

# Las precipitaciones diarias en la región central de Cuba y su relación con la influencia anticiclónica subtropical y el campo de viento predominante\*

\*\*Luis LECHA ESTELA

\*\*\*Antonio FERNANDEZ GARCIA

y \*\*\*\*José BUENO RUIZ

**RESUMEN.** *En el trabajo se analiza la distribución de las precipitaciones en la parte central de Cuba, en función de las características del campo de viento a mesoescala y de la influencia de los centros anticiclónicos predominantes sobre la región estudiada, considerando para ello los 184 días del periodo lluvioso (mayo a octubre) de 1979. Se demuestra la interrelación que existe entre la posición de los centros anticiclónicos, la circulación del viento a mesoescala y la distribución de las lluvias diarias en el territorio de la parte central del país.*

## INTRODUCCION

Las precipitaciones son consideradas el elemento meteorológico de mayor importancia al estudiar el clima cubano. Sus peculiares características de ocurrencia, la intensidad y aleatoriedad con que se presentan, han motivado la realización de no pocos estudios. También la génesis de las lluvias en Cuba ha tratado de ser explicada por diferentes autores como Burlutzkii (1973), Trusov (1967), Díaz, Izquierdo y Trusov (1983) y Lecha (1984). Sin embargo, en el presente trabajo se pretende profundizar en la

génesis de las precipitaciones del llamado "régimen normal de verano", caracterizado por la ocurrencia de tormentas en horas de la tarde, sin que se aprecie la afectación por sistemas específicos a escala sinóptica,

---

\*Manuscrito aprobado en noviembre de 1991.

\*\*Dpto. de Climatología de la Academia de Ciencias de Cuba.

\*\*\*Oficina Provincial de Meteorología de Cienfuegos.

\*\*\*\*Sección Información del Tiempo del Instituto de Meteorología de la Academia de Ciencias de Cuba.

tales como huracanes, frentes, ondas tropicales, etc.

Aproximadamente 80% de los totales anuales de precipitación ocurren en el período de mayo a octubre, comúnmente denominado período lluvioso del año, y aunque se carece aún de estadísticas precisas, la mayoría de las precipitaciones en esta época del año (considerando los días de ocurrencia, y no sus intensidades) se producen por tormentas locales o en familias, que tienen su desarrollo habitual en la tarde y primeras horas de la noche. Así, por ejemplo, las distribuciones del mapa anual de días con tormentas (Rego, Osorio y Carrión, 1979) coincide casi exactamente con el mapa de las precipitaciones medias del

período lluvioso. Luego, analizando el mecanismo de formación de las lluvias del régimen normal de verano se estudia, al mismo tiempo, la génesis de la mayor parte de las precipitaciones que ocurren en el país, utilizando para ello el polígono de la parte central de Cuba.

Este interesante mecanismo ha sido estudiado también con relación a la ocurrencia de tormentas locales severas y tornados (Alfonso, 1983; Rivero, 1984). Por tanto, la presentación de los actuales resultados mantienen vigente actualidad y contribuyen al mejor conocimiento de las características fundamentales del clima de Cuba, lo que constituyó el objetivo principal del trabajo.

## TIPIFICACION DE LAS PRECIPITACIONES DIARIAS EN EL TERRITORIO

Partiendo de la existencia del archivo de mapas diarios de lluvia, los que son elaborados en el territorio central del país, contando con una densa red de más de 120 pluviómetros distribuidos en las provincias de Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus, es posible realizar una primera aproximación al problema de tratar de tipificar las lluvias diarias.

De este análisis se pueden dividir las lluvias diarias según la distribución espacial de éstas en los 5 grupos siguientes (Lecha, en prensa):

- a) Precipitaciones en la zona Norte: cuando los máximos diarios del mapa isoyético diario se encontraron a una distancia menor de 30 kilómetros de la costa Norte.
- b) Precipitaciones en la zona central: cuando los máximos diarios del mapa isoyético se ubicaron a una distancia mayor de 30 kilómetros de ambas costas.
- c) Precipitaciones en la zona Sur: cuando los máximos diarios del mapa isoyético estuvieron a una distancia menor de 30 kilómetros de la costa Sur.
- d) Precipitaciones combinadas: cuando los los máximos diarios del mapa isoyético se encontraron en varias zonas a la vez.
- e) Precipitaciones aisladas: cuando las lluvias sobre todo en el territorio analizado fueron escasas, independientemente de la zona de ocurrencia. En este grupo también se incluyeron los días sin lluvia.

De esta manera, el total de los días con régimen normal de verano fue clasificado, quedando cada caso comprendido en alguno de los grupos antes mencionados.

Del análisis de los casos estudiados (Tabla 1) se infiere que las lluvias aisladas resultan las predominantes con 26,6% de frecuencia, seguidas de las lluvias combinadas con 22,8% de frecuencia y las lluvias

en la zona central con 19,0% de frecuencia. No obstante, el resultado más importante se refiere a la distribución de las lluvias en función de tiempo significativo de cada día. En la Tabla 2 se muestra cómo el grupo de días con influencia anticiclónica sobre el área, más los días sin tiempo significativo (equivalentes al llamado régimen

normal de verano) aportó 54,9% de los casos, correspondiendo a la influencia de ciclones y bajas tropicales 23,4% de los días, y a la influencia de ondas tropicales 17,4% de los casos. También se reportó en el período 4,35% de los días con influencia frontal.

TABLA 1. *Distribución de las precipitaciones diarias en la región central de Cuba.*

| Meses      | Norte | Centro | Sur  | Comb. | Aislada | Suma  |
|------------|-------|--------|------|-------|---------|-------|
| Mayo       | 8     | 8      | 4    | 4     | 7       | 31    |
| Junio      | 2     | 5      | 8    | 8     | 7       | 30    |
| Julio      | 2     | 0      | 8    | 10    | 11      | 31    |
| Agosto     | 2     | 10     | 7    | 4     | 8       | 31    |
| Septiembre | 6     | 7      | 1    | 12    | 4       | 30    |
| Octubre    | 5     | 5      | 5    | 4     | 12      | 31    |
| Total      | 25    | 35     | 33   | 42    | 49      | 184   |
| Frecuencia | 13,6  | 19,0   | 17,9 | 22,8  | 26,6    | 99,99 |

Al analizar la ocurrencia de precipitaciones sólo en los días con régimen normal del verano (Tabla 3), los resultados cambian radicalmente: la muestra que se reduce de 184 a 101 casos tiene la mayor frecuencia en los días con lluvias aisladas (39,6%)

seguido de las precipitaciones en la zona Sur (22,8%) y en orden descendente, las lluvias combinadas y en la zona central tienen un índice análogo de 14,9% correspondiendo a las lluvias en la zona Norte sólo 7,9% de los días considerados.

TABLA 2. *Distribución por meses de las situaciones sinópticas significativas.*

| Meses      | Tiempo normal de verano |              |               |               | Suma |         |
|------------|-------------------------|--------------|---------------|---------------|------|---------|
|            | Anticiclónico           | No signific. | Baja tropical | Onda tropical |      | Frontal |
| Mayo       | 19                      |              |               | 3             | 7    | 31      |
| Junio      | 12                      |              | 7             | 10            | 0    | 30      |
| Julio      | 17                      |              | 7             | 7             | 0    | 31      |
| Agosto     | 25                      |              | 2             | 4             | 0    | 31      |
| Septiembre | 13                      | 2            | 15            | 0             | 0    | 30      |
| Octubre    | 11                      |              | 11            | 8             | 1    | 31      |
| Suma       | 97                      | 4            | 43            | 32            | 8    | 184     |
| (%)        | 52,7                    | 2,2          | 23,4          | 17,4          | 4,3  | 100,0   |

TABLA 3. Ocurrencia de precipitaciones en los días con régimen normal de verano.

| Meses      | Norte | Centro | Sur   | Comb. | Aislada | Suma  |
|------------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|
| Mayo       | 3     | 5      | 4     | 1     | 7       | 20    |
| Junio      |       |        | 5     | 2     | 6       | 13    |
| Julio      |       |        | 5     | 3     | 9       | 17    |
| Agosto     | 1     | 7      | 6     | 3     | 8       | 25    |
| Septiembre | 4     | 3      | 1     | 5     | 2       | 15    |
| Octubre    |       |        | 2     | 1     | 8       | 11    |
| Total      | 8     | 15     | 23    | 15    | 40      | 101   |
| Frecuencia | 7,92  | 14,85  | 22,77 | 14,85 | 39,60   | 99,99 |

Si de la misma forma se continúa el análisis diferencial según los tipos de tiempo significativos (Tablas 4 y 5), se observa que los días afectados por baja o ciclón tropical presentan de manera predominante las lluvias combinadas, con 37,2% de los casos, aunque la dispersión es grande y con valores de ocurrencia altos también para

las lluvias aisladas, pero esto, más que con el fenómeno que las produce, se relaciona con la posición del mismo y su trayectoria sobre o cerca de la región estudiada, ya que en dependencia de la intensidad de los sistemas y las características de su movimiento, el grado de afectación variará considerablemente.

TABLA 4. Ocurrencia de precipitaciones en los días con bajas tropical y ciclón tropical.

| Meses      | Norte | Centro | Sur   | Comb. | Aislada | Suma  |
|------------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|
| Mayo       | 1     |        |       |       |         | 1     |
| Junio      | 2     | 1      | 1     | 2     |         | 7     |
| Julio      |       |        | 2     | 3     | 2       | 7     |
| Agosto     | 1     |        |       |       |         | 2     |
| Septiembre | 2     | 4      |       | 7     | 2       | 15    |
| Octubre    |       | 1      | 3     | 3     | 3       | 11    |
| Total      | 7     | 6      | 6     | 16    | 8       | 43    |
| Frecuencia | 16,28 | 13,85  | 13,95 | 37,21 | 18,60   | 99,99 |

TABLA 5. Ocurrencia de precipitaciones en los días con Onda Tropical.

| Meses      | Norte | Centro | Sur   | Comb. | Aislada | Suma   |
|------------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|
| Mayo       | 2     |        |       | 1     |         | 3      |
| Junio      |       | 4      | 2     | 4     |         | 10     |
| Julio      | 2     |        |       | 4     |         | 7      |
| Agosto     |       | 3      | 1     |       |         | 4      |
| Septiembre |       |        |       |       |         |        |
| Octubre    | 3     | 4      |       |       |         | 8      |
| Total      | 7     | 11     | 4     | 9     | 1       | 32     |
| Frecuencia | 21,88 | 34,38  | 12,50 | 28,13 | 3,13    | 100,02 |

Un resultado interesante se obtiene en el caso de las Ondas tropicales. Su presencia implica lluvias en el territorio en más de 96% de los casos, pero su distribución dependerá de la posición del eje de la Onda. Cuando el eje se halla sobre la parte central del país predominan las lluvias en combinación y en la zona central; cuando el eje se encuentra al Oeste del territorio (con flujo del Sudeste) la actividad de turbonadas y lluvias se desplaza a la zona Norte; y viceversa, cuando el eje de la Onda se encuentra al Este del territorio (con flujo del Nordeste) la actividad de turbonadas y lluvias se desplaza a la zona Sur. Este proceso es altamente representativo del papel que juega el campo de viento en la distribución y ocurrencia diaria de las lluvias en la parte central de Cuba.

Los casos de influencia frontal no fueron estudiados por su baja frecuencia de ocurrencia, pero hay que señalar que en 100% de los días en que se reportó esta afectación ocurrieron lluvias en la zona central

o en la zona Norte o en ambas regiones. Este tipo de proceso se asocia a la propia presencia de la banda frontal, que en estado de disipación roza la costa Norte del país en su movimiento de Oeste a Este, así como a la convergencia del flujo superficial que se produce en la cola del sistema y la consiguiente inestabilidad generada en los niveles bajos de la troposfera. Este es un fenómeno de características locales y por ello las lluvias que le acompañan no llegan a afectar la mitad Sur del territorio estudiado.

En resumen, la distribución espacial de las lluvias en la región central de Cuba muestra una alta dependencia con el tiempo significativo de cada día, pero por el número predominante de casos que se puede incluir en el llamado régimen normal de verano (caracterizado por una definida influencia anticiclónica subtropical) este grupo puede someterse a un análisis más detallado, como se expone a continuación.

## CARACTERISTICAS DEL FLUJO SUPERFICIAL EN LA PARTE CENTRAL DE CUBA

Ya Millás (1957) sugirió una relación entre el grado de influencia anticiclónica y la ocurrencia de sequías sobre territorio cubano, y Lecha (1977) demostró que las configuraciones del flujo predominante en la parte central de Cuba responden a un patrón convergente durante el verano en horas de la tarde, lo que resulta el producto de la interacción entre los sistemas de brisa en ambas costas. Ello fue ratificado por Fernández (1980) al calcular el campo de la divergencia superficial sobre este territorio, obteniendo una configuración de isolíneas de divergencia negativa (convergencia) en el centro de la zona, sobre tierra, en horas de

la tarde. No obstante, este proceso no es sencillo; el mismo es el resultado de una compleja interacción vectorial del campo de viento más las deflexiones en el flujo que producen los obstáculos naturales del accidentado relieve que caracteriza esta parte del país. Por ello, para lograr una caracterización del proceso, en una primera aproximación, es necesario descomponer el campo de viento superficial.

La intensidad del viento se considera subdividida en 3 grupos o categorías, seleccionadas de la forma siguiente:

a) Flujo débil: cuando la mayoría (75%) de las estaciones del territorio reportaban

en horas de la tarde velocidades del viento menores o iguales a 12 km/h. Esta fue denominada categoría A.

- b) Flujo moderado: cuando la mayoría de las estaciones del territorio reportaban de 1 a 6 PM (hora local) velocidades del viento entre 13 y 27 km/h. Esta fue llamada categoría B.
- c) Flujo fuerte: cuando la mayoría de las estaciones del territorio reportaron en el período escogido velocidades del viento superiores a 27 km/h. Esta se denominó categoría C.

También se dividió la dirección del viento en superficie a escala sinóptica (para considerar la región central de Cuba como un todo) considerando para esto la orientación del campo isobárico sobre el área, de donde resultaron 6 grupos o categorías, a saber:

- a) De 320 a 10 grados (región Norte) como categoría 1.
- b) De 11 a 60 grados (región Nordeste) como categoría 2.
- c) De 61 a 110 grados (región Este) como categoría 3.
- d) De 111 a 170 grados (región Sudeste) como categoría 4.
- e) De 171 a 240 grados (región Sur) como categoría 5.
- f) De 241 a 319 grados (otros rumbos) como categoría 6.

De esta manera se pudo identificar el campo de viento de cada día mediante una letra y un número, con un total de 18 combinaciones posibles. Además, se dividió el área que abarca el mapa de superficie en 4 partes (Fig. 6) delimitadas por el paralelo de 30 grados de latitud Norte y el meridiano de 80 grados de longitud Oeste, respectivamente, con el fin de analizar la posición de los centros anticiclónicos dominantes en función de la categoría correspondiente del campo de viento y en función de la distribución diaria de las precipita-

ciones. Por último, se calculó la relación entre las categorías de circulación definidas para el campo de viento y la correspondiente distribución de las lluvias diarias.

Como se observa en la Tabla 6 los centros anticiclónicos situados en la zona I producen sobre la región central de Cuba vientos del Nordeste al Este moderados en la mayor parte de los casos (63,3%) y de igual rumbo débiles en 33,3% de los casos. Por el contrario, en la muestra más numerosa formada por los centros ubicados en la zona II, predominan los vientos del Este, débiles y moderados, lo que abarca 59,6% de los casos; sin embargo, en el caso de velocidades moderadas asociadas a centros en la zona II, se observa un aumento de las frecuencias correspondientes al Nordeste y el Sudeste (12,3 10,5%, respectivamente).

Los centros de la zona III producen en 71,4% de los casos vientos de región Nordeste débiles, a diferencia de los centros situados en la zona IV que se relacionan con vientos del Este débiles y vientos de región Sur moderados, pero en ambos casos con análogo índice de ocurrencia con 28,6% de los casos.

De lo planteado anteriormente se infiere una clara interrelación: la posición, intensidad y distancia con respecto a la parte central de Cuba de los centros anticiclónicos subtropicales que influyen sobre el área estudiada en el período lluvioso del año establecen una clara dependencia con el campo de viento de la región. Este resultado, por lógico, no deja de ser importante. En primer lugar, los centros situados en la zona I (porción Sudeste de los EE.UU. y océano Atlántico adyacente) que producen, generalmente, vientos del Nordeste al Este moderados, no favorecen la formación de la brisa de mar en la costa Sur del territorio, y cuando ésta se establece, no puede tener gran penetración tierra adentro. Ello implica que de existir posibilidades para el

TABLA 6. *Relación entre el flujo superficial y la posición de los anticiclones subtropicales.*

| Categoría de flujo | Zona I | Zona II | Zona III | Zona IV |
|--------------------|--------|---------|----------|---------|
| A1                 |        |         |          |         |
| A2                 | 23,3   | 1,8     | 71,4     | 14,3    |
| A3                 | 10,0   | 33,3    | 14,3     | 28,6    |
| A4                 |        | 5,3     |          |         |
| A5                 |        | 1,8     |          |         |
| A6                 |        |         |          |         |
| B1                 |        |         |          |         |
| B2                 | 33,3   | 12,3    | 14,3     | 14,3    |
| B3                 | 30,0   | 26,3    |          | 14,3    |
| B4                 |        | 10,5    |          |         |
| B5                 |        |         |          | 28,6    |
| B6                 |        |         |          |         |
| C1                 |        |         |          |         |
| C2                 |        | 3,5     |          |         |
| C3                 | 3,3    | 5,3     |          |         |
| C4                 |        |         |          |         |
| C5                 |        |         |          |         |
| C6                 |        |         |          |         |
| Suma               | 99,9   | 100,1   | 100,0    | 100,1   |

establecimiento de la zona de convergencia diurna, la misma deberá encontrarse en zonas próximas a la costa Sur.

En segundo lugar, los centros de la zona II con las componentes de región Este como predominantes, al interactuar vectorialmente con las componentes de la brisa de mar en ambas costas, la deflecan hacia el Oeste, pero las oscilaciones posibles al Nordeste y Sudeste introducen toda una gama de posibilidades en la formación y movimiento de la zona de convergencia, principalmente, si la intensidad del viento superficial es débil.

Los centros de la zona III que se asocian a vientos de región Nordeste débiles reflejan la cercanía del centro anticiclónico a la zona estudiada, con débiles gradientes de presión, por lo que tal condición es favorable para el establecimiento de la brisa de mar en ambas costas, definiéndose la zona de convergencia plenamente en zonas interiores del territorio. Sin embargo, no se puede absolutizar el papel del campo de

viento en la formación de nubes de desarrollo vertical. En este caso, la cercanía de los centros anticiclónicos implica también el aumento de los movimientos subsidentes en las capas medias y bajas de la tropósfera, condición que no es favorable para el desarrollo de turbonadas, aunque esté presente el mecanismo dinámico explicado anteriormente.

Por último, los centros situados en la zona IV (típicos del comienzo del período lluvioso) tienen una doble relación con el campo de viento sobre la parte central de Cuba, como era de suponer; los anticiclones subtropicales de baja latitud presentan dos configuraciones típicas: la primera de ellas responde a sistemas asociados a una fuerte componente zonal del Este en su borde meridional, y los otros, a sistemas anticiclónicos que están asociados a Vaguadas sobre el extremo occidental del mar Caribe o porción Sudeste del Golfo de México, que permiten que el campo de viento sobre Cuba adquiera fuerte componente Sur.

Todo este proceso que caracteriza el campo superficial de viento en la zona estudiada tiene un importante papel en la génesis de

las turbonadas de verano, como se expone a continuación.

## RELACION ENTRE EL CAMPO DE VIENTO Y LA DISTRIBUCION DE LLUVIAS DIARIAS

Sin pretender explicar completamente el mecanismo de formación de la turbonada y las lluvias asociadas a ellas considerando sólo el campo de viento superficial, el análisis de la relación entre estos procesos resulta necesario como base para continuar profundizando en el conocimiento del mecanismo de formación diaria de la zona de convergencia diurna. O sea, como una primera aproximación, es posible explicar la ocurrencia de las lluvias diarias en relación con las peculiaridades del campo de viento superficial en la zona estudiada porque las interacciones entre estos procesos así lo señalan.

En la Tabla 7 se muestran las características del campo superficial de viento para cada tipo de distribución de las lluvias diarias (zona Norte, zona Central, zona Sur, lluvias combinadas y lluvias aisladas) considerados en este trabajo. Así tenemos que las lluvias en la zona Norte del territorio se corresponden con vientos del Este al Sudeste débiles (categorías A3 y A4), lo que demuestra cómo la presencia de lluvias en la porción septentrional del territorio es el resultado del reforzamiento de la brisa de mar en la costa Sur, lo que implica el desplazamiento de la zona de convergencia hacia el Norte. Sin embargo, esta condición no es muy frecuente, y como ya se señaló, está vinculada a la presencia de Vaguadas en el mar Caribe occidental, considerando la región central de Cuba inmersa en su flujo de Sudeste al Sur con curvatura ciclónica. Puede agregarse además, que la pe-

queña frecuencia de ocurrencia de esta condición justifica la pobre actividad de turbonadas en la zona Norte durante el período lluvioso del año.

Por otra parte, las lluvias en la zona central ocurren preferentemente con vientos de región Este débiles (categorías A3) lo que indica una condición de equilibrio en el régimen de brisas de ambas costas, unido al reforzamiento de la actividad convectiva, de manera que resulta favorecido el desarrollo de turbonadas en la porción central del territorio; mientras que para la zona Sur se observa que la ocurrencia de lluvias se relaciona con vientos del Nordeste al Este moderados (categorías B2 y B3), lo que corresponde al reforzamiento de la brisa de mar en la costa Norte unido a la pobre penetración del frente de brisa de la costa Sur, con el consiguiente desplazamiento de la zona de convergencia al Sur del territorio. Bajo esta condición también ocurren numerosas precipitaciones en las zonas situadas a barlovento de los principales sistemas montañosos, y mínimos en las regiones a sotavento, por lo que la identificación de la zona de convergencia no resulta sencillo, excepto en la mitad occidental del área estudiada y la porción Sudeste de la provincia de Sancti Spíritus. En ello es determinante, para este caso, la orientación Oestenoroeste al Estesudeste de las Alturas de Trinidad —Sancti Spíritus.

La ocurrencia de lluvias combinadas tiene semejantes características en el campo de viento a las explicadas para la zona



TABLA 7. *Relación entre el flujo superficial y la distribución de las lluvias diarias.*

| Categoría del flujo | Norte | Centro | Sur   | Comb. | Aisladas |
|---------------------|-------|--------|-------|-------|----------|
| A1                  |       |        |       |       |          |
| A2                  | 12,5  |        | 13,0  | 6,7   | 22,5     |
| A3                  | 37,5  | 53,3   | 8,7   | 40,0  | 15,0     |
| A4                  | 25,0  | 6,7    |       |       |          |
| A5                  |       |        |       |       | 2,5      |
| A6                  |       |        |       |       |          |
| B1                  |       |        |       |       |          |
| B2                  | 12,5  | 13,3   | 17,4  | 13,3  | 25,0     |
| B3                  |       | 20,0   | 39,1  | 20,0  | 25,0     |
| B4                  | 12,5  |        | 13,0  | 6,7   | 2,5      |
| B5                  |       |        |       | 6,7   | 2,5      |
| B6                  |       |        |       |       |          |
| C1                  |       |        |       |       |          |
| C2                  |       | 6,7    | 4,4   |       |          |
| C3                  |       |        | 4,4   | 6,7   | 5,0      |
| C4                  |       |        |       |       |          |
| C5                  |       |        |       |       |          |
| C6                  |       |        |       |       |          |
| Suma                | 100,0 | 100,0  | 100,0 | 100,1 | 100,0    |

central, aunque se aprecia en las combinadas un aumento de los vientos de región Sudeste débiles y moderados. Esto se justifica plenamente puesto que los patrones de superficie no explican totalmente la naturaleza de procesos que ocurren en toda la capa atmosférica.

En el análisis de las lluvias aisladas, como condición representativa de no ocurrencia de precipitaciones en el verano, la analogía con el patrón de las lluvias en la zona Sur es evidente, estando la definición de uno u otro caso (desde el punto de vista del campo de viento) del establecimiento de la brisa de mar en la costa Sur, y por tanto, de la posibilidad de formación de la

zona de convergencia diurna. Además, en estudios realizados por Fernández (1979) se demuestra que la existencia de bajas frías en la tropósfera superior discrimina como agente inestabilizador ante la presencia en superficie de patrones de flujo equivalentes.

De todo lo anterior es posible establecer la existencia de una relación inicial que explica el mecanismo diario de las lluvias en el territorio estudiado, y da la posibilidad de mejorar sensiblemente el actual pronóstico diario de ocurrencia de precipitaciones. Por todo esto, los presentes estudios deberán continuar para aumentar el conocimiento sobre estas peculiaridades del clima de la región central de Cuba.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las lluvias diarias en los meses de mayo a octubre tienen una estrecha dependencia con el tipo de tiempo significativo predominante, corroborándose la afirmación de

Millás de que el aumento de la influencia anticiclónica sobre el territorio incrementa los días con lluvias aisladas o sin ella.

El comportamiento del campo superficial de viento en la zona estudiada está en relación estrecha con la posición, intensidad y características climatológico-sinópticas de los centros anticiclónicos subtropicales que influyen sobre Cuba durante el período lluvioso del año, pudiéndose caracterizar dicho comportamiento en forma objetiva.

Las peculiaridades del campo de viento superficial contribuyen a determinar la distribución diaria de las lluvias en la parte central de Cuba, lo que se explica por la formación de una zona de convergencia diurna asociada a la interacción entre los sistemas de brisas de ambas costas y la circulación del viento en la periferia del anticiclón subtropical del Atlántico. Esta interdepen-

dencia debe ser mejor estudiada en el futuro.

Es indudable que los flujos del Sudeste al Sur asociados a Vaguadas en el mar Caribe occidental o porción Sudeste del Golfo de México son un factor que determina un notable incremento en la formación de turbonadas en la zona estudiada y en la ocurrencia de precipitaciones.

Desde el punto de vista del mejoramiento de los pronósticos generales, locales y especiales de nuestra región, el conocimiento cabal del mecanismo de interrelación del campo de viento y la ocurrencia de precipitaciones tiene una particular significación, por lo que los resultados aquí expuestos deben ser canalizados en esa dirección.

## REFERENCIAS

- Alfonso, A. (1983): Génesis del tornado de Colón y condiciones de mesoescala predominantes. Inf. Científico-Técnico, Ofic. Prov. INSMET, Matanzas, 16 pp.
- Burlutzkii, R. (1973): *Los procesos sinópticos que influyen sobre las precipitaciones en Cuba* [en ruso]. *Trudi Obs. Geof. Prin.*, 101, 65 pp.
- Díaz, L., A. Izquierdo e I. I. Trusov (1983): *Características espaciales y temporales de las precipitaciones atmosféricas en Cuba*. Edit. Academia, Ciudad Habana, 149 pp.
- Fernández, A. (1979): "Los sistemas convectivos de la ciudad de Cienfuegos" [inédito], IV Jornada Científica INSMET, Ciudad Habana, 14 pp.
- (1980): "Patrones de la troposfera baja y superior y su relación con la ocurrencia de precipitaciones en dos polígonos de la región central de Cuba" [inédito], IV Jornada Científica INSMET, Ciudad Habana, 18 pp.
- Lecha, L. (1977): "Estudio del viento en la provincia de Las Villas. Resultados preliminares" [inédito], II Jornada Científica INSMET, Camagüey, 12 pp.
- (1984): *Principales peculiaridades del clima en la parte central de Cuba* [en ruso]. Tesis para optar por el grado científico de C.Dr. en ciencias geog., Inst. Geog. AC de la URSS, Moscú, 153 pp.
- Lecha, L., A. Fernández, J. Bueno, y R. López [en prensa]: "Algunas particularidades del campo de viento y del régimen de precipitaciones durante mayo de 1979 en la región central de Cuba", *Rep. Invest. INSMET*.
- Millás, J. C. (1957): La atmósfera en Cuba. Algunas condiciones favorables de un clima tropical. *Diario de la Marina*, Edic. Ext., Siglo y cuarto, La Habana, pp. 161-164.
- Rivero, R. (1984): Características del viento durante el período húmedo en el PMC en la capa desde la superficie hasta los 6 km de altura. *Inf. Científ. Tec.*, CMICT Camagüey, 42 pp.
- Rego, J., M. Osorio, y A. M. Carrión (1979): Las tormentas en Cuba. *Atlas Climático de Cuba*, tomo 2. Edit. ICGC-INSMET, La Habana.
- Trusov, I. I. (1967): *Las precipitaciones en la isla de Cuba*. Edit. INRH-ACC, La Habana, 67 pp.

THE DAILY PRECIPITATIONS IN THE CENTRAL REGION OF CUBA  
AND ITS RELATION WITH THE SUBTROPICAL ANTICLONIC  
INFLUENCE AND THE PREVAILING WIND PATTERN

Luis LECHA ESTELA,  
Antonio FERNANDEZ GARCIA  
and José BUENO RUIZ

**ABSTRACT.** *The daily distribution of the precipitations in the central portion of Cuba were analized in function of the mesoscale wind characteristics and the high pressure systems that make his influence over Cuba in summer. A period of 184 days was used in the rainy season of the year 1979 (may to october). The interrelations between the ubications of the high pressure centers and the mesoscale wind circulation (brises of land and sea) were showed in the studied territory, and a series of representative patterns of each casis was considered. The relation between the distributions of the precipitations and a selected group of the wind clasification also were showed.*