

Vol. 35 No. 7  
Julio 2023

ISSN-1029-2047



# BOLETÍN DE LA VIGILANCIA DEL CLIMA



**Centro del Clima  
Instituto de Meteorología  
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente  
República de Cuba**

El Boletín de la Vigilancia del Clima es un producto del Sistema Nacional de la Vigilancia del Clima, editado mensualmente por el Centro del Clima, del Instituto de Meteorología, a partir de los datos preliminares de la Red de Estaciones Meteorológicas del Instituto de Meteorología y de la Red de Estaciones Pluviométricas del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

**Responsable:**

MSc. Idelmis T. González García

**Editores Científicos:**

Dra. Cecilia Fonseca Rivera  
MSc. Idelmis González García

**Editora Principal:**

Lic. Anabel García Hernández

**Autores:**

MSc. Virgen Cutié Cancino  
MSc. Idelmis T. González García  
Dra. Cecilia Fonseca Rivera  
Dr. Ramón Pérez Suárez  
MSc. Nathalí Valderá Figueredo  
MSc. Marilee Martínez Álvarez  
Lic. Anabel García Hernández  
Lic. Beatriz Velazquez Saldívar

**Colaboradores:**

Lic. Eileen González Fragueta  
Lic. Alis Varela  
Lic. Daisladys Gómez de la Maza  
Santana

**Resumen**

**¡Avisos Importantes!**

**Julio del presente año resultó ser el mes más cálido entre todos los meses de los últimos 73 años.**

**Se incrementan en 12% las áreas afectadas por sequía meteorológica en el territorio nacional.**

*Continúa desarrollándose un nuevo evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) en el océano Pacífico ecuatorial.*

*Extremos relevantes en el por ciento de días y noches cálidas en casi la totalidad de las estaciones de referencia.*

*Sensaciones térmicas confortables y calurosas en las mañanas con tardes muy calurosas en casi todo el país.*

*Lluvias por debajo de la norma en todo el territorio nacional.*

**... Se espera un mes de agosto muy cálido y con precipitaciones en la norma en todo el país...**

**Editado el 7 de agosto de 2023**

# ÍNDICE

	Pág.
<b>1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS</b>	<b>3</b>
1.1 Temporada ciclónica 2023 . . . . .	7
<b>2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES</b>	<b>8</b>
2.1 Comportamiento de las temperaturas . . . . .	8
2.2 Indicadores climáticos extremos . . . . .	12
2.3 Condiciones bioclimáticas . . . . .	14
2.4 Comportamiento de las precipitaciones . . . . .	15
<b>3. ESTADO DE LA SEQUÍA</b>	<b>16</b>
<b>4. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA JULIO DE 2023</b>	<b>21</b>
<b>5. NOTICIAS DE INTERÉS</b>	<b>23</b>
<b>6. GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS</b>	<b>24</b>

## 1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS

Durante julio continuó el sobrecalentamiento del mar en el océano Pacífico central y oriental. Al finalizar el mes las anomalías de la temperatura superficial del mar alcanzaron valores superiores al umbral de un evento El Niño. En la región Niño 3 el valor fue de  $2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (con respecto a la norma 1961 - 1990), cinco décimas superiores al registrado a finales de junio. El Centro de Predicción Climática de los Estados Unidos consideró como iniciado dicho evento desde comienzos de junio (Figura 1.1).

La circulación atmosférica se está ajustando gradualmente a los patrones propios de un evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS). El Índice de la Oscilación del Sur (SOI) retrocedió en junio hasta valores positivos, pero reinició el descenso en julio, para finalizar nuevamente con valores ligeramente negativos. El Índice ENOS (IE) se ha incrementado y se acerca a su umbral del ENOS, mientras el Índice Multivariado del ENOS (MEI) se mantiene aún alejado de sus valores propios para dicho evento.

Los Alisios se mantienen muy cerca de sus condiciones normales en la mitad oriental del océano Pacífico ecuatorial. Sin embargo, se ha incrementado la nubosidad y las lluvias en la región central de dicho océano, debido al movimiento de las aguas cálidas hacia las regiones central y oriental, factor importante en cuanto al avance de la circulación atmosférica hacia patrones propios de un ENOS.

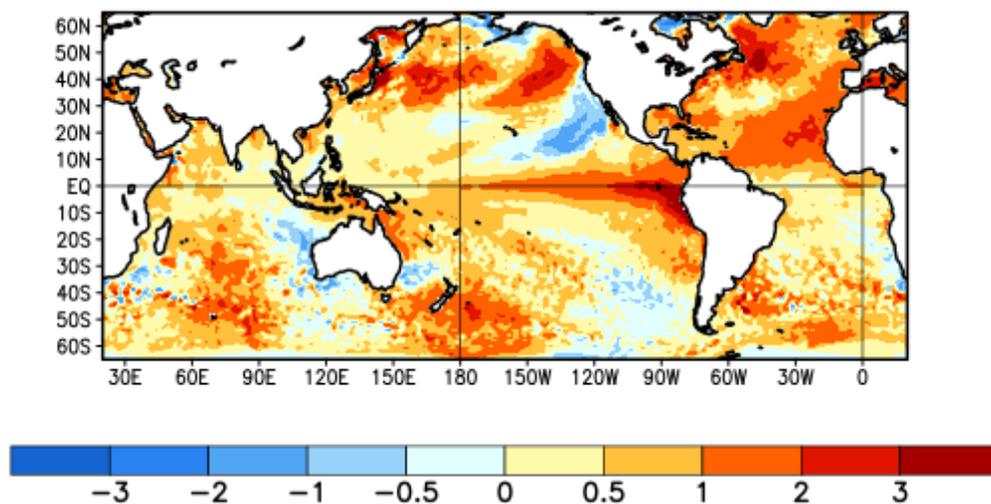
A su vez, el Índice de teleconexión PNA (Pacífico Norte América) se ha mantenido con valores positivos durante junio y julio. Este índice se asocia en su fase positiva con el ENOS, e incide en la circulación atmosférica del océano Atlántico, reforzando la influencia del ENOS sobre el comportamiento del clima en dicha región.

Se espera que, al finalizar agosto, las condiciones oceánicas y atmosféricas del ENOS queden totalmente establecidas. Los modelos prevén que dicho evento se desarrolle y persista al menos hasta finalizar el próximo invierno. De tal forma, es posible que este ENOS alcance la categoría de fuerte durante el otoño y se mantenga durante el invierno.

Habitualmente el evento ENOS influye sobre el comportamiento del clima en Cuba con déficits de precipitación y temperaturas por encima de sus valores medios históricos en los meses comprendidos entre agosto y octubre. El ENOS también influye en la temporada ciclónica del océano Atlántico, disminuyendo la frecuencia de

formación de huracanes. La mayoría de los años más calurosos en Cuba, y también globalmente, son aquellos en los que se ha desarrollado este evento. La mayor influencia se produce en el periodo noviembre - abril, principalmente entre enero y marzo, cuando nuestro clima se hace más lluvioso que lo normal y también en ocasiones más tormentoso. La magnitud del impacto que ocasiona depende en gran medida de la intensidad que llegue a alcanzar. **El Centro del Clima del Instituto de Meteorología mantiene una continua vigilancia sobre este evento climatológico e informará oportunamente sobre la evolución del mismo.**

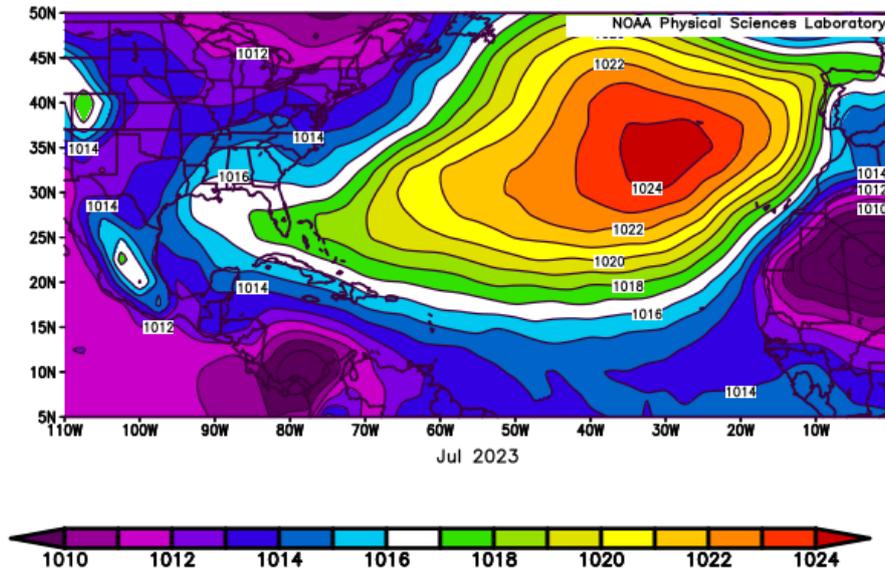
Las aguas de todo el océano Atlántico presentan anomalías positivas (cálidas) muy altas. La temperatura superficial del mar en la región tropical del Atlántico oriental (entre los 5 y 20 grados Norte y los 30 y 60 grados Oeste) registró en junio el valor más alto desde 1951 hasta el presente. Nuevamente en julio se alcanzó el valor máximo registrado en dicho mes. Es de notar el incremento general de estas anomalías, tanto el océano Pacífico como en el Atlántico, en ambos hemisferios.



**Figura 1.1: Anomalías de la temperatura superficial del mar en el mes de julio de 2023 referidas al periodo 1991-2020 (Tomado de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov>).**

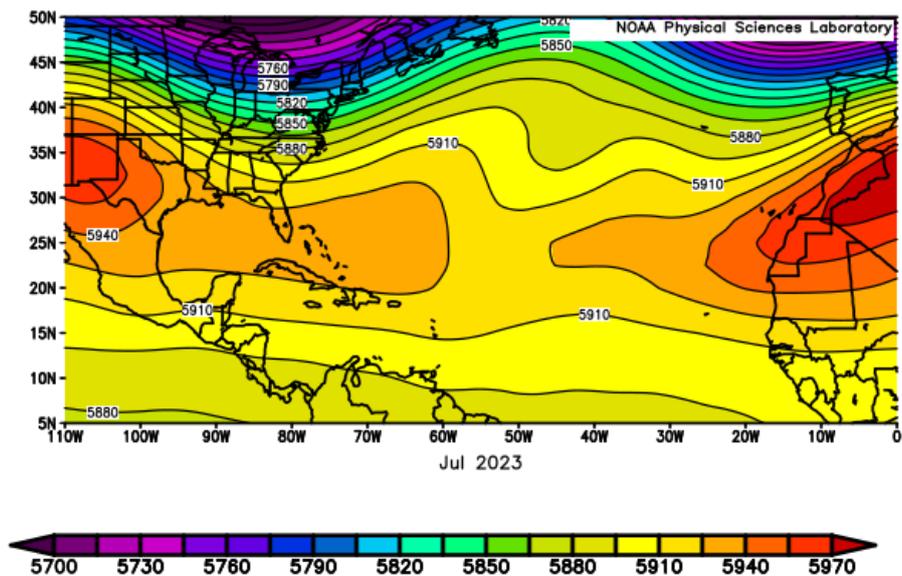
En el análisis de la presión atmosférica media al nivel del mar se observó al anticiclón subtropical del Atlántico más debilitado que lo usual, con una presión central de 1024 hPa, valor inferior a lo normal en 1 hPa. Se localizó sobre el Atlántico oriental, al este - nordeste de su posición media debido a la presencia de una zona de bajas presiones en las inmediaciones de la bahía de Hudson, Canadá, la cual extendió su vaguada por el este de Norteamérica hasta el Saco de Charleston. No obstante, la influencia anticiclónica se extendió sobre el Atlántico occidental, la porción más al

norte del mar Caribe y el este del golfo de México. También se observó una dorsal sobre el Atlántico central hacia el norte hasta cerca de los  $60^{\circ}N$ . Sobre gran parte del Atlántico, el mar Caribe, el golfo de México y Cuba predominaron las anomalías negativas de la presión (Figura 1.2).



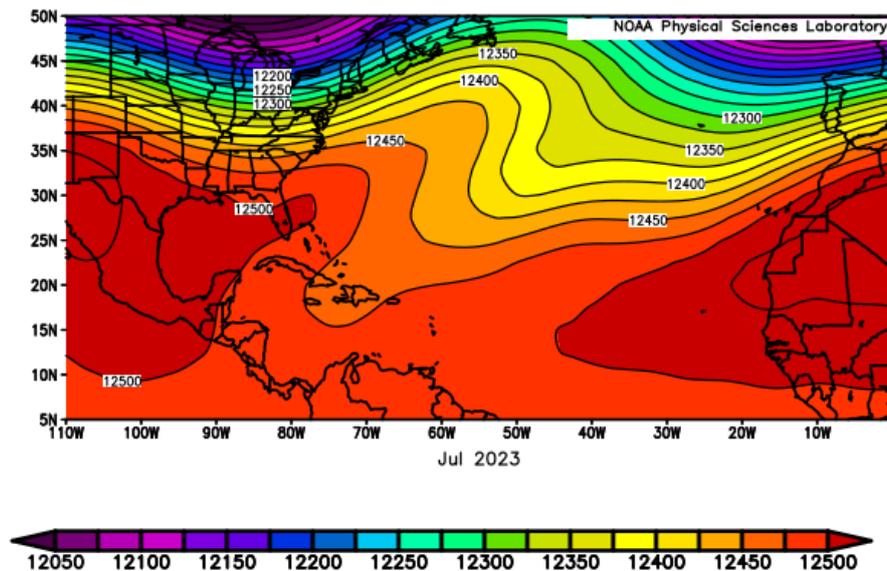
**Figura 1.2:** Presión atmosférica en superficie para julio de 2023 (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

En 500 hPa se muestra bien definido el anticiclón mexicano y otro sobre el noroeste de África. Ambos sistemas se encuentran dentro del cinturón de las altas presiones subtropicales, el cual se observa interrumpido sobre el Atlántico central debido a una vaguada de onda corta. Sobre Canadá se mantiene la zona de bajo geopotencial que sustenta a la baja presión que aparece en el nivel de superficie. En la troposfera media la vaguada se desplaza algo más al oeste y penetra más hacia el sur hasta la península de la Florida. Entre esta vaguada y la del Atlántico central existe una dorsal bien pronunciada sobre el Atlántico noroccidental. Las anomalías negativas del geopotencial se ubicaron en el Atlántico subtropical, así como en gran parte de Canadá y los Estados Unidos, en particular en las zonas de las vaguadas. Sobre Cuba y mares adyacentes estuvieron por encima de lo usual (Figura 2.5).



**Figura 1.3:** *Altura geopotencial en el nivel atmosférico de 500 hPa, para julio de 2023 (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).*

En 200 hPa se observó una expansión de la celda del anticiclón mexicano hacia el sudeste sobre el golfo de México. La vaguada tropical troposférica superior (TUTT) se extendió más al suroeste que lo usual, llegando hasta las aguas del Atlántico, al norte de Puerto Rico. Por otra parte, persistió el centro de bajo geopotencial sobre Canadá con la vaguada asociada, en este nivel orientada hacia el sur hasta los 30 °N. Entre la TUTT y la vaguada sobre Norteamérica aparece una dorsal anticiclónica. Los valores del geopotencial por debajo de lo normal se mantuvieron en el Atlántico subtropical en la zona de la TUTT y sobre Canadá y los Estados Unidos. Las anomalías positivas del geopotencial más significativas estuvieron en el Atlántico, pero muy próxima a la península del Labrador, donde se llegaron a alcanzar los +180 mgP, asociada a la dorsal anticiclónica antes mencionada. Sobre Cuba predominaron las anomalías positivas del geopotencial. (Figura 1.4).



**Figura 1.4:** *Altura geopotencial en el nivel atmosférico de 200 hPa, para julio de 2023 (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).*

### 1.1 Temporada ciclónica 2023

En el mes se originó una sola tormenta tropical, la que se convirtió en el primer huracán de la presente temporada ciclónica, denominado como Don, de Categoría 1 según la escala Saffir-Simpson. Este huracán permaneció sobre el mar y no afectó tierra alguna. Su formación inicial ocurrió como una tormenta subtropical, para luego pasar a ser una tormenta tropical y posteriormente huracán. Teniendo en cuenta toda su existencia, Don es el quinto ciclón tropical de mayor longitud de vida registrado en un mes de julio. Esta actividad es superior a lo normal con respecto al valor climático de julio en el periodo 1851 - 2020.

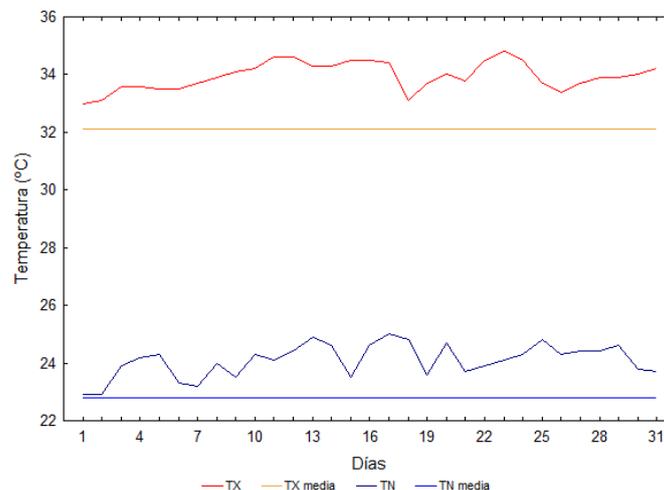
Durante la actual temporada ciclónica se han desarrollado cuatro tormentas tropicales (Arlene, Bret, Cindy y Don), un huracán (Don) y una tormenta subtropical sin nombre. Esta actividad es superior a lo usual debido a la actividad mostrada en el mes de junio. Atendiendo a las zonas de formación, la génesis de Arlene ocurrió en el golfo de México mientras que Bret, Cindy y Don se gestaron sobre el área oceánica del Atlántico Norte. Un resumen ampliado de los organismos originados en la temporada ciclónica 2023 se expondrá en la sección Ciclones Tropicales en: <http://www.insmet.cu> o <http://meteo.insmet.cu>.

## 2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES

### 2.1 Comportamiento de las temperaturas

El verano del presente año 2023 está siendo muy caluroso. Atendiendo a la temperatura media mensual de las estaciones de serie larga de nuestro país, el pasado junio fue el cuarto más cálido del periodo 1951 - 2023. A su vez, julio del presente año resultó ser el mes más cálido entre todos los meses de los últimos 73 años, con  $29.35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , seguido por agosto del 2020 con  $29.04\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Analizando los valores de temperatura media diaria de 66 estaciones meteorológicas, se pudo observar que la temperatura media diaria de Cuba en julio 2023 alcanzó los  $29.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con temperaturas superiores a  $28.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  desde el día 3 hasta el día 31. Es de destacar que entre los días 10 y 17 dicha temperatura se mantuvo por encima de los  $29.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con un valor máximo el día 17 de  $29.76\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Un periodo similar se produjo posteriormente, entre los días 22 y 29, con la excepción del día 26. En este último periodo el día más cálido fue el 23, el cual registró  $29.54\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Estos valores de temperatura media diaria se corresponden con anomalías superiores a  $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con un máximo el día 17 de  $2.07\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Figura 2.1).



**Figura 2.1: Comportamiento de las temperaturas medias extremas en Cuba en julio de 2023.**

Muy importante fue el comportamiento de la temperatura máxima. El valor de  $39.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  reportado el día 22 de julio en Jucarito, provincia Granma, ha sido el más elevado medido en Cuba para un mes de julio y la quinta vez en los registros que se alcanza esa cifra. Las otras ocasiones en las que los termómetros han quedado a menos de un grado centígrado de la marca de los 40 grados fueron:  $39.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  en Veguitas

(récord actual del mes de junio) y 39.2 °C en Jucarito, provincia Granma, 39.3 °C en Indio Hatuey, Matanzas (récord absoluto provincial) y el valor absoluto nacional de 39.7 °C también en Veguitas.

Jucarito, solo en 4 días del mes estuvo por debajo de los 36 °C y despidió el periodo con una máxima el día 31 de 38.6 °C, la cual, de no haber existido el registro absoluto del 22 de julio, igualaría el récord nacional para ese mes y sería además récord para uno de los puntos más calientes de Cuba.

De forma total, en este mes se registraron 17 nuevos récords de temperatura máxima (Tabla 2.1), mientras otros dos récords fueron igualados. Uno se reportó el día 12 en la estación meteorológica de San Juan y Martínez en la provincia de Pinar del Río, con un valor de 36.5 °C. Este valor se había registrado anteriormente el día 3 del 2019. El otro récord se igualó el día 22 en la estación meteorológica de Las Tunas, con un valor de 36.6 °C, que se había reportado anteriormente el día 29 de 1999.

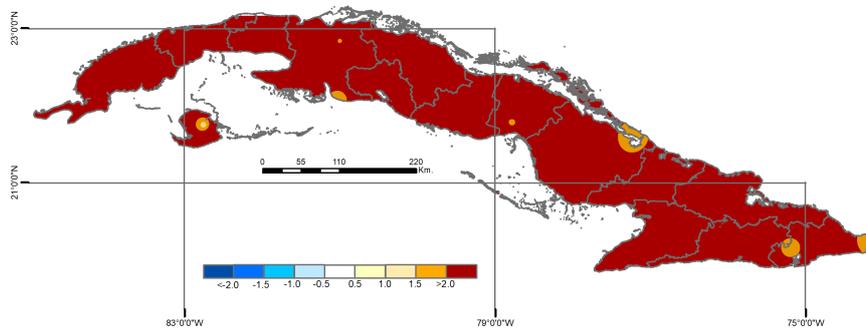
**Tabla 2.1: Récords de temperatura máxima certificados en julio de 2023.**

Estación	Temperatura máxima absoluta (°C)	Día	Récord anterior (°C)(día/año)
Aguada de Pasajeros	36.7	11	36.5 (3/1998)
Valle Caujerí	37.4	12	36.0 (3/1998)
Pinares de Mayarí	33.8	12	32.4 (16/2009)
La Palma	36.0	13	35.4 (7/1985)
Bahía Honda	36.6	13	35.8 (24/1999)
Isabel Rubio	36.5	14	36.3 (29/2015)
Cayo Coco	35.1	15	34.8 (13/1998)
Cabo de San Antonio	34.8	16	34.5 (14/1961)
Güira de Melena	37.1	22	35.6 (1/2017)
Jucarito	39.0	22	38.5 (10/1998)
Casablanca	36.0	23	35.8 (16/2004)
Bainoa	36.5	23	34.8 (9/2009)
Tapaste	36.0	23	34.8 (28/2015)
Pinar del Río	36.4	24	36.2 (28/2014)
Batabanó	36.4	24	35.8 (3/2002)
Güines	36.3	24	35.6 (11/1968)
Santiago de Las Vegas	35.7	24	35.5 (30/2009)

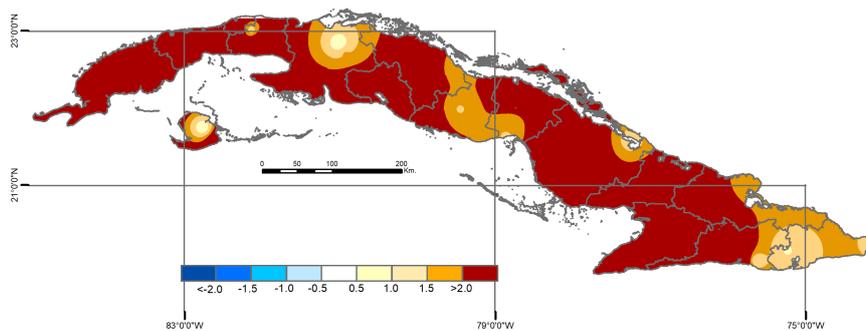
Además de los récords registrados, se pudo apreciar que un número relativamente alto de registros de temperatura máxima estuvieron por encima de los 35 °C, e incluso por encima de los 37.0 °C.

El análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura media (Figura 2.2), mínima media (Figura 2.3) y máxima media (Figura 2.4) indicó un predominio de valores en extremos por encima del promedio histórico para el mes en todo el país

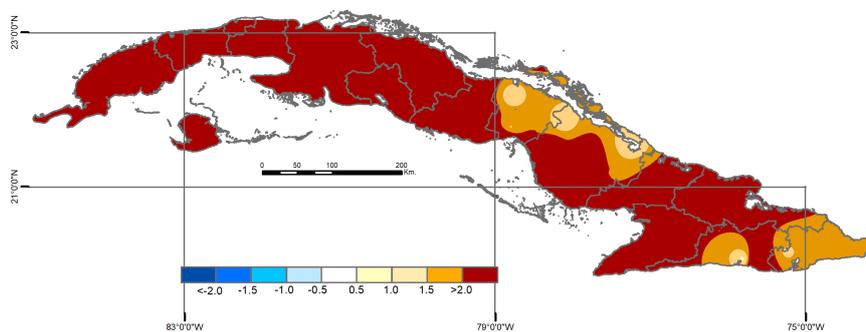
de forma general. Aunque en algunas áreas se observaron anomalías en los rangos de la norma a muy por encima de lo normal.



**Figura 2.2:** Anomalías estandarizadas de la temperatura media mensual de julio de 2023, periodo de referencia 1971-2000.



**Figura 2.3:** Anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media mensual de julio de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

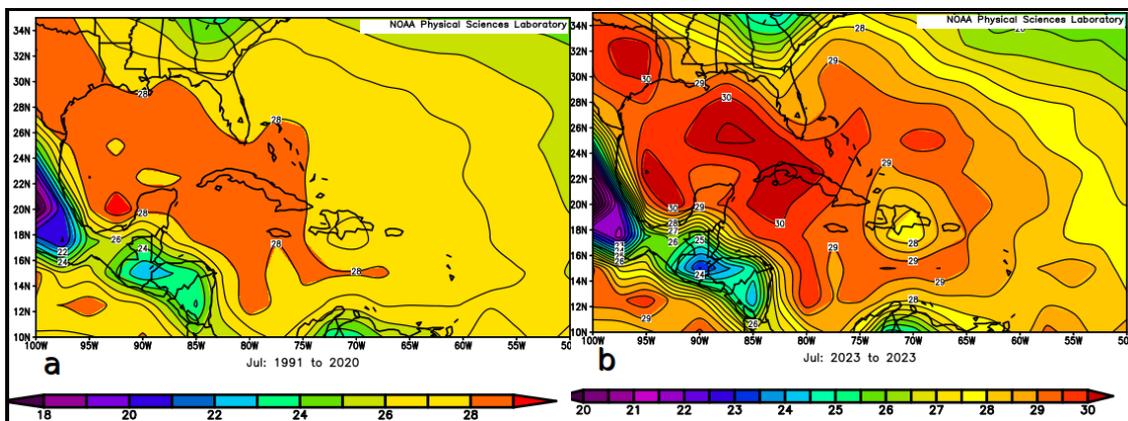


**Figura 2.4:** Anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media mensual de julio de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

Este comportamiento de la temperatura media en Cuba no es más que un reflejo de las características de las temperaturas medias ( $^{\circ}\text{C}$ ) en la región del Gran Caribe

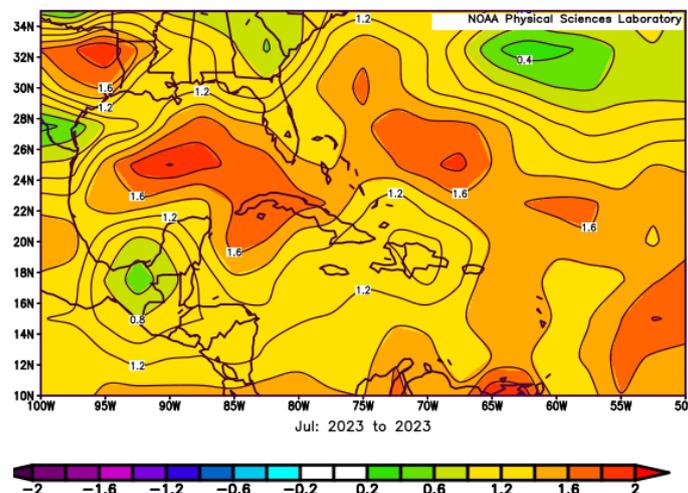
durante el curso del año 2023 evaluadas como situación de fondo asociada al comportamiento global de esta variable y en particular a su sorprendente incidencia sobre el país.

En julio, en el periodo normal de referencia 1991 - 2020, los valores más elevados de las temperaturas medias de la superficie en la región, se presentan desde el sur de los Estados Unidos, el golfo de México, Cuba, Las Bahamas y el noroeste del mar Caribe, donde las mismas alcanzan los 28 °C (Figura 2.5a). En julio del 2023 este patrón se repite, pero más ampliado, extendiéndose hacia el noreste de Las Bahamas y zona más al sur del Caribe (Figura 2.5b).



**Figura 2.5: Valores de temperatura media (a) periodo norma 1991-2020 y (b) julio 2023.** (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

Las anomalías más significativas ocurrieron en estas mismas áreas, además del océano Atlántico central, donde llegaron a alcanzar y rebasar los 1.6 °C (Figura 2.6).



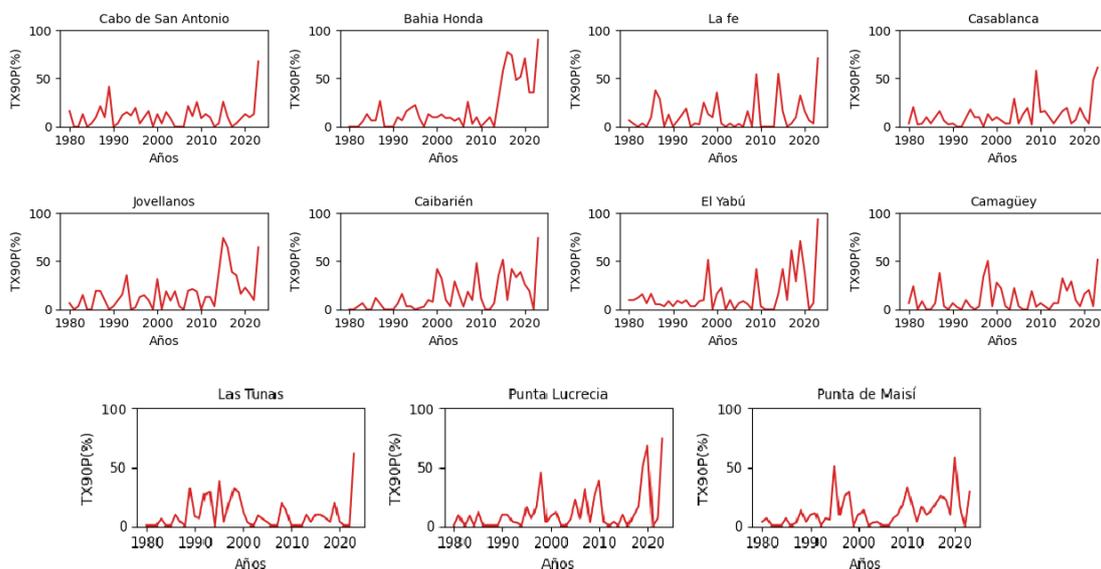
**Figura 2.6: Anomalías significativas para julio de 2023.** (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

Este comportamiento de la temperatura durante el mes de julio, e incluso desde junio, se asocia en primer lugar al cambio climático, en particular, al calentamiento global, así como con el desarrollo del nuevo evento El Niño - Oscilación del Sur.

Debe tenerse en cuenta que la temperatura media anual de Cuba muestra un incremento de  $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el período 1951 - 2022. Además, el incremento de la temperatura es de  $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el trimestre junio - agosto. Los años 2020, 2019, 2022 y 2021 han sido los más cálidos desde 1951 hasta el presente en Cuba, respectivamente.

## 2.2 Indicadores climáticos extremos

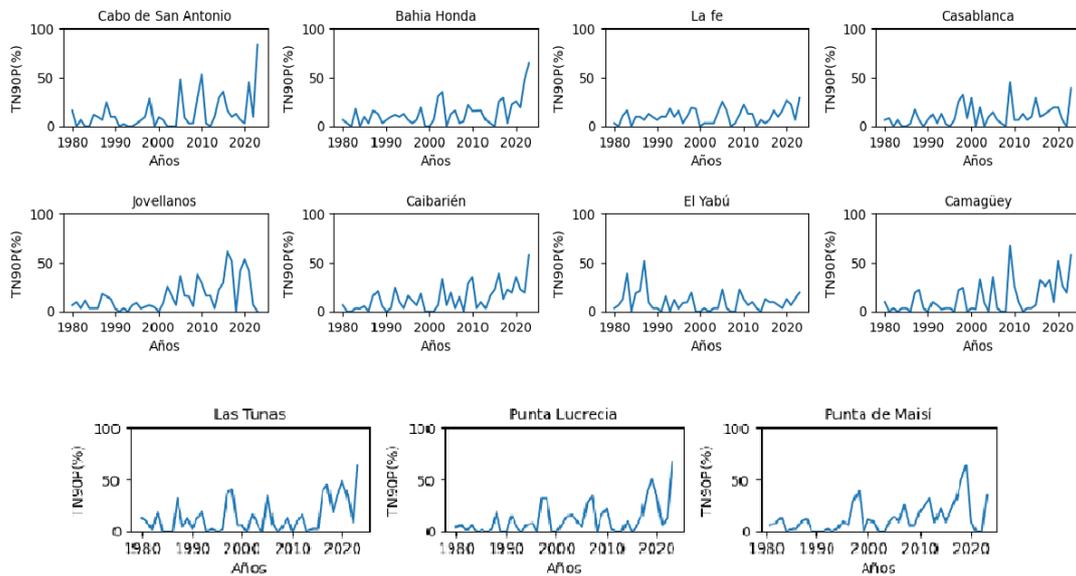
En correspondencia con el comportamiento de las temperaturas extremas, este mes de julio fue un mes con extremos relevantes en el por ciento de días y noches cálidas en casi la totalidad de las estaciones de referencia. El por ciento de días cálidos con temperaturas máximas por encima del percentil 90 (TX90p), constituyó récord en nueve de las once estaciones de referencia con valores superiores al 50 % de días con esta condición (Figura 2.7), reportándose el valor más alto en Caibarién con 94 % seguido de Bahía Honda con 90 %.



**Figura 2.7: Por ciento de días cálidos (TX90p), en julio durante el periodo 1980-2023.**

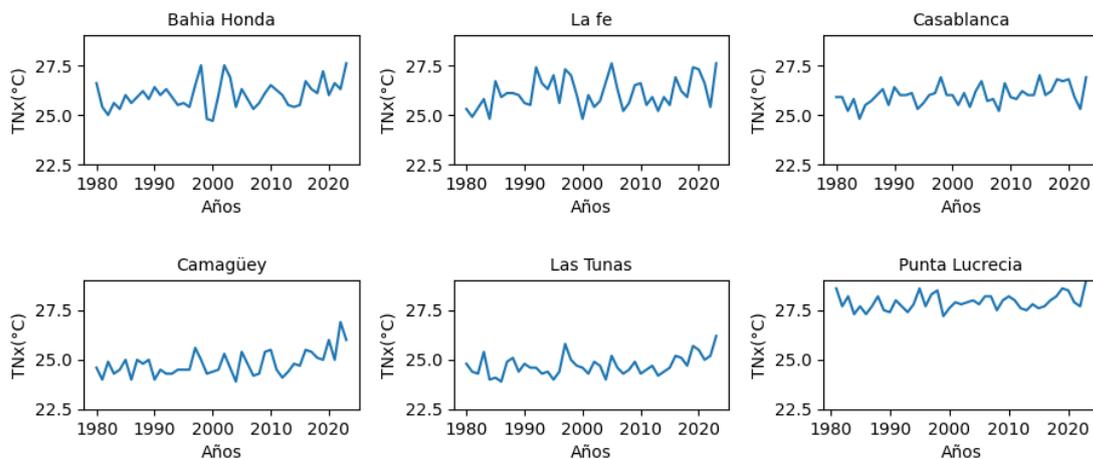
El por ciento de noches cálidas con temperaturas mínimas por encima del percentil 90 (TN90p) fue el más alto de los últimos 44 años en las estaciones de Cabo de San

Antonio (84 %), Bahía Honda (65 %), La Fe (29 %), El Yabú (58 %), Las Tunas (65 %)y Punta Lucrecia (67 %) (Figura 2.8).



**Figura 2.8: Por ciento de noches cálidas (TN90p), en julio durante el periodo 1980-2023.**

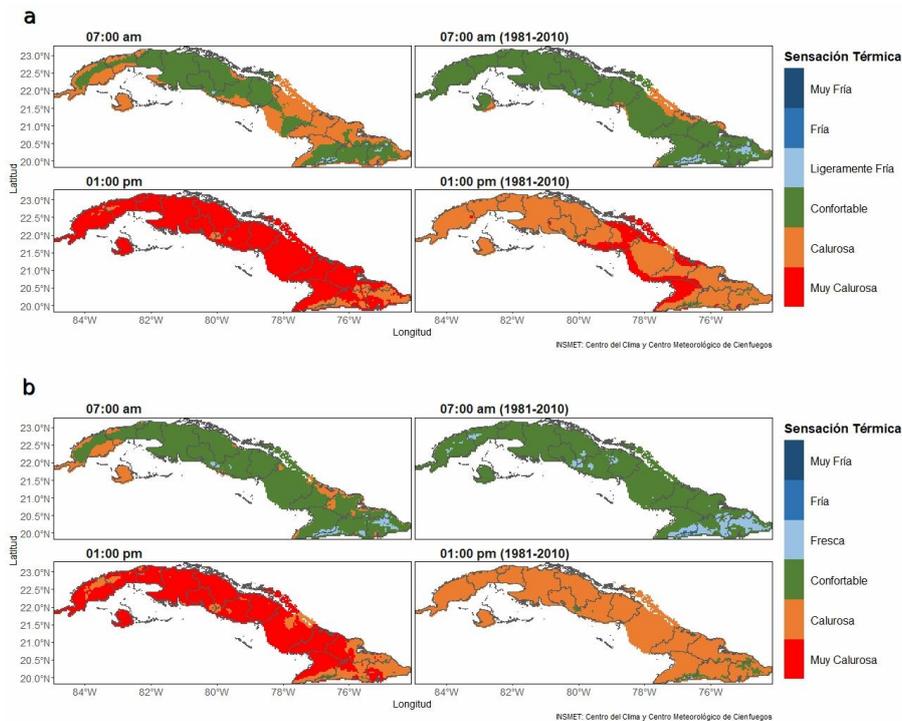
Por otro lado, y consistente con el indicador TN90p los valores más altos de temperatura mínima TNx constituyeron récord para el periodo 1980 - 2023 en las estaciones Bahía Honda, Las Tunas y Punta de Lucrecia con 27.6, 26.2, y 29 °C, respectivamente. La Fe, ocupó el segundo lugar de la serie y Casablanca y Camagüey fueron los terceros más altos (Figura 2.9).



**Figura 2.9: Temperaturas mínimas más altas (TNX), en julio durante el periodo 1980-2023.**

## 2.3 Condiciones bioclimáticas

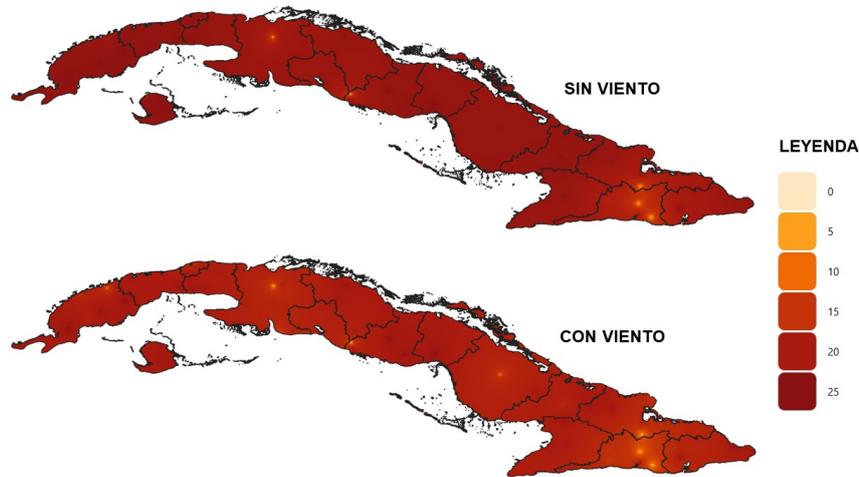
En el mes de julio predominaron las sensaciones térmicas confortables en horarios de la mañana en gran parte del país. Al comparar con la media histórica 1981 - 2010 se observa un incremento de las sensaciones calurosas desde las zonas costeras hacia el interior de Pinar del Río, el municipio especial Isla de la Juventud y la mitad oriental del país, sobre todo en las provincias de Camagüey, Las Tunas, Holguín y Granma. Las tardes se caracterizaron por ser muy calurosas en casi todo el país con un incremento de estas sensaciones en todo el territorio nacional al compararlos con la norma 1981 - 2010. Es interesante que al analizar el efecto refrescante del viento, no se observan mejorías en el horario de la tarde en la mayoría de las estaciones, ni tampoco en las mañanas en las provincias más occidentales (Figura 2.10).



**Figura 2.10: Sensación térmica determinada a partir de la TE (a) y TEE (b) en julio de 2023 a las 7:00 am (arriba) y a la 1:00 pm (abajo) con sus normas correspondientes (derecha).**

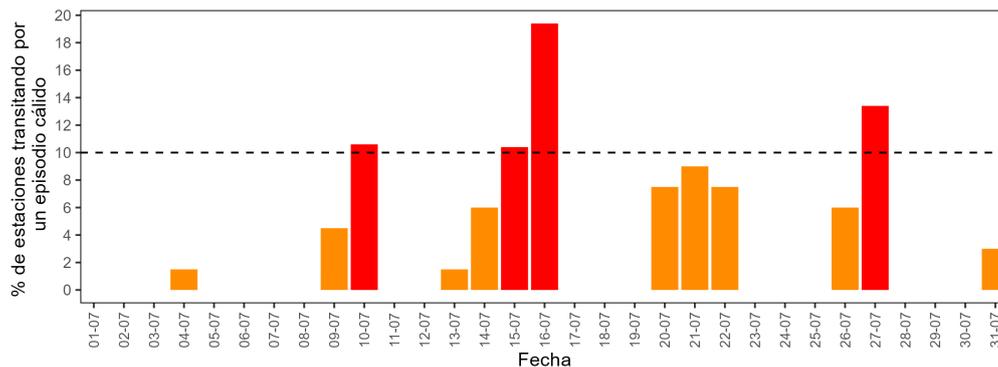
La combinación de estas sensaciones propició la ocurrencia de días con Condición de Calor Intenso (CCI) en el 91 % de las estaciones meteorológicas del país al analizar la variante sin viento, con 5 días consecutivos como promedio con presencia de CCI. Las únicas estaciones que no presentaron CCI durante el mes fueron Pinares de Mayarí, Topes de Collantes, Palenque de Yateras y La Gran Piedra. Es interesante

destacar que al analizar el efecto refrescante del viento solo disminuyó ligeramente el número de días con estas características (Figura 2.11).



**Figura 2.11: Cantidad de días con Condición de Calor Intenso sin viento (arriba) y con viento (abajo) durante el mes de julio de 2023.**

En el mes de julio aunque no se manifestó ningún evento extremo por calor, se produjeron varios días cálidos (Figura 2.12). Los más significativos se produjeron los días 10, 15, 16 y 27 de julio donde llegó a sobrepasar el 10 % de las estaciones del país, coincidiendo con el comportamiento de la temperatura media nacional en estas fecha con valores superiores a los 29 °C.



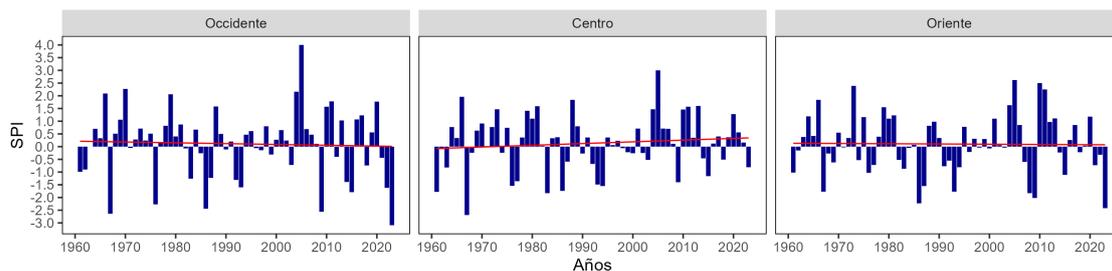
**Figura 2.12: Por ciento de estaciones meteorológicas de Cuba transitando por un episodio cálido según la variante 2. En rojo cuando superan el 10 %.**

## 2.4 Comportamiento de las precipitaciones

Julio constituye uno de los meses que menos aporta a los totales de precipitación del periodo lluvioso en Cuba, de hecho en este mes se manifiesta normalmente una reducción considerable de las lluvias. En Julio del presente año, las lluvias estuvieron

por debajo de sus valores normales en todo el territorio nacional. El acumulado promedio reportado en las tres regiones del país fue de 81.2 mm en Occidente, 100.5 mm en el Centro y 51.2 mm en Oriente, que representan anomalías de -3.09, -0.81 y -2.42, según el índice de precipitación estandarizada (SPI). Esto hace que julio constituya el menos lluvioso para las regiones occidental y oriental y el 12vo para la región central, desde 1961 hasta la fecha. Este comportamiento permite catalogar al mes de julio de 2023 como un mes seco (Figura 2.13).

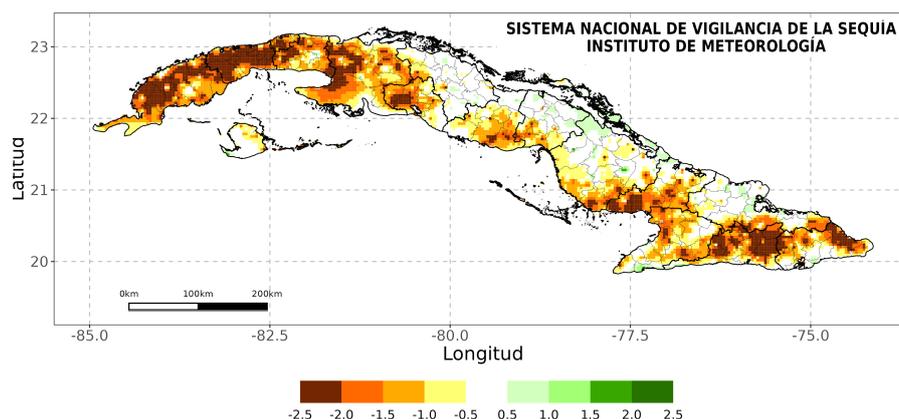
Durante el mes las lluvias se debieron fundamentalmente a la presencia de bajas superiores y al tránsito de ondas tropicales por el mar Caribe, al sur del archipiélago cubano y a la interacción entre ambos sistemas. Ello incentivado además por la inestabilidad vespertina derivada del fuerte calentamiento del día, suficiente contenido de humedad y condiciones favorables en la mesoescala. La situación anterior provocó la ocurrencia de más de 30 tormentas locales severas (TLS), donde se destaca la formación de cinco tornados débiles sobre la provincia de Pinar del Río.



**Figura 2.13: Anomalías estandarizadas para Occidente, Centro y Oriente para julio 2023 durante el periodo 1961-2023. Norma: 1971-2000.**

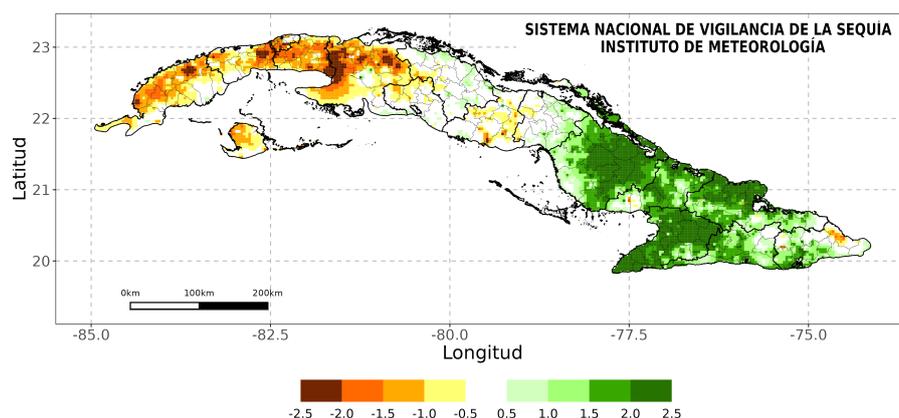
### 3. ESTADO DE LA SEQUÍA

Finalizó julio con el 62 % del territorio nacional con déficits en los acumulados de las lluvias, concentrándose los mismos, en las provincias de la región occidental y oriental del país. De ese porcentaje, el 25 % clasificó en la categoría de severo a extremo, el 18 % moderado y el 19 % débil (Figura 3.1). Un total de 99 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 74 con más del 50 % y 53 con más del 75 %.

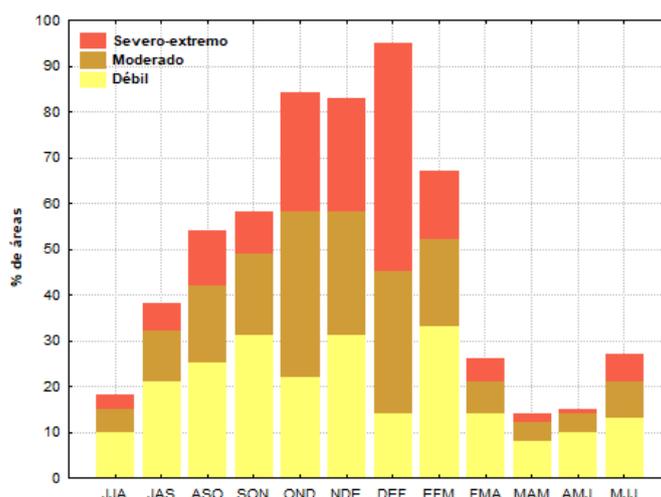


**Figura 3.1:** Acumulados de las lluvias en el mes julio de 2023, expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

En el análisis espacial de los acumulados de las lluvias al cierre del trimestre mayo - julio 2023, el 27 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en la región occidental del país. De ellos, el 6 % en la categoría severa a extrema, el 8 % moderada y el 13 % débil. Las provincias más afectadas fueron: Pinar del Río, Artemisa, La Habana, Mayabeque y Matanzas (Figura 3.2). Con relación al trimestre abril - junio 2023, se produjo un incremento del 12 % de las áreas afectadas con sequía meteorológica en el país (Figura 3.3). Un total de 36 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 30 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 % se muestran en Tabla 3.1.



**Figura 3.2:** Acumulados de las lluvias en el trimestre mayo - julio 2023, expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

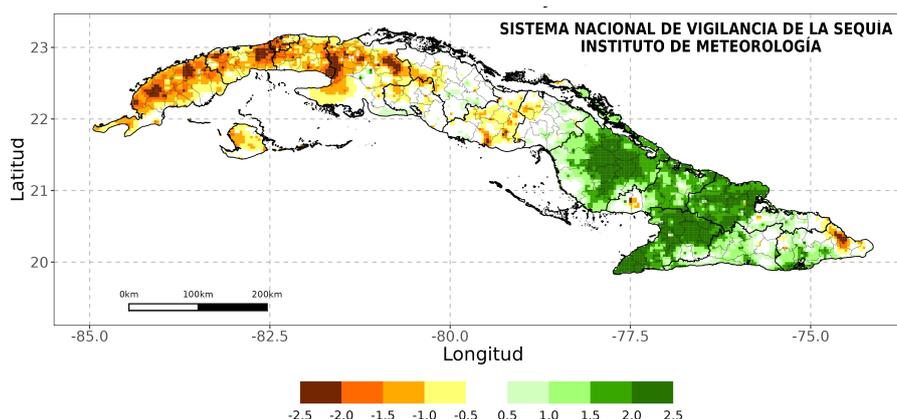


**Figura 3.3: Marcha trimestral de áreas afectadas con sequía en Cuba durante el periodo junio - agosto 2022 a mayo - julio 2023. Expresado en %.**

**Tabla 3.1: Municipios con más del 75% de sus áreas afectadas con sequía de moderada a extrema durante el trimestre mayo - julio 2023.**

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
Bauta	Artemisa	100	Güines	Mayabeque	76
San Antonio de los Baños		100	San Nicolás		75
Alquízar		93	Unión de Reyes	Matanzas	98
Caimito		88	Limonar		96
Bejucal	100	Pedro Betancourt	96		
Nueva Paz	100	Perico	94		
San José de las Lajas	100	Jovellanos	88		
Madrugá	89	Colón	78		

Al cierre del semestre febrero - julio 2023, el 31 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en la región occidental. De ese porcentaje, el 7 % correspondió a la categoría severa a extrema, el 10 % moderada y el 14 % débil. Las áreas con mayor severidad del evento se localizan en las provincias de Pinar del Río, Artemisa, La Habana, Mayabeque y Matanzas (Figura 3.4). Un total de 46 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos 30 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 % de sus áreas afectadas se muestran en la Tabla 3.2.

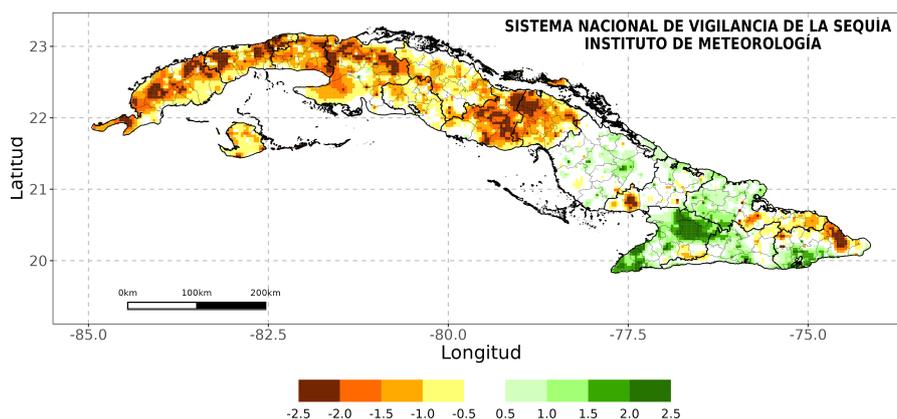


**Figura 3.4: Acumulados de las lluvias durante el semestre febrero - julio 2023. Expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.**

**Tabla 3.2: Municipios con más del 75% de sus áreas afectadas con sequía de moderada a extrema durante el semestre febrero - julio 2023.**

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
Bauta	Artemisa	100	San José de las Lajas	Mayabeque	81
Caimito		100	Madrugá		78
San Antonio de los Baños		100	Jaruco		76
Alquízar		93	Unión de Reyes	Matanzas	96
Guanajay		83	Limonar		81
Bejucal	100	Jovellanos	79		
Nueva Paz	Mayabeque	94			

En el análisis de los últimos 12 meses el 50 % del territorio nacional, presentó áreas afectadas con sequía meteorológica. De ese porcentaje, el 15 % correspondió a la categoría severa a extrema, el 15 % moderada y el 20 % débil (Figura 3.5). Las áreas con mayor severidad del evento se localizan en las regiones occidental y central del país. Un total de 77 municipios presentaron afectación por sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 53 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 %, se muestran en la Tabla 3.3.



**Figura 3.5: Acumulados de las lluvias en los últimos 12 meses agosto 2022 - julio 2023. Expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.**

**Tabla 3.3: Municipios con más del 75% de sus áreas afectadas con sequía de moderada a extrema durante los últimos 12 meses.**

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
La Palma	Pinar del Río	96	Matanzas	Matanzas	89
Guane		75	Perico		82
Bauta		100	Jovellanos		82
Caimito	Artemisa	100	Cárdenas	Villa Clara	79
San Antonio de los Baños		100	Remedios		82
Guanajay	Mayabeque	83	Cabaiguán	Sancti Spiritus	95
Bejucal		100	Jatibonico		94
Jaruco		100	Taguasco		85
Nueva Paz		100	Fomento	77	
San Nicolás		100	Ciro Redondo	Ciego de Ávila	100
Madrugá		85	Florencia		100
Santa Cruz del Norte		81	Majagua		88
Colón	Matanzas	100	Ciego de Ávila	Guantánamo	75
Limonar		96	Baracoa		80
Unión de Reyes		95			

En resumen, los acumulados de las lluvias en el mes de julio contribuyeron a que al cierre del trimestre mayo - julio, se incrementaran en 12 % las áreas afectadas con sequía meteorológica de moderada a extrema en el país con relación al trimestre abril - junio. Teniendo en cuenta los totales de precipitación pronosticados para el mes de agosto, segundo mes de la llamada sequía intraestival, debe prestarse atención a la evolución de los totales de lluvia, fundamentalmente en la mitad occidental del país.

## 4. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA JULIO DE 2023

*... Se espera un mes de agosto muy cálido y con precipitaciones en la norma en todo el país...*

Agosto es el segundo mes del periodo intraestival y, por tanto, uno de los dos meses que menos precipitación aporta al periodo lluvioso en Cuba. Durante este mes se mantiene la notable influencia del Anticiclón del Atlántico Norte sobre Cuba, lo que condiciona que las precipitaciones sean relativamente escasas. No obstante, ocurren chubascos y tormentas eléctricas, principalmente durante la tarde y primeras horas de la noche, asociadas al paso de sistemas de la zona tropical, tales como las ondas y las bajas tropicales y al calentamiento diurno. Es también agosto un mes en que comienza a incrementarse la actividad ciclónica sobre Cuba, aunque la frecuencia de afectación de los huracanes es sólo la mitad que la de septiembre.

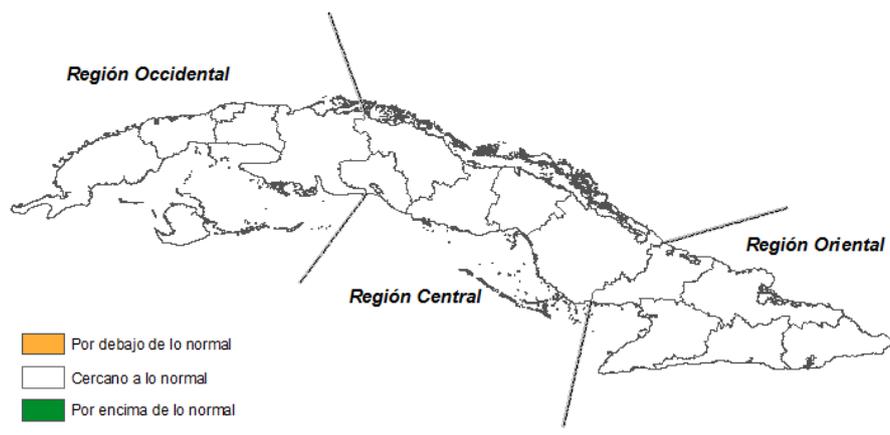
Actualmente continua el proceso de sobrecalentamiento del mar en el océano Pacífico central y oriental. La circulación atmosférica se está ajustando gradualmente a los patrones propios de un evento El Niño -Oscilación del Sur (ENOS). No obstante, el Índice de la Oscilación del Sur (SOI) ha retrocedido, lo que ha limitado el incremento del Índice ENOS (IE). El Índice Multivariado del ENOS (MEI) se mantiene aún alejado de su umbral. Los Alisios se mantienen muy cerca de sus condiciones normales. Los modelos prevén que dicho evento se desarrolle y persista al menos hasta finalizar el próximo invierno.

El Centro del Clima del Instituto de Meteorología mantiene una continua vigilancia sobre este evento climatológico e informará oportunamente sobre la evolución del mismo.

Teniendo en cuenta estos factores, y la salida de los modelos consultados por el Centro del Clima, se espera que para agosto de 2023 ocurran precipitaciones en la norma en las tres regiones del país (Tabla 4.1)(Figura 4.1).

**Tabla 4.1: Valores de precipitación previstos para el mes de agosto de 2023.**

Región	Promedio histórico (1981-2010)	Valor pronosticado en mm	Decil	Estimado de precipitación en mm	
				Mayor que 50%	Mayor que 70%
Occidente	189.1	205.7	7	185.7 - 222.3	178.5 - 280.1
Centro	159.9	171.6	7	157.9 - 193.6	153.7 - 252.9
Oriente	122.6	136.2	7	125.4 - 150.7	110.6 - 183.6



**Figura 4.1: Probabilidad de totales de precipitación por regiones, para el mes agosto de 2023.**

En agosto la temperatura media se incrementa con respecto a junio y julio, y es frecuentemente un mes muy caluroso, el más caluroso del año. Para el actual agosto se prevén temperaturas muy altas, con temperaturas máximas y mínimas por encima de la media histórica en todo el país (Tabla 4.2).

**Tabla 4.2: Estimados de temperaturas extremas, con probabilidad mayor que el 50%, previstos para el mes de agosto de 2023 expresados en °C.**

Región	Temperatura Máxima (Tx)			Temperatura Mínima (Tn)		
	Promedio histórico (1981-2010)	Intervalo	Anomalía	Promedio histórico (1981-2010)	Intervalo	Anomalía
Occidente	32.3	32.3 - 33.1	0.3	24.1	24.3 - 24.8	0.4
Centro	32.5	32.8 - 33.5	0.7	23.1	23.2 - 24.0	0.4
Oriente	32.5	32.6 - 33.4	0.4	25.8	26.0 - 26.6	0.6

## 5. NOTICIAS DE INTERÉS

### \* **Las olas de calor muestran la importancia de las alertas tempranas de salud y los planes de acción**

La Organización Meteorológica Mundial está intensificando los esfuerzos para fortalecer las alertas tempranas de calor y la salud y los planes de acción integrados para las olas de calor, que se encuentran entre los peligros naturales más mortales. El calor es un riesgo para la salud que crece rápidamente debido a la creciente urbanización, el aumento de las temperaturas extremas y los cambios demográficos en países con poblaciones que envejecen. Cientos de miles de personas mueren cada año por causas prevenibles relacionadas con el calor. Las temperaturas globales han estado en niveles sin precedentes durante varias semanas. Las olas de calor extensas e intensas de este año son alarmantes, pero no sorprenden porque, lamentablemente, las condiciones que se observan están de acuerdo con las proyecciones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Los impactos sobre las personas, las economías y el entorno natural y construido son graves.

Un nuevo estudio publicado la semana pasada calculó que el verano pasado solo en Europa murieron 60.000 personas más debido al calor extremo. Los expertos y los gobiernos consideran que esta es una estimación conservadora. Y vale la pena señalar que las cifras corresponden a Europa, que tiene algunos de los sistemas de alerta temprana y planes de acción contra el calor más sólidos del mundo”, dijo Joy Shumake Guillemot, de la oficina conjunta sobre el clima de la Organización Meteorológica Mundial y la Oficina Mundial de la Salud. y salud.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/heatwaves-show-importance-of-health-early-warnings-and-action-plans>

### \* **La OMM está monitoreando posibles nuevos récords de temperatura**

La Organización Meteorológica Mundial examinará cualquier posible nuevo récord de temperatura a medida que las intensas olas de calor se apoderen del sur de EE.UU, el Mediterráneo, el norte de África, Oriente Medio y algunos países de Asia, incluida China. Los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales han informado una serie de récords diarios y de temperatura de la estación. Algunos países también pueden romper récords nacionales de temperatura. Estos se reflejarán en el informe Estado del clima mundial de la OMM.

La OMM es la autoridad reconocida para verificar los récords de condiciones meteorológicas extremas. Mantiene un archivo oficial de condiciones meteorológicas y climáticas extremas. Esto incluye records de temperaturas (globales y por hemisferio), lluvia, aridez, rayos y mortalidad relacionada con el clima. “Si hay nuevos

récords de temperatura extrema durante las olas de calor en curso, emitiremos una evaluación preliminar rápida y luego comenzaremos evaluaciones detalladas como parte de nuestro minucioso proceso de verificación”, dijo el profesor Randall Cerverny, relator de condiciones meteorológicas y climáticas extremas de la OMM.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/wmo-monitoring-potential-new-temperature-records>

**\* 3.Los datos preliminares muestran la semana más calurosa registrada. Temperaturas de la superficie del mar sin precedentes y pérdida de hielo marino en la Antártida**

El mundo acaba de tener la semana más calurosa registrada, según datos preliminares. Sigue al mes de junio más caluroso registrado, con temperaturas superficiales del mar sin precedentes y una extensión récord del hielo marino antártico. Las temperaturas récord en la tierra y en el océano tienen impactos potencialmente devastadores en los ecosistemas y el medio ambiente. Destacan los cambios de gran alcance que tienen lugar en el sistema de la Tierra como resultado del cambio climático inducido por el hombre. “El calor excepcional de junio y principios de julio se produjo al comienzo del desarrollo de El Niño, que se espera que alimente aún más el calor tanto en la tierra como en los océanos y conduzca a temperaturas más extremas y olas de calor marinas”, dijo. Prof. Christopher Hewitt, Director de Servicios Climáticos de la OMM. “Estamos en un territorio desconocido y podemos esperar que caigan más récords a medida que El Niño se desarrolla más y estos impactos se extenderán hasta 2024”, dijo. “Esta es una noticia preocupante para el planeta”, dijo. Según un análisis provisional basado en datos de reanálisis de Japón llamado JRA-3Q, la temperatura global promedio el 7 de julio fue de 17,24 grados centígrados. Esto es 0,3 °C por encima del récord anterior de 16,94 °C del 16 de agosto de 2016, un fuerte año de El Niño.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/preliminary-data-shows-hottest-week-record-unprecedented-sea-surface-temperatures-and>

## 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS

1. Altura geopotencial: es la altura, referida al nivel del mar, de un punto en la atmósfera, expresada en unidades proporcionales al geopotencial en dicho punto, es decir, al trabajo necesario para llevar una masa unidad desde el nivel del mar hasta ese punto.

2. Anomalía: desviación de una medición con respecto al promedio del periodo de referencia (Tabla 6.1).

**Tabla 6.1: Categorías de las anomalías de temperatura.**

Valor de Anomalía	Categoría
Mayor de 2.0	En extremo por encima de la norma
1.5 a 2.0	Muy por encima de la norma
1.0 a 1.5	Por encima de la norma
0.5 a 1.0	Ligeramente por encima de la norma
-0.5 a 0.5	Normal
-0.5 a -1.0	Ligeramente por debajo de la norma
-1.0 a -1.5	Por debajo de la norma
-1.5 a -2.0	Muy por debajo de la norma
Menor de -2.0	En extremo por debajo de la norma

3. Anomalía estandarizada: razón entre la anomalía y la desviación estándar calculada para el periodo de referencia.
4. Anticiclón: distribución del campo de presión atmosférica en donde el centro presenta una presión mayor que la existente en su alrededor y a la misma altura. En un mapa sinóptico se observa como un sistema de isobaras cerradas, de forma aproximadamente circular, con circulación a favor de las manecillas del reloj (en el hemisferio norte). Este fenómeno provoca subsidencia, por lo que favorece el tiempo estable.
5. Anticiclón continental: anticiclón localizado sobre un continente durante las estaciones frías, causado por enfriamiento de la superficie terrestre y por bajas temperaturas en las capas inferiores de la atmósfera.
6. Anticiclón Subtropical del Atlántico: también denominado como Anticiclón de las Azores- Bermudas en Norteamérica, es un anticiclón dinámico subtropical situado normalmente en el centro del Atlántico Norte, a la altura de las islas portuguesas de las Azores. Es el centro de acción que influye sobre el clima de América del Norte, Europa y el Norte de África.
7. Baja tropical: área de bajas presiones con una masa de aire homogénea, una débil circulación ciclónica y al menos una isobara cerrada. Alrededor de la baja se desarrollan nubes convectivas con chubascos y tormentas eléctricas. A partir de este débil organismo puede desarrollarse un ciclón tropical.

8. Centro de bajas presiones: sistema de isobaras cerradas concéntricas en el cual la presión mínima se localiza en el centro. La circulación es en sentido contrario a las manecillas del reloj. Este fenómeno provoca convergencia y convección, por lo que se asocia a la presencia de gran nubosidad y chubascos.
9. Ciclón tropical: término genérico de un ciclón de escala sinóptica no acompañado de frentes atmosféricos, que se forma sobre aguas tropicales o subtropicales y que tiene una convección organizada y una circulación de los vientos en superficie claramente ciclónica. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo a la velocidad que alcanzan los vientos máximos sostenidos (promediados en un minuto), de la siguiente manera:
- \* Depresión tropical: vientos máximos sostenidos inferiores a 63 kilómetros por hora.
  - \* Tormenta tropical: vientos máximos sostenidos entre 63 y 117 kilómetros por hora.
  - \* Huracán: vientos máximos sostenidos superiores a 118 kilómetros por hora.

Se llama Huracán al ciclón tropical totalmente desarrollado. Como los mismos se clasifican a partir de los vientos máximos sostenidos (1 minuto) y el poder destructivo de los huracanes aumenta rápidamente, ya que depende no de la velocidad del viento, sino del cuadrado de esta variable, se ha puesto en uso la clasificación de los huracanes en una escala de cinco categorías, llamada escala Saffir-Simpson (Tabla 6.2). Los huracanes de categoría 3 o superiores se denominan huracanes de gran intensidad.

**Tabla 6.2: Clasificación de los huracanes según la escala de Saffir-Simpson.**

Categoría	Viento Máximo Sostenido (km/h)	Daños
1	119-153	Mínimos
2	154-177	Moderados
3	178-208	Extensos
4	209-251	Extremos
5	> 255	Catastróficos

10. Condición de Calor Intenso (CCI): condición en la que, subjetivamente, las sensaciones térmicas por excesivo calor, prevalecen durante todo el día o

en parte considerable de él, ya sea por su intensidad, duración o por una combinación de ambas características. Se manifiesta en dos variantes: sin viento (CCIsv) - partiendo de los valores de TE - y con viento (CCIcv) - sobre la base de las magnitudes de TEE. Se expresan en cuatro categorías, comunes para sus dos variantes, denotadas ascendentemente según su intensidad (Tabla 6.3).

**Tabla 6.3: Clasificación de la CCI sin viento y con viento por categorías.**

Categoría CCI	Sensaciones a las 07:00 am	Sensaciones a la 1:00 pm
1	Confortables	Muy calurosas
2	Calurosas	Calurosas
3	Calurosas	Muy calurosas
	Muy Calurosas	Calurosas
4	Muy Calurosas	Muy calurosas

11. Condición de Frío Intenso (CFI): condición en la que, subjetivamente, las sensaciones térmicas por excesivo frío prevalecen durante todo el día o en parte considerable de él, ya sea por su intensidad, duración o por una combinación de ambas características. Se manifiesta en dos variantes, una sin viento (CFIsv) -a partir de los valores de TE- y otra con viento (CFIcv), -sobre la base de la TEE. Se expresan en cinco categorías, comunes para sus dos variantes, denotadas ascendentemente según su intensidad (Tabla 6.4).

**Tabla 6.4: Clasificación de la CFI sin viento y con viento por categorías.**

Categoría CCI	Sensaciones a las 07:00 am	Sensaciones a la 1:00 pm
1	Muy fría	Confortable
	Confortable	Muy fría
2	Muy fría	Ligeramente fría
	Ligeramente fría	Muy fría
3	Fría	Fría
4	Muy fría	Fría
	Fría	Muy fría
5	Muy fría	Muy fría

12. Conversión de rumbos de la rosa de los vientos: el sistema circular es el más usado en la actualidad por su mayor sencillez y menor error. Es la circunferencia del compás que representa las direcciones de los vientos e indica los rumbos o direcciones posibles. El sistema cuadrantal la divide en 32 partes de 0o, a 90o, a partir del norte y sur hacia el este y oeste. Los 4 puntos

cardinales son N, S, E y O. Los 4 puntos cuadrantales son EN, SE, NW, SE. Los 8 puntos intermedios son los llamados laterales: NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW. Las 16 cuartas se sitúan entre los puntos citados, y se designan N 1/4 NE (norte cuarta al noroeste), NW 1/4N (noroeste cuarta al norte), etc.

- \* 1<sup>er</sup> Cuadrante: es el comprendido entre NORTE (N) Y ESTE (E).
  - \* 2<sup>do</sup> Cuadrante: es el comprendido entre SUR (S) Y ESTE (E).
  - \* 3<sup>ro</sup> Cuadrante: es el comprendido entre SUR (S) Y OESTE (O / W).
  - \* 4<sup>to</sup> Cuadrante: es el comprendido entre NORTE (N) Y OESTE (O / W).
13. Clima: es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un periodo largo de tiempo.
  14. Chubasco: precipitación de gotas de agua que caen desde una nube del género cumulonimbus. Se caracteriza por empezar y terminar repentinamente, por variaciones de intensidad muy bruscas y porque el estado del cielo sufre cambios muy rápido.
  15. Decil: en estadística descriptiva, un decil es cualquiera de los nueve valores que dividen a un grupo de datos ordenados en diez partes iguales, de manera que cada parte representa 1/10 de la muestra o población.
  16. Dorsal: Es la elongación central de un centro de alta presión, se caracteriza por la presencia de estados del tiempo despejados y por baja humedad en el ambiente.
  17. El Niño/Oscilación del Sur o ENOS: Evento oceánico-atmosférico que consiste en la interacción de las aguas superficiales del océano Pacífico tropical con la atmósfera circundante. El Niño (componente oceanográfico) está caracterizado por un calentamiento (enfriamiento) anómalo de las aguas superficiales del mar en el Pacífico Ecuatorial y la Oscilación del Sur (OS), que es la componente atmosférica, constituye una oscilación alternante a gran escala de la presión atmosférica superficial entre los océanos Índico y Pacífico. De esta forma,

la fase cálida del ENOS coincide con el Niño (o el calentamiento oceánico) y la fase baja o negativa de la OS. La fase fría coincide con La Niña (o el enfriamiento oceánico) y la fase alta o positiva de la OS.

Eventos extremos por frío o calor: Barcia-Sardiñas et al., (2020) definieron, a partir de los indicadores CCI y CFI, que para la ocurrencia de un evento extremo se tiene en cuenta la mayor o menor influencia marítima, la presencia por al menos por dos días consecutivos, y manifestarse en al menos el 10% de las estaciones del país. De aquí surgen los siguientes términos:

- *episodio cálido (o frío)*: se refiere al evento cálido (o frío) a escala local, es decir, a la ocurrencia de 3 o más días consecutivos en que se cumple la condición en una estación meteorológica.
- *día cálido (o frío)*: se refiere al evento cálido (o frío) a escala regional o nacional, pero de corto periodo. El mismo tiene en cuenta que el 10 % de las estaciones estén en un evento local en un día determinado.
- *evento extremo por calor (o frío)*: se refiere entonces al evento cálido (o frío) extremo a escala regional o nacional que persiste por 3 días consecutivos o más.

18. Evento extremo por calor presenta dos variantes:

- \* Ocurrencia de 3 o más “días cálidos” consecutivos en que el 10% de las estaciones del país están en presencia de un “episodio o periodo cálido”. Este último se define por la ocurrencia de 3 o más días consecutivos con CCIs<sub>v</sub> (categoría 3 o 4) en estaciones meteorológicas con mayor influencia marítima, y por 2 o más días consecutivos en estaciones del interior.
- \* Ocurrencia de 3 o más “días cálidos” consecutivos en que el 10% de las estaciones del país están en presencia de un “episodio o periodo cálido”. Este último, se define por la ocurrencia de 6 o más días consecutivos con CCIs<sub>v</sub> (categoría 2, 3 o 4) en estaciones meteorológicas con mayor influencia marítima, y por 3 o más días consecutivos en estaciones del interior del país.

19. Evento extremo por frío presenta tres variantes:

- \* Ocurrencia de 2 o más “días fríos” consecutivos en que el 10% de las estaciones del país están en presencia de un “episodio o periodo frío”. Este último se define por la ocurrencia de 2 o más días consecutivos con CFICV (categoría 4 o 5) en estaciones meteorológicas costeras e interiores y por 4 o más días consecutivos en estaciones montañosas.
- \* Ocurrencia de 2 o más “días fríos” consecutivos en que el 10% de las estaciones del país están en presencia de un “episodio o periodo frío”. Este último se define por la ocurrencia de 2 o más días consecutivos con CFICV (categoría 3, 4 o 5) en estaciones meteorológicas costeras e interiores y por 4 o más días consecutivos en estaciones montañosas.
- \* Ocurrencia de 2 o más “días fríos” consecutivos en que el 10% de las estaciones del país están en presencia de un “episodio o periodo frío”. Este último se define por la ocurrencia de 3 o más días consecutivos con CFICV (categoría 2, 3, 4 o 5) en estaciones meteorológicas costeras e interiores de la región occidental y central y 2 o más días consecutivos con CFICV para la región oriental, mientras que en estaciones montañosas se define por 6 o más días consecutivos.

20. Frentes: un frente atmosférico se define como la frontera entre dos masas de aire de diferentes temperaturas y densidades. De esta forma, si una masa de aire caliente se mueve rápido hacia el aire frío, el espacio comprendido entre las dos masas de aire se conoce como FRENTE CÁLIDO y si la masa de aire frío se aproxima rápidamente a otra de aire caliente se conoce como FRENTE FRÍO.

21. Frente frío clásico: son aquellos que están asociados a un centro de bajas presiones que generalmente se desplaza de Oeste a Este, sobre las aguas del Golfo de México. Estos frentes están precedidos por vientos de región sur, sobre la mitad occidental de Cuba.

22. Frente frío reversino: son aquellos que al llegar a Cuba provocan un giro del viento del Norte al Nordeste sin pasar por la dirección Sur.

23. Frente frío secundario: son los que afectan a Cuba uno o dos días después de que previamente afectó otro frente frío asociado a la misma baja.
24. Hondonada prefrontal: Línea de inestabilidad, a veces de extensión considerable, a lo largo de la cual ocurre el fenómeno de turbonada. Frecuentemente preceden a los frentes fríos.
25. Indicadores de extremos climáticos: definidos por el Equipo de Expertos en detección e Indicadores de Cambio Climático (ETCCDI, por sus siglas en inglés) con el objetivo de detectar cambios en los extremos climáticos. Se calculan a partir de datos diarios de las temperaturas extremas y la precipitación. Permiten establecer un mismo patrón de comparación a nivel global y describen las características particulares de los extremos, incluyendo frecuencia, amplitud y persistencia.
- \* TN10p: por ciento de días con temperaturas mínimas por debajo del percentil 10, calculado para una norma de referencia.
  - \* Tx10p: por ciento de días con temperaturas máximas por debajo del percentil 10, calculado para una norma de referencia.
  - \* Tx90p: por ciento de días con temperaturas máximas por encima del 90 percentil.
  - \* Tn90p: por ciento de días con temperaturas mínimas por encima del 90 percentil.
  - \* TnMed: temperatura mínima media expresada en grados Celsius.
  - \* Rx5d: acumulado máximo de lluvia en cinco días consecutivos, expresado en mm.
  - \* Rx1d: acumulado máximo de lluvia en un día, expresado en mm.
  - \* DTR: rango Diurno de la temperatura, expresado en °C.
  - \* TXx: temperatura máxima absoluta para el mes, expresadas en °C.
  - \* TNn: temperatura mínima absoluta para el mes expresada en °C.

\* TNx: temperatura mínima más alta, expresada en °C.

26. Índice de Oscilación del Sur (IOS): índice que se calcula aritméticamente a partir de las fluctuaciones mensuales o estacionales de las diferencias de presión atmosférica entre dos estaciones situadas en el Océano Pacífico (Tahití y Darwin).
27. *Índice de Precipitación Estandarizada* (SPI, por sus siglas en inglés): el cálculo del SPI para una localización está basado en registros de largo periodo, los cuales se ajustan a una distribución de probabilidad en la que para una localidad el valor medio del SPI es cero (Edwards and McKee, 1997). El SPI positivo indica acumulados de precipitación superiores a la mediana e inversamente el SPI negativo señala acumulados menores que la mediana. Dado que el SPI está normalizado, los climas húmedos y secos pueden ser representados por la misma vía y periodos secos y húmedos pueden ser monitoreados (Tabla 6.5).

**Tabla 6.5: Categorías de SPI.**

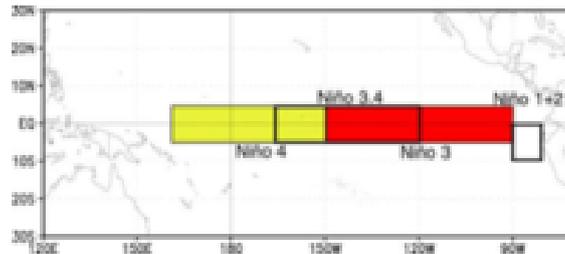
Escala de SPI (Negativos)	Categoría (Déficits)	Escala de SPI (Positivos)	Categoría (Excesos)
$SPI \leq -2.0$	Extremo	$SPI \geq 2.0$	Extremo
$-2.0 < SPI \leq -1.5$	Severo	$1.5 \leq SPI < 2.0$	Severo
$-1.5 < SPI \leq -1.0$	Moderado	$1.0 \leq SPI < 1.5$	Moderado
$-1.0 < SPI \leq -0.5$	Débil	$0.5 \leq SPI < 1.0$	Débil
$-0.5 < SPI < 0.5$	Normal	$0.5 < SPI < 0.5$	Normal

28. Latitudes medias: es el cinturón de latitudes entre los 35 y 65 grados norte y sur. También conocida como región templada.
29. Modelos Climáticos Globales: son representaciones numéricas de los múltiples procesos que ocurren dentro del Sistema Climático Global.
30. Onda tropical: perturbación de escala sinóptica en la corriente de los vientos Alisios, que viaja con ellos hacia el oeste a una velocidad media de 15 Km/h. Produce fuerte convección sobre la zona que atraviesa.
31. Periodo de referencia: valores medios calculados con los datos de un periodo temporal uniforme y relativamente largo que comprenda por lo menos tres décadas consecutivas. De acuerdo con el Reglamento Técnico de la

Organización Meteorológica Mundial se definen las normales climatológicas estándares como las medias de datos climatológicos calculadas para períodos consecutivos de 30 años. Las normales climatológicas estándares más actuales se calculan con datos del periodo 1991- 2020.

32. Periodo lluvioso: en las condiciones de Cuba, es el periodo comprendido entre los meses de mayo y octubre (como promedio) y es donde se reportan los acumulados de precipitación más significativos históricamente (76% del total anual de la lluvia en Cuba). Se corresponde con el periodo de verano, cuando en Cuba se registran las temperaturas más altas.
  33. Periodo poco lluvioso: en las condiciones de Cuba, es el periodo comprendido entre los meses de noviembre y abril (como promedio) y es donde se reportan los acumulados de precipitación menos significativos históricamente (24% del total anual de la lluvia en Cuba). Se corresponde con el periodo invernal, cuando en Cuba se registran las temperaturas más bajas.
  34. Precipitación: partículas de agua líquidas o sólidas que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.
  35. Región Central: región que comprende las provincias de Villa Clara, Cienfuegos, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey.
  36. Región Occidental: región que comprende las provincias de Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque, La Habana, Matanzas y el municipio especial de la Isla de la Juventud.
  37. Región Oriental: región que comprende las provincias de Las Tunas, Granma, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo.
  38. Regiones Niño: debido a la gran extensión del océano Pacífico, la comunidad científica internacional lo dividió, para su estudio y vigilancia, en cuatro regiones: NIÑO 1+2, NIÑO 3, NIÑO 4 y NIÑO 3.4 (Figura 6.1).
- \* Región Niño1+2: región comprendida entre el ecuador y 100°S y los 800°W y los 900°W.

- \* Región Niño 3: región comprendida entre los  $50^{\circ}N$  y  $50^{\circ}S$  y los  $900^{\circ}W$  y  $1290^{\circ}W$ .
- \* Región Niño4: región comprendida entre los  $50^{\circ}N$  y  $50^{\circ}S$  y los  $1650^{\circ}W$  y  $1600^{\circ}E$ .
- \* Región Niño3.4: región comprendida entre los  $50^{\circ}N$  y  $50^{\circ}S$  y los  $1600^{\circ}W$  y  $1900^{\circ}E$ .



**Figura 6.1: Regiones Niño.**

39. Sensación térmica: efecto aparente percibido por las personas en función de los parámetros determinantes del ambiente en el cual se mueven. Dependen de la relación entre el calor que produce el metabolismo del cuerpo y el disipado hacia el entorno. Si es mayor el primero, la sensación es de calor, mientras que si es superior el segundo la sensación es de frío.
40. Sistemas anticiclónicos: área de presión relativa máxima con vientos divergentes rotando en sentido opuesto a la rotación de la Tierra. Se desplaza en sentido del reloj en el hemisferio norte y viceversa en el hemisferio sur. Es lo opuesto a un área de baja presión o ciclón.
41. Temperatura efectiva (TE) y temperatura efectiva equivalente (TEE): índices bioclimáticos que comprenden el efecto combinado de la temperatura, humedad del aire y velocidad del viento en las sensaciones térmicas que perciben las personas y aunque se basan en consideraciones subjetivas, permiten dar una idea aproximada de las condiciones térmicas atmosféricas existentes. Ambos reflejan adecuadamente las sensaciones que percibe un individuo bajo actividad física ligera, vestido con ropa habitual de verano, situado en el interior de las edificaciones (TE) o en exteriores a la sombra, con influencia del viento (TEE).

42. Temperatura máxima: es la mayor temperatura registrada durante un periodo de tiempo dado.
43. Temperatura mínima: es la menor temperatura registrada durante un periodo de tiempo dado.
44. Tiempo atmosférico: refleja el estado de la atmósfera en una localidad o región en un periodo determinado. Está vinculado a la evolución de ese estado atmosférico, a través de la génesis, desarrollo y decadencia de las perturbaciones atmosféricas. En resumen, se asocia a los fenómenos y estado atmosférico actual.
45. Tormenta eléctrica: descarga brusca de electricidad atmosférica que se manifiesta por un resplandor breve (relámpago) y por un ruido seco o un estruendo sordo (trueno). Se asocian a nubes convectivas (Cumulonimbus) y suelen acompañarse de precipitaciones en forma de chubascos, de lluvia o de hielo o, de nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo.
46. Vaguada: se refiere al ascenso de masas de aire cálido y húmedo a lo largo de una zona alargada de baja presión atmosférica que se ubica entre dos áreas de mayor presión (anticiclones) formadas por masas de aire mucho más frío y pesado que se introducen como una cuña y dan origen a una formación de nubes de gran desarrollo vertical y a las consiguientes lluvias.
47. Vaguada invertida: es aquella vaguada en que las isobaras presentan una orientación distinta de la que sería normal (U o V) respecto a la depresión. Típicamente, se extiende hacia el norte desde los valores mínimos de presión.
48. Vaguada polar: es aquella donde los amplios vientos del oeste circumpolares alcanzan los trópicos en el aire superior.
49. Vaguada Tropical Troposférica Superior (TUTT, por sus siglas en inglés): también se le conoce como vaguada medio-oceánica, es una vaguada en altura que separa la dorsal subtropical de la dorsal sub-ecuatorial.
50. Vientos Alisios: sistema de vientos relativamente constantes en dirección y velocidad que soplan en ambos hemisferios, desde los 30° de latitud hacia el

ecuador con dirección noreste en el hemisferio norte y sureste en el hemisferio sur.

51. Zona tropical: es aquella en la que los procesos atmosféricos difieren sustancialmente de aquellos propios de altas latitudes. La línea que separa los flujos del este y del oeste pueden servir para determinar las correspondientes fronteras. Región de relativamente bajas presiones localizada entre los cinturones de altas presiones de ambos hemisferios.