

Variabilidad intra e interanual de las lluvias con acumulados iguales o superiores a 50mm en 24 horas

Autor: Miriam Limia Martínez

Instituto de Meteorología

Loma de Casablanca, Regla, Ciudad de La Habana, Cuba

Telef: 867 0718, e-mail: limia@met.inf.cu

RESUMEN:

Las lluvias iguales o mayores de 50 mm en 24 horas tienen importancia en la ocurrencia de altas intensidades principalmente en los intervalos temporales de hasta 2 horas. En el presente trabajo se analiza la variabilidad intra e interanual de las lluvias con acumulados iguales o mayores que 50 mm en 24 horas, así como el papel que juega el evento ENOS en la ocurrencia de estas lluvias, según los reportes de las estaciones del Instituto de Meteorología durante el período 1980-2000.

INTRODUCCIÓN

En el estudio de las precipitaciones en Cuba los trabajos de Davitaya (1965), Koshiasvili (1972), Trusov (1983, 1986), Planos (1996, 1997y 2000) han contribuido a enriquecer el conocimiento tanto de las lluvias en general como de las grandes precipitaciones. En el presente trabajo se realiza un análisis de las variaciones intra e interanual de las lluvias cuyos acumulados en 24 horas sobrepasan o igualan los 50 mm.

Estas lluvias tienen cierta importancia dentro de las actividades desarrolladas por el hombre ya sean productivas, constructivas o recreativas. El conocimiento de su comportamiento permite realizar una mejor planificación de las actividades, un mejor diseño de las construcciones, y sirve como complemento en la confección de los planes de contingencia contra catástrofes.

El estudio de las variaciones intra e interanual de estas lluvias y los efectos que sobre ellas tienen algunos factores moduladores del clima, como por ejemplo, el evento ENOS, son un primer paso para lograr la realización de pronósticos a largo plazo de este tipo de lluvias.

OBJETIVO

Profundizar en el conocimiento del comportamiento de las lluvias con acumulados en 24 horas iguales o mayores que 50 mm.

MÉTODOS

Con la información de 61 estaciones del Instituto de Meteorología del período comprendido entre los años 1980 y 2000 se realiza un análisis climático del comportamiento de las lluvias con acumulados diarios iguales o superiores a 50 mm, el cual incluye un análisis de la influencia del evento ENOS sobre este tipo de lluvias.

RESULTADOS

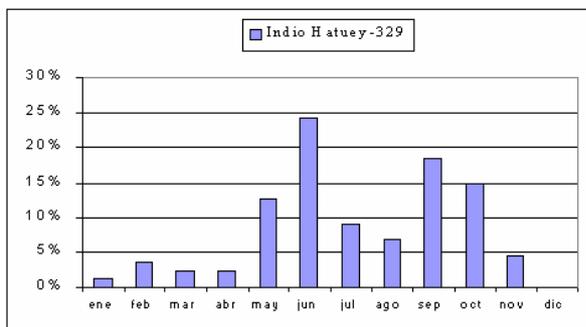


Fig. 1 Marcha anual de la frecuencia de láminas de lluvias diarias de 50 mm o más. Período 1980-2000.

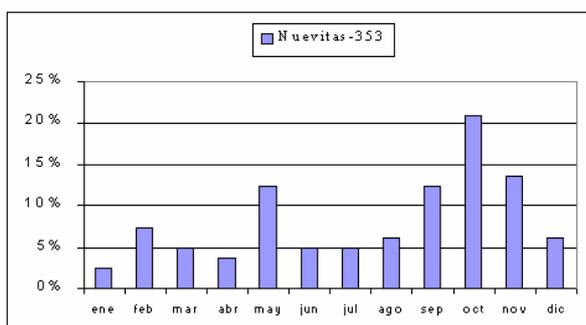


Fig. 2. Marcha anual de la frecuencia de láminas de lluvias diarias de 50 mm o más. Período 1980-2000.

La marcha anual de las lluvias cuyos acumulados en 24 horas igualan o superan los 50mm se caracteriza por tener un máximo absoluto y dos máximos relativos. Dos de estos máximos corresponden al período lluvioso, lo cual es consecuencia de la proximidad que en los meses de julio y agosto tiene el anticiclón subtropical del Atlántico Norte, dando lugar a un mínimo en las lluvias en estos meses, por lo que en ellas también se refleja lo que se denomina en diversas partes de la Región de Centroamérica y el Caribe como el “*Veranillo de San Juan*”, el otro máximo ocurre en el período poco lluvioso. En general, junio es el mes donde se manifiesta el máximo absoluto en la frecuencia de estas lluvias (36%), seguido de mayo (29%). El primer máximo relativo ocurre en septiembre, con el 40.6% del total de los casos y el segundo máximo relativo ocurre, con mayor frecuencia, en febrero (33.3%); aunque debe señalarse que en este mes no siempre ocurre la mayor frecuencia de estos eventos. A febrero le sigue noviembre, con el 32% de los casos. Las figuras de la 1 a la 4 muestran algunos ejemplos de lo explicado anteriormente.

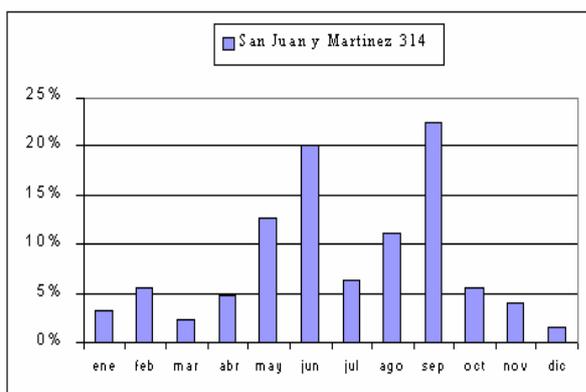


Fig. 3 Marcha anual de la frecuencia de láminas de lluvias diarias de 50 mm o más. Período 1980-2000.

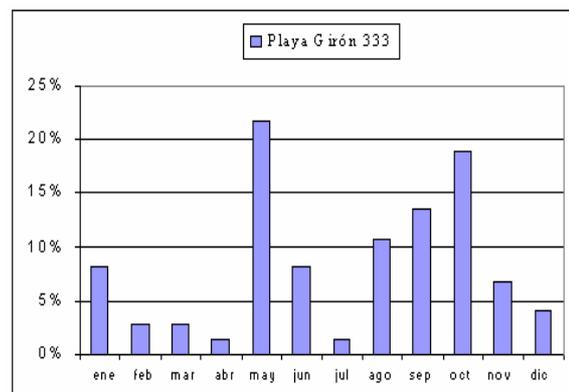


Fig. 4 Marcha anual de la frecuencia de láminas de lluvias diarias de 50 mm o más. Período 1980-2000.

En los 21 años estudiados, 1995 fue el año de mayor ocurrencia de estas lluvias, con el 7% de los registros, le siguen en 1983 con el 6.1% y 1998 con el 6%. La figura 5 muestra la frecuencia anual de las lluvias mayores o iguales a 50 mm en 24 horas. En esta figura se observa una tendencia al aumento de las frecuencias de estas lluvias que resultó no significativa según la prueba de Mann (valor de

estadígrafo 1.4, prueba de hipótesis $\alpha 1 = 0.1558 > \alpha 0 = 0.05$) (Sneyers R., 1990).

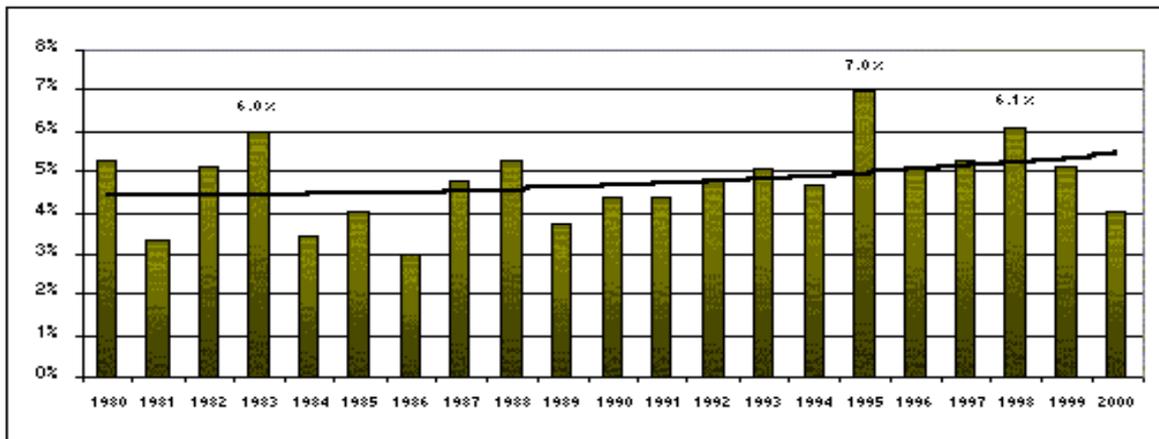


Fig. 5 Frecuencias anuales de las lluvias iguales o mayores que 50m/24h registradas las estaciones del Instituto de Meteorología

Los valores máximos absolutos registrados en el primer decenio del período analizado, están concentrados principalmente en los años 1982 y 1988, con el 69.6% del total de los eventos pluviales ocurridos en ese decenio. A partir de 1990, la variabilidad interanual es mucho menor, registrándose entre 3 y 5 extremos por año, lo que refleja un aumento en la frecuencia de ocurrencia de lluvias extremas y sus intensidades en el decenio 1990-1999 (figura 6). Estas láminas máximas ocurrieron fundamentalmente en el período lluvioso (68.9%), observándose que la mayoría de las registradas en período poco lluvioso (72.7%), tuvieron lugar en la mitad oriental del país, principalmente hacia la costa Norte. Las láminas máximas, en su totalidad, fueron mayores de 100 mm en 24 horas, el 68.9% mayores de 200 mm en 24 horas y el 36.1% mayores de 300 mm en 24 horas.

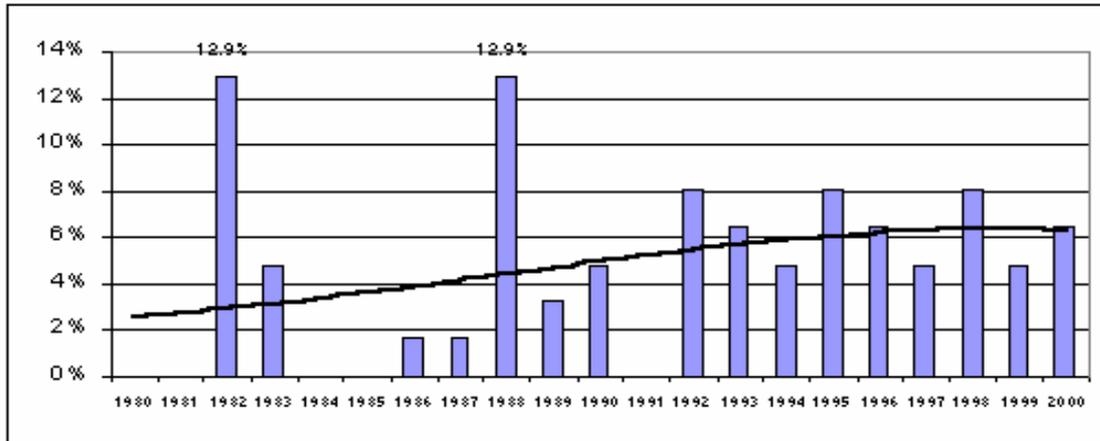


Fig. 6 Frecuencia anual de ocurrencia de la lámina máxima por estaciones del período 1980-2000.

Los máximos absolutos medidos por las estaciones del InsMet en 1982, corresponden todos a la región occidental (Pinar del Río y provincias habaneras), éstos fueron provocados por dos eventos pluviales extremos bien conocidos, las lluvias asociadas al huracán Alberto y el evento ocurrido en ese mismo mes entre los días 18 al 22 con láminas superiores a 250 mm/24h (los valores máximos de lluvia medidos en la red del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos fueron 775 mm, en el huracán Alberto, y 719 mm en el fenómeno pluvial del 19 de junio). En 1988, todos los máximos absolutos ocurrieron el primero de junio en la región central y oriental del país, específicamente en las provincias de Cienfuegos, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camaguey, con registros mayores de 200mm de los cuales, el 50% fueron superiores a 300mm; el valor máximo fue 616.8 mm, observado en la estación El Jíbaro, Sancti Spíritus, y éste es el mayor valor del período 1980-2000 en la red de estaciones que se utiliza para este análisis. Por otra parte, en los años 1989, 1992, 1997, 1998 y 1999, las láminas máximas absolutas fueron generadas en cada año por un mismo fenómeno meteorológico; por el contrario, en 1995, los registros máximos corresponden a eventos pluviales diferentes.

VARIABILIDAD INTERANUAL Y SU RELACIÓN CON EL EVENTO ENOS

El evento el Niño – Oscilación del Sur (ENOS), está reconocido como un factor modulador del clima, es decir, juega un papel importante en la variabilidad climática, el mismo está conformado por la ocurrencia de dos fenómenos, uno de carácter atmosférico, la Oscilación del Sur y otro de carácter oceánico, el fenómeno El Niño.

La influencia del ENOS en el clima de Cuba ha sido estudiada por varios autores, Cárdenas y Naranjo (2000) determinaron su relación con los totales mensuales de lluvia, las temperaturas máximas y mínimas y la presión atmosférica, Limia y otros (2000) determinaron su influencia en la actividad ciclónica sobre Cuba.

En el presente estudio se analiza el efecto del evento ENOS en la frecuencia de ocurrencia de las lluvias que produjeron láminas diarias iguales o mayores a 50 mm. Para ello se utilizó el índice definido por Cárdenas y Naranjo (2000), identificado con las siglas **IE**, que considera el efecto combinado de la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico, principalmente en la zona Niño 3 y el Índice de Oscilación del Sur (SOI). Este índice es evaluado por meses, por lo que en este estudio consideramos como año ENOS aquel que ocurrió al menos, un evento ENOS débil durante tres meses consecutivos, o moderado durante dos meses, o uno fuerte durante un mes.

El análisis de la influencia de este evento es compleja, ya que se conoce que tiene impactos positivos en los totales de precipitación, por lo que actúa sobre algunos de los procesos generadores de lluvia incrementándolos; sin embargo, sobre los ciclones tropicales tiene impactos negativos, de manera que en los años ENOS disminuye la actividad ciclónica sobre Cuba, por lo que se infiere que el papel de este evento en las lluvias puede tener impactos negativos o positivos, en dependencia de su mayor influencia sobre uno u otro factor generador de éstas.

La tabla 1 muestra las anomalías en las frecuencias anuales de las precipitaciones en los años considerados ENOS, AENOS y normales para el período que se estudia. Como puede observarse en dicha tabla, si se analiza todo el período se puede decir que el evento ENOS aumenta la frecuencia de estas lluvias y durante los eventos AENOS y los años neutros disminuye. ¿Hasta donde es esto cierto?. Al realizar el análisis por decenios se observan contradicciones: en el decenio 1980-1989 el evento ENOS influyó positivamente, los años neutros presentaron anomalías negativas, mientras que en los AENOS, contradictoriamente, las anomalías fueron positivas (nótese que las anomalías por decenios se tomaron respecto a la media de cada decenio), en el decenio 1990-1999 la influencia del evento ENOS fue negativa y en los años neutros positivas, mientras que en los AENOS fue negativa. La figura 7 muestra las anomalías anuales de estas lluvias.

Tabla 1. Anomalías de las frecuencias anuales de las láminas de lluvia igual o mayor a 50 mm durante las distintas fases del evento ENOS. Período 1980-1999

EVENUTO	1980-1999	1980-1989	1990-1999
ENOS	18.3	47.9	-7.1
Neutro	-19.4	-31.6	14.9
AENOS	-3.1	7.1	-2.4

Por tanto, se requiere un estudio más profundo que abarque un período de tiempo mayor y con una red más densa.

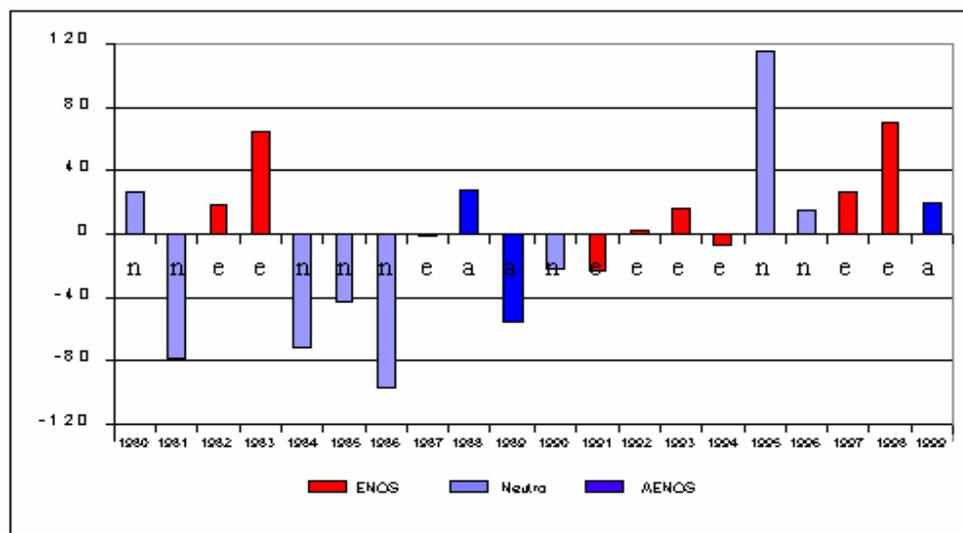


Fig. 7 Anomalías de las lluvias diarias de laminas mayores o iguales a 50 mm. y su relación con los eventos ENOS y AENOS. Período 1980-1999.

CONCLUSIONES

1. Las lluvias diarias cuyas láminas son iguales o mayores que 50 mm presentan un comportamiento estacional similar al de los totales mensuales y en ellas se refleja también el mínimo estival.
2. Se observa un ligero aumento en la frecuencia de ocurrencia de lluvias con acumulados en 24 horas iguales o superiores a 50 mm en la segunda mitad del decenio de los 90 del siglo XX.

3. La relación entre la frecuencia anual de ocurrencia de precipitaciones diarias que superan o igualan los 50 milímetros y el evento ENOS en el período 1980-2000 es ambigua, la misma muestra intervalos de efecto positivo e intervalos de efectos negativos lo que requiere un estudio más profundo.

BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas, P. A., L. R. Naranjo. 2000: "El NIÑO, la Oscilación del Sur y el ENOS. Papel en la predictibilidad de elementos climáticos", *Anales de la Física*, 95, 203-202.
- Davitaya, F. F. 1965: *Los recursos climáticos de Cuba*, Edit. INRH-ACC, La Habana, 79pp.
- Koshiasvili, B. 1972. *Las lluvias torrenciales en Cuba*. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, La Habana, Cuba.
- Planos, E. 1996: *Riesgos hidrometeorológicos en Cuba*. IV Congreso Internacional de Desastres. La Habana, Cuba.
- Planos, E. 1997: *Influencia de las lluvias torrenciales en el régimen hidrológico de Cuba*. I Congreso Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, La Habana, Cuba
- Planos, E., 2000: *Análisis Hidrológico de las grandes precipitaciones: Distritos físico-geográficos Pinar del Río, Habana-Matanzas y Centro*, Tesis en opción el grado científico de Doctor en Ciencias Geográficas, Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Sneyers R., (1990): "On the statistical analysis of series of observations", Tech. Note 143, World Meteorological Organization, Geneva, 192 pp.
- Trusov, I. I., A. Izquierdo y L. R. Díaz. 1983. *Características espaciales y temporales de las precipitaciones atmosféricas en Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.
- Trusov, I. I., E. Hernández y E. Crespo. 1986. *Intensidades máximas de las precipitaciones en las regiones naturales de Cuba*. Reporte de Investigación No 5, Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.