

El anticiclón subtropical del Atlántico Norte y sus efectos sobre el tiempo en Cuba*

**Luis LECHA ESTELA,
****Viacheslav S. MOROZOV,
***María E. NIEVES POVEDA
y ***María E. SARDIÑAS RODRIGUEZ

RESUMEN. *En el trabajo se analiza el comportamiento de los sistemas anticiclónicos subtropicales del Atlántico Norte durante los 5 años del período 1977 a 1981, estableciendo sus posiciones medias mensuales e intensidades respectivas, así como calculando el número de centros que ejercieron una influencia directa sobre Cuba. Se analiza la marcha estacional de las posiciones de los centros atendiendo a la clasificación por sectores realizada y se tipifica la circulación del viento en superficie asociada a los cambios diarios.*

INTRODUCCION

En trabajos anteriores este colectivo de autores realizó estudios sobre las características de la influencia de los centros anticiclónicos continentales y de las bajas extratropicales sobre Cuba, durante el período poco lluvioso, estudiando la relación de estos sistemas con la estructura de los estados del tiempo diarios en la parte occidental del país. Estas investigaciones se enmarcan en los esfuerzos actuales por comprender y describir la génesis del tiempo y el clima de Cuba, fundamentalmente, a

partir de la influencia de los procesos asociados a la circulación general de la atmósfera.

A partir de los resultados obtenidos se definieron los tipos de circulación más característicos que afectan el territorio nacio-

*Manuscrito aprobado en noviembre de 1991.

**Dpto. de Meteorología Aplicada del Instituto de Meteorología, Villa Clara.

***Dpto. de Climatología del Instituto de Meteorología de la Academia de Ciencias de Cuba.

****Observatorio Geofísico Principal de Leningrado.

nal en los meses de noviembre hasta abril, pero es necesario aún el estudio de las características del estado del tiempo que dependen de la influencia del régimen anticiclónico subtropical, típico del verano.

Ya José C. Millás en diferentes documentos, conferencias y notas de prensa había definido la acción del anticiclón subtropical del Atlántico Norte sobre Cuba como equivalente a la de "un dictador del tiempo", estableciendo la fuerte dependencia de las condiciones meteorológicas en el país con las características de este poderoso anticiclón oceánico, pero con excepción de las investigaciones de Reinel (citado por Barry y Perry, 1973) han sido muy pocos los estudios dirigidos a la descripción climatológica de estos procesos en la zona geográfica del mar Caribe y las Antillas mayores.

Más recientemente, otros autores han valorado la influencia del anticiclón subtropical del Atlántico Norte a través del comportamiento de predictores seleccionados para ser utilizados en la solución de métodos de pronóstico objetivo a corto plazo; también Lapinel (1988) y Lecha *et al.* (en prensa) han descrito la influencia de este centro de acción en la ocurrencia y distribución de las lluvias en el país y en su región central, respectivamente.

Con el presente trabajo se trata de brindar una descripción climatológica general de los efectos que el anticiclón subtropical del Atlántico Norte ejerce sobre la estructura y distribución de los estados del tiempo diarios, como elemento de juicio imprescindible para comprender la génesis y dinámica de cambio del tiempo de cada día.

MATERIALES Y METODOS

Para el trabajo se utilizaron los mapas hidrometeorológicos operativos del departamento de Meteorología Marina del Instituto de Meteorología, así como los mapas sinópticos de superficie y de aire superior elaborados por el departamento de Pronósticos del propio Instituto, considerando los horarios principales de las 0000 y 1200 UTC de todos los meses comprendidos en el período de 1977 a 1981. Con estos elementos se pudieron determinar las posiciones de los centros anticiclónicos subtropicales del

Atlántico Norte cada 12 horas, ubicando los mismos dentro del área estudiada mediante la clasificación del territorio en sectores (Fig. 1). Al mismo tiempo se analizó la marcha anual del número de centros por sectores, y paralelamente, se hizo un conteo de la cantidad de centros que llegaron a ejercer una influencia directa sobre Cuba. Toda la información se acumuló en tablas de ocurrencia trimestral y por períodos (lluvioso y poco lluvioso) en cada uno de los 9 sectores estudiados.

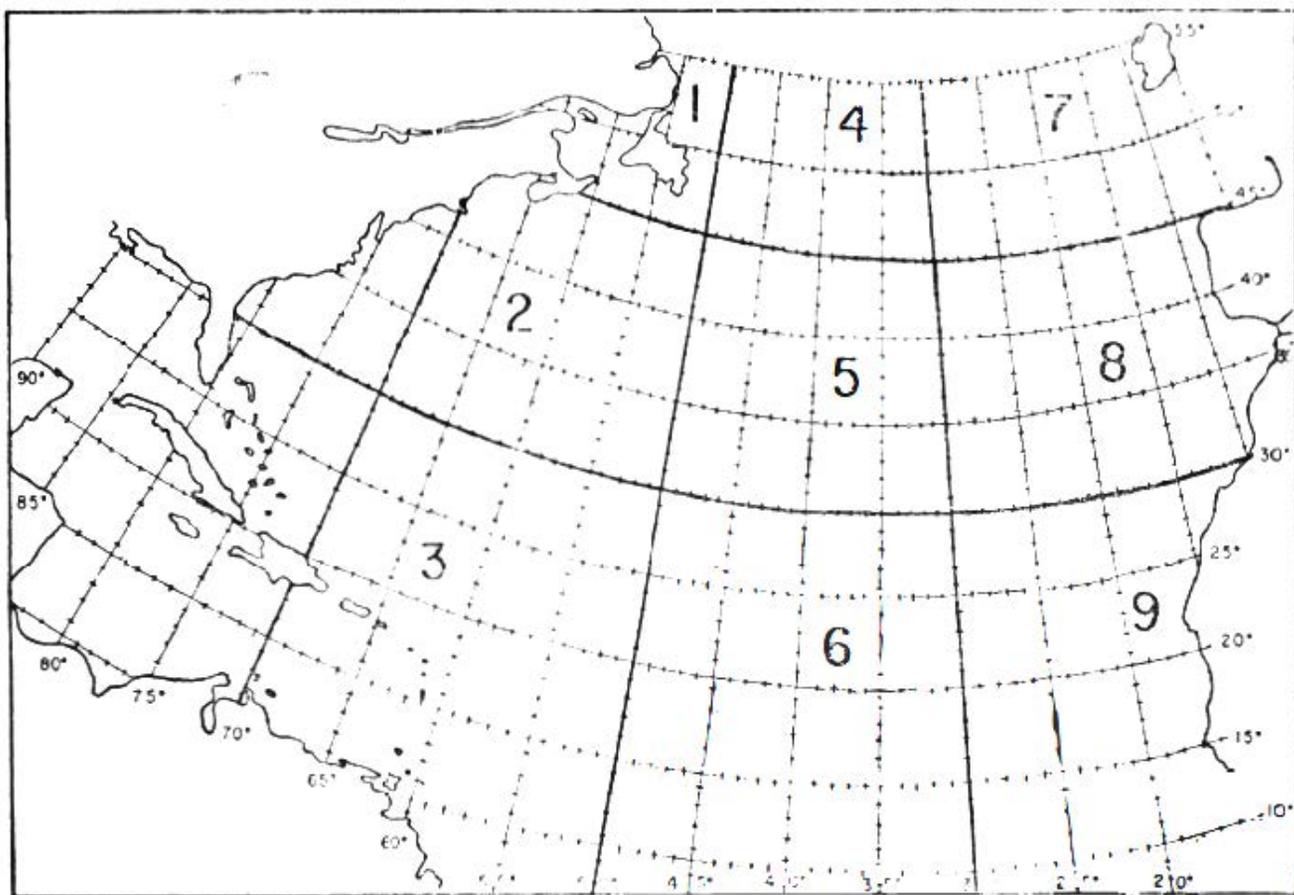


Fig. 1. Sectores en que se divide el océano Atlántico septentrional para la clasificación de la ubicación del centro anticiclónico subtropical de Las Azores-Bermudas.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Al analizar la frecuencia de ocurrencia de las posiciones del centro del anticiclón subtropical noratlántico, por meses, y el grado de influencia sobre Cuba de los mismos se observa (Figs. 2 y 3) que la mayor ocurrencia tiene lugar en el sector 8 en los meses de enero, febrero, marzo y abril; pero de mayo a diciembre las frecuencias máximas mensuales se hallan en el sector 5. En los casos de los centros que influyen directamente sobre Cuba es evidente que para los meses de junio, julio y agosto se obtienen los máximos de frecuencia, estando generalmente ubicados en el sector 5.

La marcha anual de todos los centros distribuidos por sectores (Tabla 1) resulta también de interés. Como se aprecia, los centros del sector 1 son muy escasos y sólo 2% de los correspondientes al mes de mayo se ubican en esta porción del área estudiada. En el sector 2 se encuentran posiciones del anticiclón subtropical en todos los meses del año con excepción de junio, alcanzando sus máximos de frecuencia en abril, agosto y noviembre.

En realidad, los centros de los sectores 1 y 2 aún no tienen clara definición subtropical, porque corresponden en su mayoría a anticiclones continentales migratorios que se desplazan sobre el continente hacia el Atlántico adyacente, modificando progresivamente sus características termodinámicas.

Los centros del sector 3 se presentan todo el año, pero existe un cierto aumento de su frecuencia en los meses del período poco lluvioso, o sea, desde noviembre hasta abril.

Los centros cuya posición se ubica en el sector 4 también son escasos, y tienen su máximo anual en el mes de abril, pero los del sector 5 sí son muy frecuentes, especialmente en los meses del pleno verano, reflejando la posición media predominante

del anticiclón noratlántico en esta época del año.

El sector 6 presenta sus máximos de frecuencia en febrero y diciembre, en concordancia con el retraimiento en latitud que experimenta el anticiclón subtropical del Atlántico Norte durante el invierno, mientras que los centros ubicados en el sector 7 tienen su máximo en enero, abril, septiembre y octubre.

El sector 8 agrupa la otra zona donde es máxima la frecuencia de ocurrencia de centros anticiclónicos subtropicales, estando los máximos absolutos de la marcha anual en los meses de febrero y marzo, más al Este de su posición habitual del verano.

Por último, los centros en el sector 9 son más frecuentes en marzo y mayo, durante el proceso de tránsito de la circulación invernal, extratropical, al verano pleno en la zona estudiada.

Al realizar la agrupación por trimestres climatológicos se hace aún más evidente el cambio estacional de las posiciones predominantes del centro del anticiclón subtropical noratlántico (Tabla 2). Ahora, al considerar también la cantidad que influye directamente sobre Cuba, se observa que en el trimestre enero-marzo hay un aumento de la frecuencia de casos en los sectores 3, 6 y 8; en el trimestre abril-junio el aumento de la frecuencia aparece en los sectores 4, 6 y 9; de julio a septiembre el aumento de la frecuencia tiene lugar en los sectores 2, 5 y 8; y por último, en el trimestre octubre-diciembre los sectores 2, 3 y 4 resultan los de máxima frecuencia de ocurrencia.

En el caso de los centros que influyen directamente sobre Cuba, trimestralmente, de enero a marzo predominan los centros del sector 3, en el segundo trimestre la influencia es claramente dominante desde el

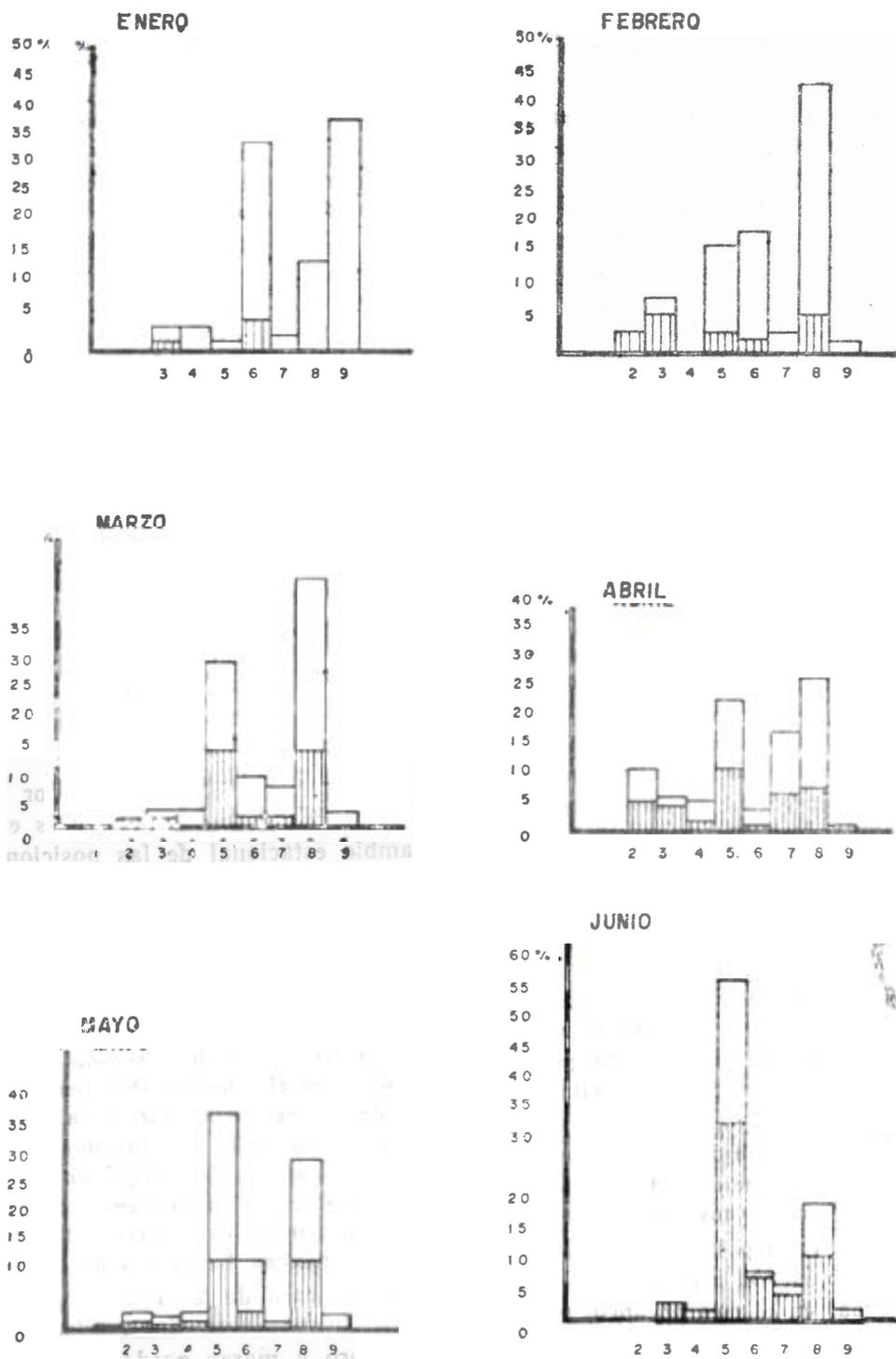


Fig. 2. Frecuencia (%) de centros anticiclónicos subtropicales por sectores en los primeros seis meses del año. La subrayada expresa la frecuencia de centros que influyen sobre Cuba.

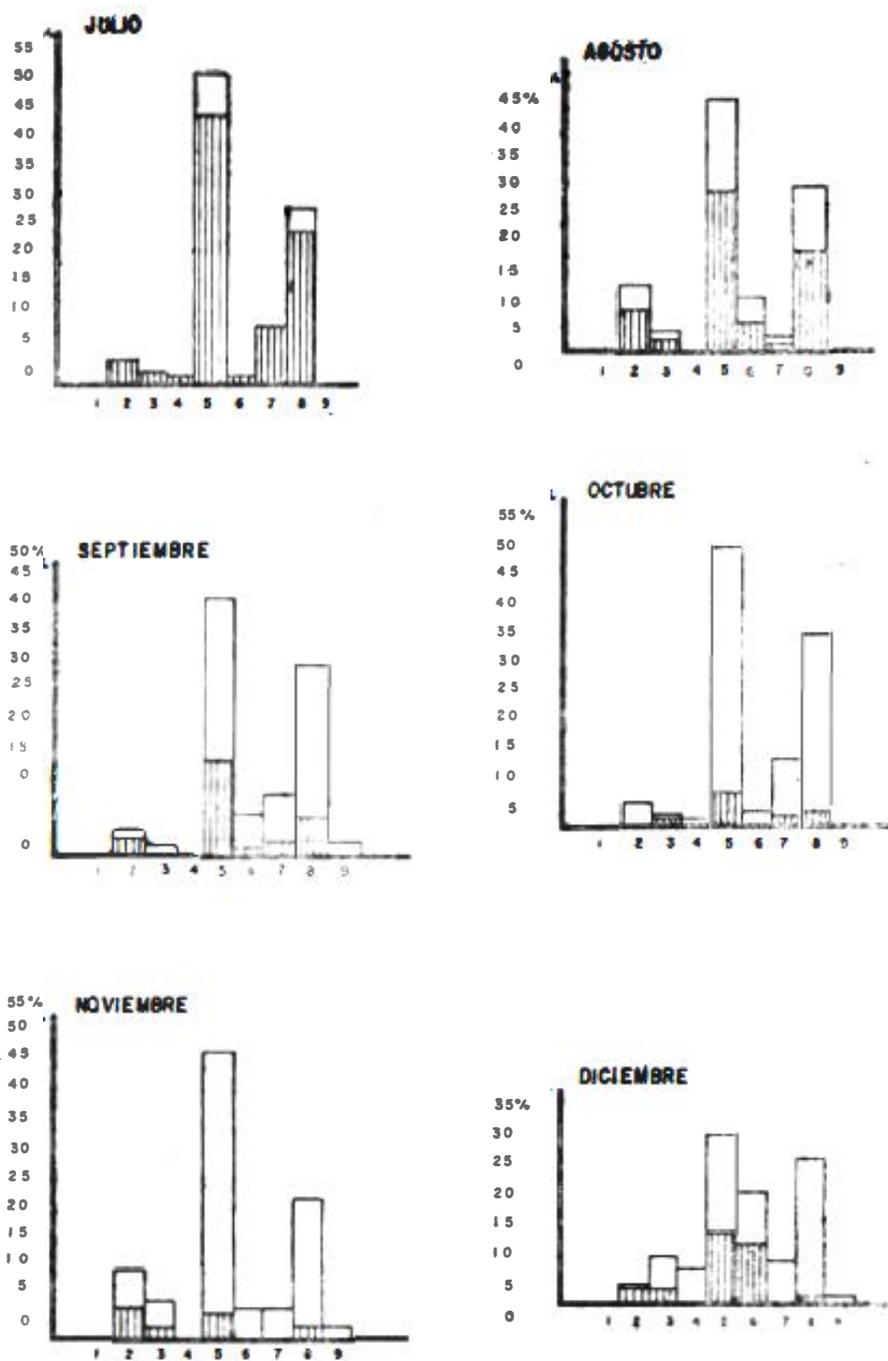


Fig. 3. Frecuencia (%) de centros anticiclónicos subtropicales por sectores en el segundo semestre del año. La barra subrayada indica la frecuencia de centros que ejercen influencia directa sobre Cuba.

sector 4, en el tercer trimestre el máximo de influencia lo comparten los centros de los sectores 2 y 5, y en el último trimestre la máxima influencia sobre Cuba está dada por los centros situados en los sectores 2, 3 y 6.

Cuando se consideró la agrupación por periodos (Tabla 3) se evidenció claramente

el corrimiento longitudinal de las posiciones de los centros anticiclónicos subtropicales en función del cambio estacional global de la circulación general de la atmósfera, de manera que la influencia de tales sistemas sobre Cuba disminuye, aunque no desaparece, en los meses del periodo poco lluvioso del año.

TABLA 1. *Marcha anual de las posiciones del anticiclón subtropical del Atlántico Norte, por sectores, y frecuencia (%) de los que influyen directamente sobre Cuba (1977-1981).*

Sectores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
2	4	3	2	13	4	0	4	12	5	4	12	4
3	4	8	3	7	3	3	2	3	2	2	6	9
4	2	0	3	5	4	2	2	0	0	2	0	7
5	34	17	29	24	39	58	52	44	43	46	48	28
6	3	21	9	4	13	9	2	9	7	4	4	18
7	15	5	8	18	2	7	8	4	10	11	4	8
8	38	44	43	28	30	19	30	28	31	31	24	24
9	0	2	3	1	3	2	0	0	2	0	2	2
Suma (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Influyen (%)	6	20	32	42	34	58	89	67	27	9	11	29

TABLA 2. *Frecuencia (%) de centros anticiclónicos por sectores en cada trimestre del año y cantidad de éstos que influyen sobre Cuba (1977-1981).*

Sectores	Trimestre 1		Trimestre 2		Trimestre 3		Trimestre 4		Año	
	Tot.	Inf.	Tot.	Inf.	Tot.	Inf.	Tot.	Inf.	Tot.	Inf.
1	0	0	100	0	0	0	0	0	100	0
2	12	8	28	14	35	25	26	10	100	57
3	26	12	29	17	17	12	29	10	100	50
4	15	0	50	25	10	10	25	0	100	35
5	14	3	29	13	34	25	22	4	100	45
6	25	3	33	15	18	6	24	9	100	33
7	24	1	29	13	26	18	21	1	100	32
8	28	4	25	10	28	17	19	1	100	31
9	23	0	46	8	15	0	15	0	100	8

TABLA 3. Frecuencia (%) de centros por sectores y cantidad de éstos que influyen sobre Cuba en los periodos lluvioso y poco lluvioso del año (1977-1981)

Sectores	Período Poco Lluvioso		Período Lluvioso	
	Total	Influyen	Total	Influyen
1	0	0	0,6	0,2
2	6,2	3,3	4,5	2,6
3	6,4	2,6	2,6	1,7
4	2,8	0,5	1,4	0,9
5	30,5	8,0	48,3	25,7
6	9,5	2,4	6,7	2,7
7	9,9	1,7	6,5	3,3
8	33,3	4,7	28,9	13,4
9	1,4	0,2	0,6	0
Suma	100,0	23,4	100,0	50,5

El régimen anticiclónico subtropical domina el estado del tiempo en Cuba durante el período lluvioso, mientras que en los meses considerados invernales alterna sus efectos con otros procesos de origen extratropical, produciendo un contraste estacional de los procesos formadores del clima local.

La influencia anticiclónica subtropical sobre Cuba determina la formación de tipos de tiempo soleados y cálidos con poca precipitación, en el verano; siendo confortables, soleados y moderadamente húmedos en invierno.

Las variaciones de la posición del centro anticiclónico subtropical determina también cambios consecuentes del régimen de vientos superficiales en todo el territorio nacional, propiciando o no el establecimiento pleno de las brisas de mar y tierra en las zonas costeras, así como la existencia o no de áreas de calma en las llanuras interiores del país.

Se puede, por tanto, identificar dos tipos de circulación asociados al régimen anticiclónico subtropical (Fig. 4):

- a) El régimen de vientos del primer cuadrante, principalmente del Nordeste al Este, que se corresponde con las posiciones del centro subtropical en los sectores más cercanos a Cuba y generalmen-

te situados por encima de los 30° N.

- b) El régimen de vientos del segundo cuadrante, generalmente del ESE al SSE que se corresponde con el retraimiento del centro subtropical hacia los sectores más alejados de Cuba y generalmente situados por debajo de los 30° N.

También la intensidad del centro subtropical es muy determinante en el comporta-



▤ Tipo A

▨ Tipo B

Fig. 4. Tipos de circulación en superficie asociados a la influencia anticiclónica subtropical sobre Cuba: tipo a y tipo b

miento del régimen local de viento, combinándose los efectos derivados de la posición e intensidad del centro con las particularidades físico-geográficas locales para dar origen a un complejo mosaico de variantes que ejerce considerable influencia en las

características locales del estado del tiempo. Este proceso también puede diferenciarse significativamente entre las mitades oriental y occidental de Cuba, aunque por el momento no se cuenta con datos suficientes para caracterizarlo correctamente.

CONCLUSIONES

La posición del centro anticiclónico subtropical del Atlántico Norte tiene una clara variación estacional que permite ubicarlo entre los 30° y 45° de latitud Norte y de 10° a 30° de longitud Oeste en invierno, mientras con igual latitud se ubica preferentemente de 30° a 50° de longitud Oeste en el verano. Aunque no constituyen una condición predominante, los centros anticiclónicos subtropicales del período poco lluvioso se hallan frecuentemente situados por debajo de los 30° *N*, lo que no sucede con tanta frecuencia en el período lluvioso del año.

Los centros anticiclónicos subtropicales influyen sobre Cuba, principalmente, desde abril hasta septiembre, disminuyendo significativamente su influencia en los restantes meses del año, aunque no desaparece completamente. Ello establece claramente la génesis de las diferencias estacionales que caracterizan el comportamiento de los estados del tiempo diarios en el país.

Los tipos de tiempo asociados a la influencia anticiclónica subtropical se caracterizan por días soleados, cálidos y húmedos en el verano; mientras que resultan con-

fortables, soleados y moderadamente húmedos en invierno. En ambos casos es notable la disminución de la actividad de lluvias sobre el territorio nacional, aunque en el período poco lluvioso la disminución de las lluvias no depende del grado de influencia anticiclónica subtropical, sino de todo el cambio de la circulación atmosférica en el área de Cuba que permite la influencia de procesos característicos de latitudes extratropicales.

Además del régimen de precipitaciones, el régimen de vientos resulta muy dependiente del grado de influencia anticiclónica subtropical, especialmente en los meses del período lluvioso del año. Ello determina comportamientos locales muy específicos de los sistemas de brisas de ambas costas.

En el futuro, es recomendable profundizar el análisis del comportamiento del complejo de elementos meteorológicos en función de las características de la influencia anticiclónica subtropical sobre el país, ya que dicha dirección de trabajo se perfila como una importante vía para llegar al cabal conocimiento de las características climáticas locales.

RECONOCIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a los compañeros Julio C. García Márquez, Ana M. Carrión y Aurea R. Echarri por la confección de las figuras y mapas, así como por el efi-

ciente procesamiento de los datos originales, respectivamente. Sin su ayuda, la terminación del trabajo no hubiera sido posible.

REFERENCIAS

- Barry, R. y H. Perry (1973): *Synoptic Climatology*. Edit. Methuen & Co. Ltd., Nueva York, 555 pp.
- Lapinel, B. (1988): *La circulación atmosférica y las características espacio-temporales de las lluvias en Cuba*. Tesis para optar por el grado científico de C. Dr. en C. Geog., Inst. de Met., Camagüey, 173 pp.
- Lecha, L., V. S. Morozov, M. E. Nieves, y M. E. Sardiñas [en prensa]: "Influencia de las bajas extratropicales sobre los estados del tiempo en Cuba y tipos de circulación asociados", *Rev. Cub. Met.*, INSMET, 13 pp.
- [en prensa]: "La influencia anticiclónica continental sobre Cuba y definición de los tipos de circulación en superficie asociados", *Rev. Cub. Met.*, INSMET, 15 pp.
- Lecha, L., A. Fernández, y J. Bueno [en prensa]: "Las precipitaciones diarias en la región central de Cuba y su relación con la influencia anticiclónica subtropical y el campo de viento predominante", *Rev. Cub. Met.*, INSMET, 21 pp.
- Sardiñas, M. E., M. E. Nieves, L. Lecha, y V. S. Morozov [en prensa]: "Algunas características de la circulación atmosférica invernal que influyen sobre los estados del tiempo diarios en Cuba", *Rev. Cub. Met.*, INSMET, 14 pp.

Ciencias de la Tierra y del Espacio, 23-24, 1994

THE SUBTROPICAL HIGH PRESSURE OF THE NORTH ATLANTIC AND HIS EFFECTS ON THE WEATHER TYPES OF CUBA

Luis LECHA ESTELA
Viacheslav S. MOROZOV,
Maria E. NIEVES POVEDA
and María E. SARDIÑAS RODRIGUEZ

ABSTRACT. *In the work it is analyzed the behaviour of the subtropical high pressure system in the North Atlantic during a five years period from 1977 to 1981. They were founded their mean positions and intensity in each month of the year, and it was done the control of the number of centers who influenced the weather conditions in Cuba. It is analyzed, also, the seasonal variation in the positions of the subtropical high pressure centers, based on a classification done by a subdivision in nine sectors of the studied area. Finally, it is established a clasification of the surface circulation types, in association with the degree of subtropical high pressure influence over the daily weather changes.*