayores o iguales a 50 mm, en el período 1980-2004 de la estación Las Tunas.

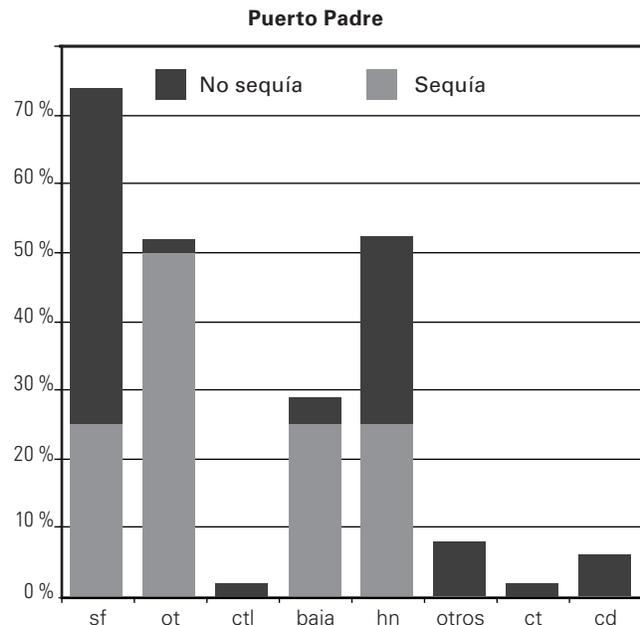


Fig. 2. Condiciones meteorológicas generadoras de lluvias mayores o iguales a 50 mm, en el período 1980-2004 de la estación Puerto Padre.

En la estación Puerto Padre, bajo condiciones de sequía, son las ondas tropicales las que con mayor frecuencia generan este tipo de lluvias seguidas de las hondonadas; y el conjunto de los organismos ciclóni-

cos ( $ct+dt$ ), por el contrario, cuando las condiciones de sequía no están presentes, los sistemas frontales son los principales generadores de esas lluvias.

## Conclusiones

En la Provincia de Las Tunas las condiciones locales desempeñan un papel determinante en la ocurrencia de lluvias de intensidad mayor o igual a 50 mm en 24 h, bajo condiciones de sequía, reforzando su efecto inhibitorio de precipitación hacia la costa, reflejado en la menor frecuencia de ocurrencia de ese tipo de lluvias y en el aporte individual al acumulado mensual. Mientras que, hacia el interior de la provincia, donde la presencia del peniplano Florida-Camagüey-Tunas refuerza las condiciones favorables para la precipitación, creadas por la convergencia de las brisas, la frecuencia de ocurrencia de estas lluvias es mucho mayor. Las diferencias, producto de las condiciones locales, están también presentes en la intensidad, cuyo máximo es menor bajo condiciones de sequía en todos los intervalos temporales característicos analizados en Puerto Padre, mientras que en Las Tunas no ocurre lo mismo.

La ocurrencia de estas lluvias bajo condiciones de sequía es característica del período lluvioso, pues en el período poco lluvioso solo ocurrió una lluvia en cada estación.

Las variaciones en las condiciones meteorológicas generadoras de lluvias intensas en condiciones de sequía es más marcada hacia la costa que hacia el peniplano.

## Referencias bibliográficas

- Carnesoltas Calvo, M. (2002): "La circulación local de brisa de mar y tierra. Conceptos fundamentales", Revista Cubana de Meteorología, vol. 9, No. 1, 39-60 pp.
- Koshiasvili, B. (1972): Las lluvias torrenciales en Cuba, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, La Habana, Cuba.
- Planos, E., M. Limia y R. Vega (2004): "Intensidad de las precipitaciones en Cuba", Informe final proyecto 4063, UDICT INSMET, 80 pp.

## Agradecimientos

Agradezco a los especialistas del grupo de vigilancia de la sequía y, en especial, a la master en Ciencias Virgen Cutié por su colaboración en la entrega de la información sobre este fenómeno. Así como a la técnica María R. Garcés, por su ayuda en la búsqueda de las situaciones sinópticas.

### *Abstract:*

*The behavior of heavy rains respect to its intensity, value and origin under meteorological drought conditions in province Las Tunas in the period 1980-2000 is analyzed. Pluviograph information from the meteorological stations on this province is used. The results under drought conditions and normal conditions are compared.*

**Keywords:** Heavy rain, droughts.