

Vol. 35 No. 8
Agosto 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 T. 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 Fraguela
Lic. Ariel Maturel
Lic. Daisladys Gómez de la Maza
Santana

Resumen

¡Avisos Importantes!

Agosto del presente año resultó ser el mes más cálido de los registros desde 1951.

El 23% del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en la región occidental.

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

Extremos de interés 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 encima de la norma en la región occidental, en la norma en la central y por debajo en la región oriental.

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

Editado el 5 de septiembre de 2023

ÍNDICE

	Pág.
1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS	3
1.1 Temporada ciclónica 2023	7
2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES	8
2.1 Comportamiento de las temperaturas	8
2.2 Indicadores climáticos extremos	12
2.3 Condiciones bioclimáticas	13
2.4 Comportamiento de las precipitaciones	15
3. ESTADO DE LA SEQUÍA	15
4. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA SEPTIEMBRE DE 2023	19
5. NOTICIAS DE INTERÉS	22
6. GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS	24

1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS

Durante agosto continuó el sobrecalentamiento del mar en el océano Pacífico central y oriental. En la región Niño 3 la anomalía fue de $2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (con respecto a la norma 1961 - 1990), coherente con el desarrollo de un evento El Niño. 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) continuó descendiendo hasta alcanzar el valor de -0.75 en agosto, pero el valor medio de los últimos tres meses es de -0.25, debido al retroceso ocurrido en junio. El Índice ENOS (IE) ha continuado incrementándose. Sin embargo, el Índice Multivariado del ENOS (MEI) se mantiene aún alejado de sus valores propios para dicho evento.

Durante agosto han persistido las anomalías del viento del Oeste en las regiones occidental y central del océano Pacífico ecuatorial. A su vez, se han 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.

El Índice de teleconexión PNA (Pacífico Norte América) se ha mantenido con valores positivos durante junio y julio, así como en la primera mitad de agosto. 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.

Los modelos prevén que este evento se desarrolle y persista al menos hasta finalizar el próximo invierno. Los modelos dinámicos predicen una mayor intensificación del ENOS, mientras que los estadísticos son más moderados en su previsión. El modelo de predicción del índice MEI del Instituto de Meteorología prevé condiciones neutrales hasta noviembre. Atendiendo a las anomalías de la temperatura superficial del mar, en las regiones NIÑO3 y NIÑO3.4, actuales y previstas, es posible que este ENOS alcance la categoría de fuerte durante el otoño y se sostenga 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 del 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 en el océano Pacífico como en el Atlántico, en ambos hemisferios, aunque durante agosto han disminuido las anomalías positivas en el océano Atlántico tropical oriental.

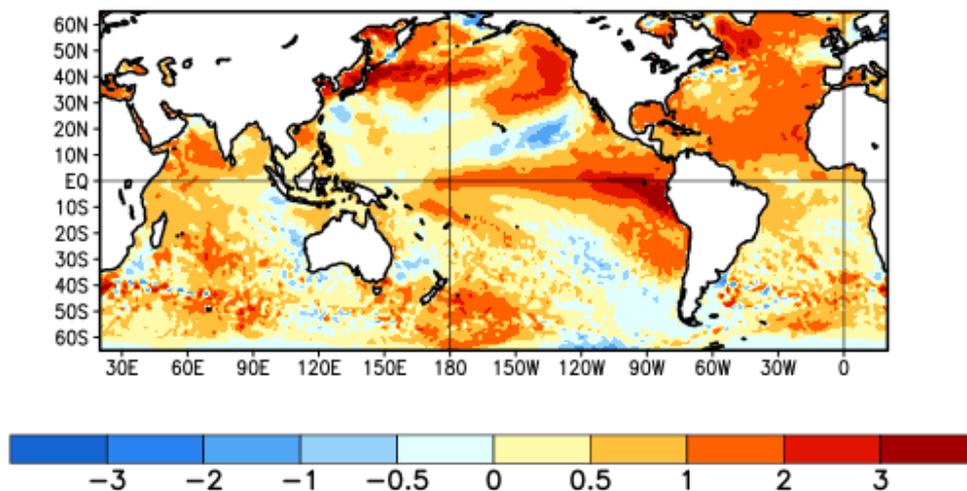


Figura 1.1: Anomalías de la temperatura superficial del mar en el mes de agosto de 2023 referidas al periodo 1991-2020 (Tomado de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov>).

En el análisis de la presión atmosférica media al nivel del mar se observó al anticiclón subtropical del Atlántico más debilitado que lo usual y al noroeste de su posición

climatológica para un mes de agosto. Su presión central fue de 1022 hPa, valor inferior a lo normal en 1 hPa y aunque se localizó sobre el Atlántico oriental, su influencia estuvo más retraída que lo habitual, extendiéndose apenas sobre el Atlántico occidental y las Bahamas septentrionales. Sobre Canadá prevaleció una zona de vaguada que extendió su eje sobre la costa oriental de los Estados Unidos, separando la alta subtropical de otros anticiclones más débiles que se situaron sobre el sudeste de los Estados Unidos. Sobre el mar Caribe y el golfo de México predominaron las bajas presiones, principalmente en el noroeste del Caribe donde se observó una zona de vaguada invertida, acentuada por la permanencia del Huracán Idalia sobre esta parte. Las anomalías negativas de la presión predominaron sobre el océano Atlántico, el mar Caribe, el golfo de México y Cuba, principalmente sobre el noroeste del Caribe y el sudeste del golfo de México, relacionados con la formación y desarrollo de Idalia, así como sobre el Atlántico occidental asociado con la génesis, evolución y tránsito del huracán Franklin (Figura 1.2).

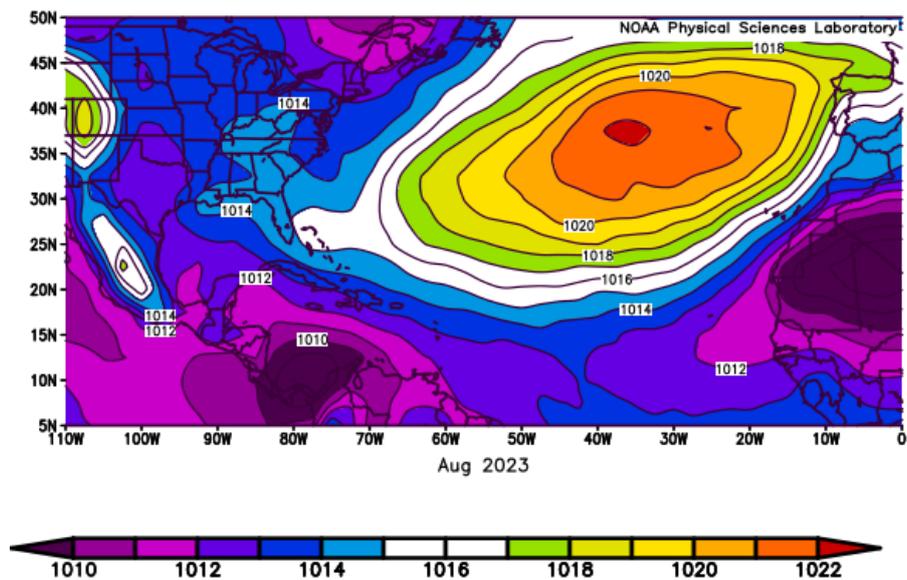


Figura 1.2: Presión atmosférica en superficie para agosto de 2023 (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

En 500 hPa se muestra una celda de alto geopotencial bien definida sobre el estado de Texas, perteneciente al anticiclón mexicano; y otra mucho más débil sobre el Atlántico central, reflejo del anticiclón subtropical que aparece en el nivel de superficie. Entre ambos sistemas aparece una vaguada que se extiende algo más al este que lo usual, sobre la porción oriental de Canadá y la costa este de los

Estados Unidos. La misma incidió directamente en la trayectoria del huracán Franklin. Las anomalías negativas del geopotencial se ubicaron en el Atlántico subtropical, así como en gran parte de Canadá y el este de los Estados Unidos, en particular en las zonas de las vaguadas. Sobre Cuba y mares adyacentes estuvieron ligeramente por encima de lo normal al igual que en el Atlántico tropical por debajo de los $20^{\circ}N$ (Figura 1.3).

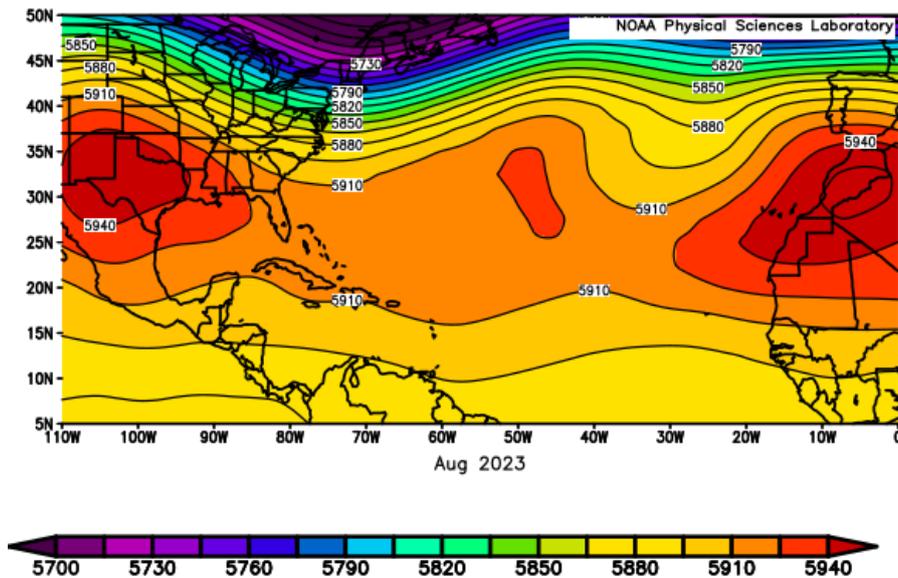


Figura 1.3: *Altura geopotencial en el nivel atmosférico de 500 hPa, para agosto de 2023*
(Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

La troposfera alta mostró una expansión de la celda del anticiclón mexicano, la cual llegó hasta las Bahamas y cubrió la mitad occidental de Cuba. Otra dorsal anticiclónica se ubicó sobre el Atlántico tropical y extendió su influencia hasta el arco de las Antillas menores. La vaguada mencionada en la troposfera media también se observa en este nivel, fragmentando la faja de altas presiones. Las anomalías positivas del geopotencial más significativas estuvieron en el Atlántico, pero muy próxima al grupo norte del arco de las Antillas menores, donde se alcanzaron los +60 mgP; un núcleo con -50 mgP se ubicó al este de Canadá. Sobre Cuba predominaron las anomalías positivas del geopotencial (Figura 1.4).

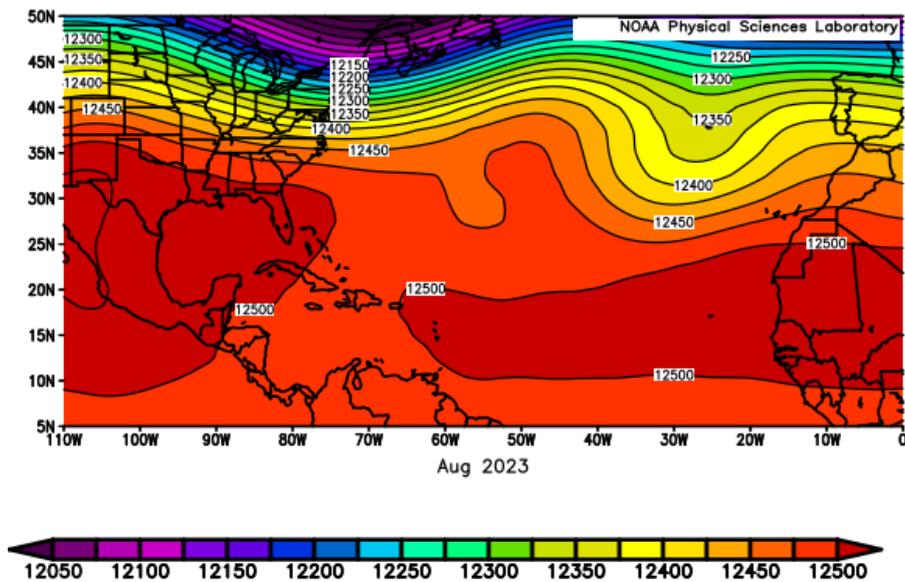


Figura 1.4: *Altura geopotencial en el nivel atmosférico de 200 hPa, para agosto de 2023*
 (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

1.1 Temporada ciclónica 2023

Agosto de 2023 mostró una actividad ciclónica tropical superior a lo normal con respecto al periodo climático 1851 - 2020, si se considera la cantidad de tormentas tropicales, huracanes y huracanes de gran intensidad. Se formaron seis organismos ciclónicos tropicales, dos de los cuales alcanzaron la categoría de huracanes de gran intensidad (Franklin e Idalia), ambos categoría 4 según la escala Saffir-Simpson.

Lo más relevante en el estado del tiempo de Cuba durante agosto estuvo asociado con el tránsito del huracán Idalia el día 28 en su fase de tormenta tropical muy cerca del Cabo de San Antonio (porción más oeste de la provincia de Pinar del Río), en la región occidental. A su paso, ocasionó lluvias fuertes y localmente intensas sobre el municipio especial Isla de la Juventud, Pinar del Río y Artemisa, así como en La Habana, Mayabeque y parte de la región central del país, asociadas en estos últimos casos a las bandas de alimentación más externas y a un flujo cálido del sudeste al sur en combinación con la inestabilidad vespertina y los factores locales. El mayor acumulado en 24 horas fue de 227.6 mm y se reportó el día 28 en el Tele-Correo El Colony en la Isla de la Juventud, seguido por 223 mm medidos el mismo día en el Acueducto Mantua, Pinar del Río. Por otra parte, el viento máximo registrado fue de 98 km/h el día 28 en Cabo de San Antonio, con dos rachas máximas de 128 km/h a las 8.21 p.m. y las 9.11 p.m. respectivamente. Otra racha de 133 km/h fue reportada

también por la estación meteorológica de Casablanca, pero asociada a las áreas de turbonadas embebidas en las bandas del sistema.

La provincia más afectada fue Pinar del Río, que aún no se ha recuperado de los daños del huracán Ian al atravesar su territorio a finales de septiembre de 2022. Idalia en Pinar del Río dejó a unos 186 000 clientes sin servicio de electricidad, y en Artemisa perjudicó a 117 434 clientes, mientras en La Habana se han registrado 47 980 consumidores afectados y en la Isla de la Juventud son 4 326. A ello se suman las interrupciones a los servicios de comunicaciones y de transporte, los daños en viviendas, y las inundaciones.

Durante la actual temporada ciclónica 2023 se han desarrollado once ciclones tropicales. De ellos, ocho tormentas tropicales y tres huracanes, dos de los cuales han sido de gran intensidad. Esta actividad es superior al comportamiento usual en los meses de junio y agosto. También se originó una tormenta subtropical sin nombre en el mes de enero. Atendiendo a las zonas de formación, en el golfo de México ocurrió la génesis de Arlene y Harold; sobre el área oceánica del Atlántico Norte se gestaron siete, mientras que en el mar Caribe han sido dos. Un resumen ampliado de los organismos originados en la temporada ciclónica 2023 se expondrá en la sección Ciclonés 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 ha sido el más caluroso desde 1951, con una temperatura media de 29.14 °C, seguido por el verano del 2019. 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. Julio del presente año finalizó como el más cálido del mismo periodo histórico. A su vez, agosto del 2023 superó a los meses que los antecedieron al registrar 29.61 °C, lo que lo hace el mes más cálido de los registros desde 1951 hasta el presente.

Las temperaturas máxima y mínima medias fueron 33.5 °C y 24.5 °C, respectivamente. Estos valores representan anomalías de 1.3 °C para la máxima y 1.7 °C para la mínima.

Analizando los valores de temperatura media diaria de 66 estaciones meteorológicas, se pudo observar que la temperatura media diaria de Cuba en agosto 2023 alcanzó cifras superiores a los $28.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en 27 días. Los días 7 y 8 fueron los más cálidos, con temperaturas medias diarias de $30.17\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $30.51\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente, superando al día 17 de julio que registró $29.76\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figura 2.1).

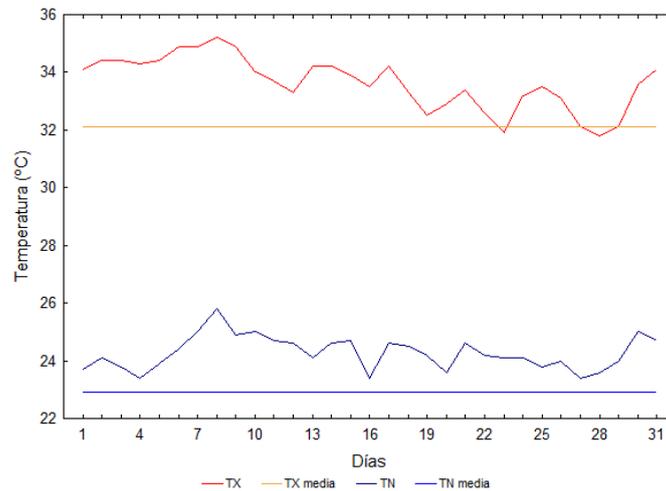


Figura 2.1: Comportamiento de las temperaturas medias extremas en Cuba en agosto de 2023.

Muy importante fue el comportamiento de la temperatura máxima. El valor de $38.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ reportado el día 7 de agosto en Jucarito, provincia Granma, ha sido el más elevado medido en Cuba para un mes de agosto, superando el $38.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ de Guantánamo en agosto de 1969. Además, en este mes se registraron 23 nuevos récords de temperatura máxima (Tabla 2.1).

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

Estación	Temperatura máxima absoluta (°C)	Día	Récord anterior (°C)(día/año)
Güira de Melena	36.8	7	36.1 (20/2014)
Batabanó	36.9	7	35.9 (15/1993)
Varadero	35.0	7	34.7 (19/2010)
Jucarito	38.8	7	37.7 (14/1993)
Cabo de San Antonio	35.9	8	35.0 (17/1955)
La Fe	36.0	8	34.7 (2/1986)
Güines	36.8	8	36.0 (12/1998)
Colón	36.8	8	36.1 (15/1993)
Santiago de Las Vegas	35.9	8	35.1 (17/1998)
Bauta	36.0	8	35.3 (1/2015)
San Juan y Martínez	36.3	9	35.9 (15/2009)
Pinar del Río	36.8	9	36.1 (21/1993)
Paso Real de San Diego	38.1	9	37.9 (15/1993)
Bainoa	36.1	9	34.6 (23/2015)
Tapaste	37.4	9	34.9 (16/1993)
Casablanca	37.0	10	36.5 (19/2015)
Cuba - Francia	34.8	11	34.7 (2/1986)
Santo Domingo	37.5	13	36.7 (14/2008)
Santa Clara	36.7	13	36.1 (3/2020)
Bahía Honda	37.2	14	36.1 (22/2016)
Playa Girón	36.0	18	35.8 (1/1993)
Isabel Rubio	37.4	26	35.8 (14/2009)
Cayo Coco	35.9	30	34.6 (7/2004)

El análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura media indicó un predominio de valores en extremo por encima del promedio histórico para el mes en todo el país (Figura 2.2). También se observó este comportamiento en el análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media. Aunque en las provincias de Mayabeque, Matanzas, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey, Holguín, Santiago de Cuba, Guantánamo y en el municipio especial Isla de Juventud se observaron algunas áreas con anomalías en los rangos de la norma a muy por encima de lo normal (Figura 2.3).

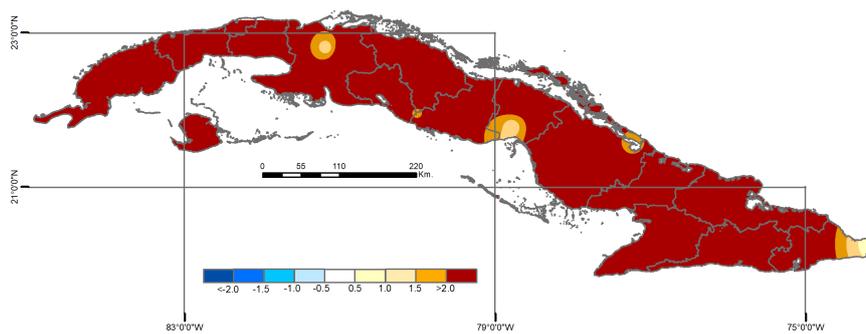


Figura 2.2: Anomalías estandarizadas de la temperatura media mensual de agosto de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

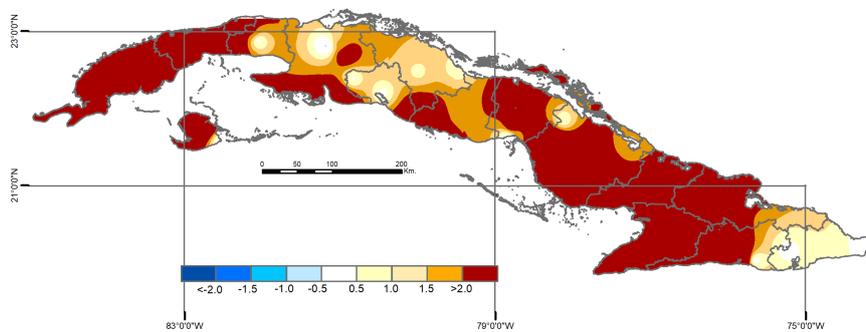


Figura 2.3: Anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media mensual de agosto de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

Las anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media estuvieron en los rangos de muy por encima y en extremo por encima de la media histórica en todo el país. También se observaron valores en los rangos de la norma a por encima de lo normal en áreas de las provincias de Mayabeque, Cienfuegos, Ciego de Ávila, Santiago de Cuba y Guantánamo (Figura 2.4)

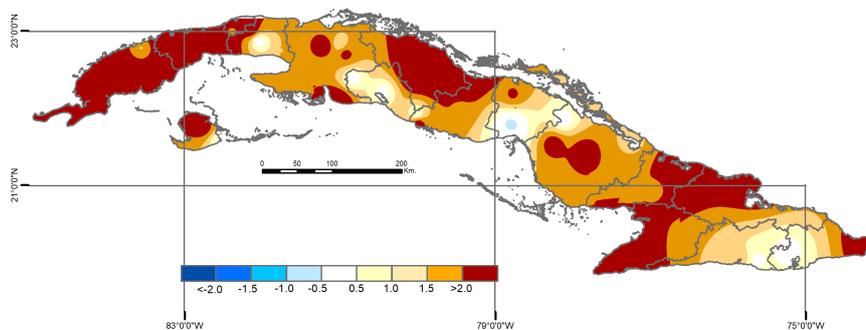


Figura 2.4: Anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media mensual de agosto de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

Este comportamiento de la temperatura durante el presente verano 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.

2.2 Indicadores climáticos extremos

Coherente con el comportamiento de las temperaturas, en el pasado mes de agosto se produjeron extremos de interés en el por ciento de días y noches cálidas en casi la totalidad de las estaciones de referencia. El por ciento de días cálidos o con temperaturas máximas por encima del percentil 90 (TX90p), constituyó récord en cuatro de las once estaciones de referencia con valores superiores al 48 % de días con esta condición, reportándose el valor más alto en Caibarién con 83 % seguido de Bahía Honda con 74 % (Figura 2.5).

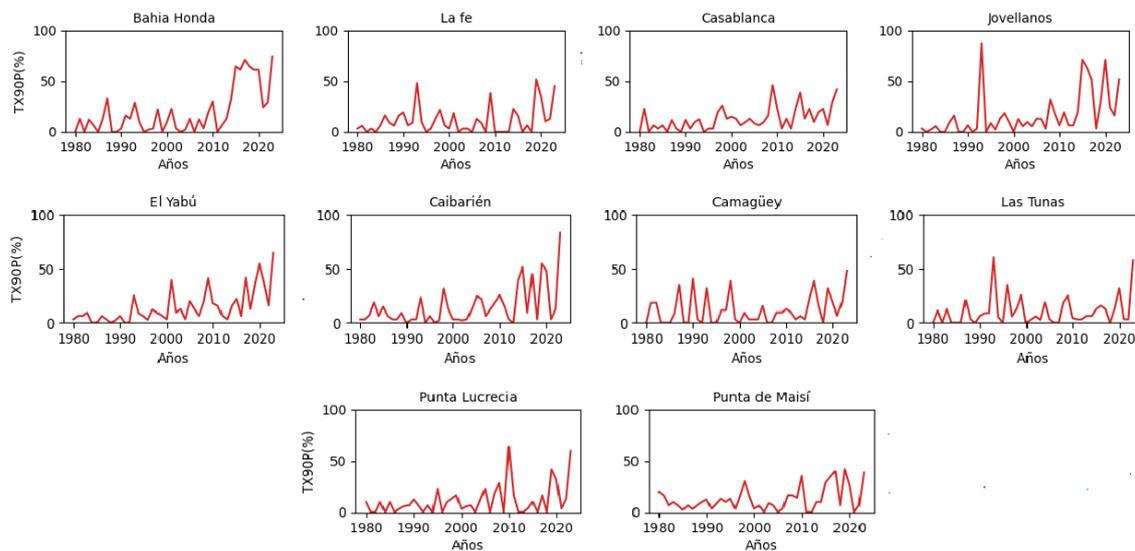


Figura 2.5: Por ciento de días cálidos (TX90p), en agosto durante el periodo 1980-2023.

El por ciento de noches cálidas o con temperaturas mínimas por encima del percentil 90 (TN90p) fue el más alto desde 1980 en las estaciones de Bahía Honda (55 %), La Fe (48 %), Casablanca (52 %), Camagüey (68 %) y Punta Lucrecia (48 %); en el resto de las estaciones estuvo entre los seis valores más elevados del periodo de análisis (Figura 2.6).

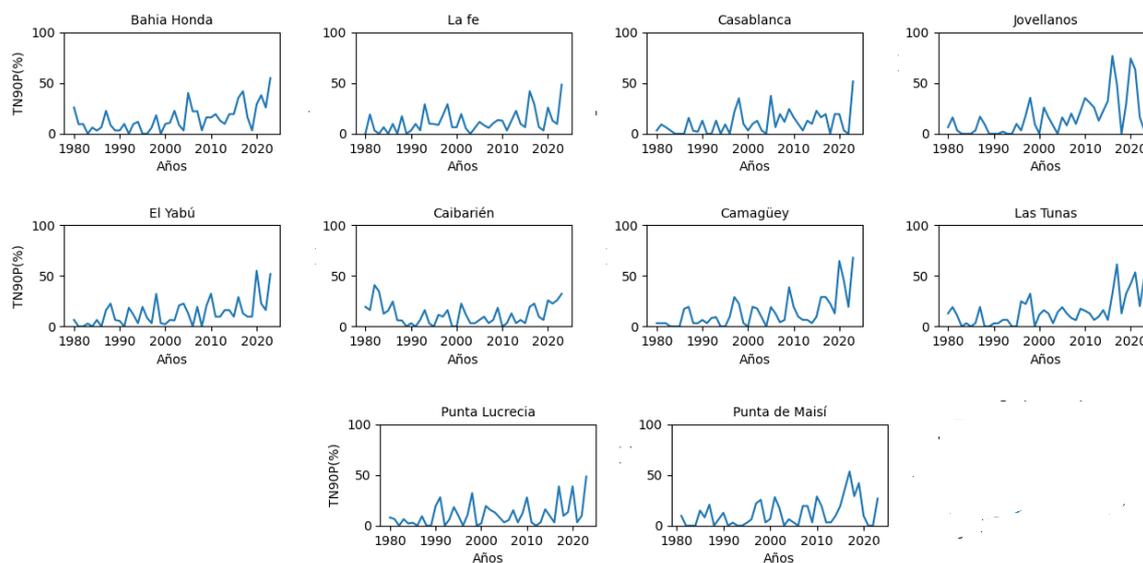


Figura 2.6: Por ciento de noches cálidas (TN90p), en agosto durante el periodo 1980-2023.

Es válido resaltar que en las estaciones de Bahía Honda, Casablanca y Camagüey ambos indicadores constituyeron récord para el mes de agosto.

2.3 Condiciones bioclimáticas

En el mes de agosto predominaron, en horarios de la mañana, las sensaciones térmicas confortables en la mitad occidental y en las provincias más orientales del país. Con respecto a la media histórica 1981 - 2010 se observó un incremento de las sensaciones calurosas en zonas costeras de Pinar del Río, la 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 (Figura 2.7).

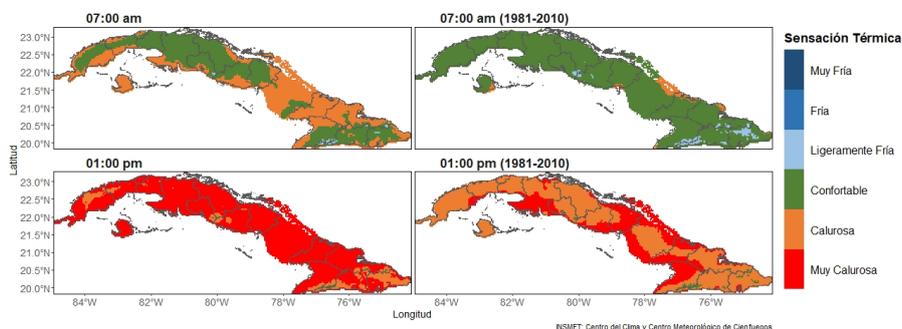


Figura 2.7: Sensación térmica determinada a partir de la TE en agosto de 2023 a las 7:00 am (arriba) y a la 1:00 pm (abajo) con sus normas correspondientes (derecha).

La combinación de estas sensaciones propició la ocurrencia de días con Condición de Calor Intenso (CCI) en el 94 % de las estaciones meteorológicas del país al analizar la variante sin viento, con rachas de 5 días como promedio y máximos en las estaciones de Baracoa con 12 días, Holguín con 13 días, y Punta Lucrecia y Punta de Maisí con 14 días cada una (Figura 2.8).

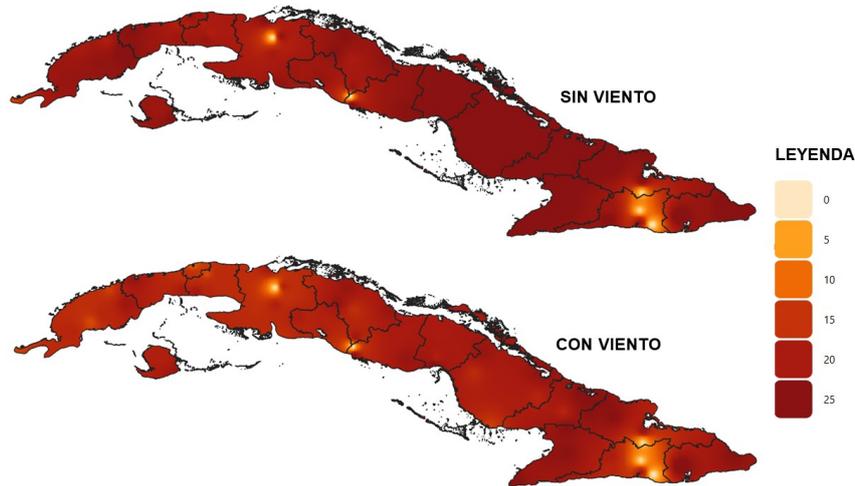


Figura 2.8: Cantidad de días con Condición de Calor Intenso sin viento (arriba) y con viento (abajo) durante el mes de agosto de 2023.

En el mes de agosto se manifestaron 3 eventos extremos por calor, donde llegó a sobrepasar el 10 % de las estaciones del país, así como varios episodios cálidos. El primer evento de 3 días de duración se produjo del 7 al 9 de agosto, el segundo y más largo de 4 días del 14 al 17, y el tercero de 3 días del 22 al 24. El día 9 de agosto fue el que presentó un mayor porcentaje de estaciones transitando por un episodio cálido con 40 % (Figura 2.9).

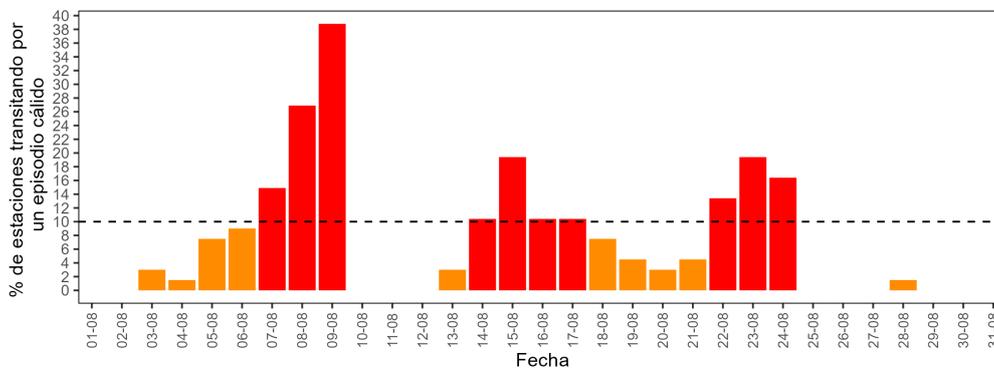


Figura 2.9: Por ciento de estaciones meteorológicas de Cuba transitando por un episodio cálido según la variante 2. En rojo cuando superan el 10 %.

2.4 Comportamiento de las precipitaciones

Finalizó agosto, uno de los meses que menos aporta a los totales de precipitación del periodo lluvioso en Cuba, con lluvias por encima de la norma en la región occidental, en la norma en la central y por debajo en la región oriental. El acumulado promedio reportado fue de 217.7 mm en Occidente, 131.6 mm en el Centro y 83.9 mm en Oriente, que representan anomalías de 1.12, -0.5 y -1.53, según el índice de precipitación estandarizada (SPI). Lo más significativo en el mes, son los déficits reportados en la región oriental, clasificados en la categoría de severos y constituye el cuarto mes más seco para esa región desde 1961 hasta la fecha (Figura 2.10).

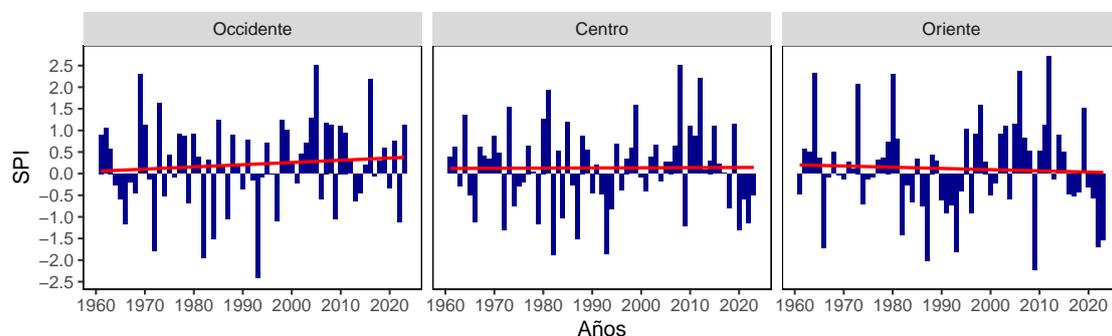


Figura 2.10: Anomalías estandarizadas para Occidente, Centro y Oriente para agosto 2023 durante el periodo 1961-2023. Norma: 1971-2000.

3. ESTADO DE LA SEQUÍA

Finalizó agosto con el 34 % del territorio nacional con déficits en los acumulados de las lluvias, concentrándose la mayor afectación en las provincias de la mitad oriental del país. De ese porcentaje, el 7 % clasificó en la categoría de severo a extremo, el 10 % moderado y el 17 % débil (Figura 3.1). Un total de 39 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 18 con más del 50 % y 10 con más del 75 %.

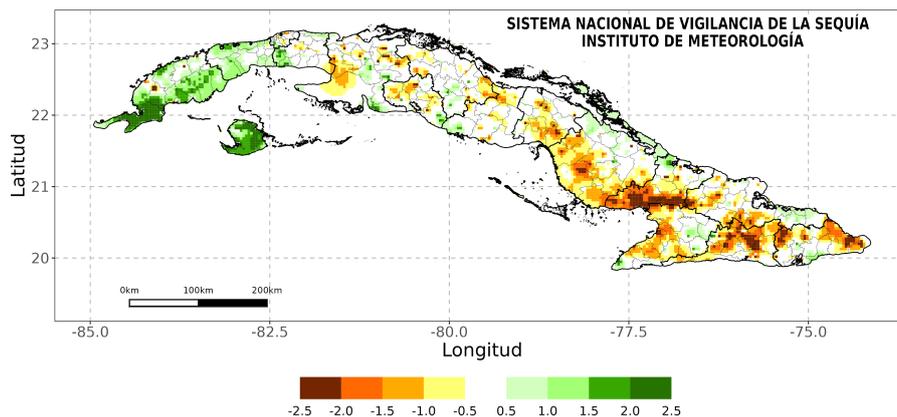


Figura 3.1: Acumulados de las lluvias en el mes agosto de 2023, expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

En el análisis espacial de los acumulados de las lluvias al cierre del trimestre junio - agosto 2023, el 23 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en la región occidental del país. De ellos, el 4 % en la categoría severa a extrema, el 6 % moderada y el 13 % débil. Las provincias más afectadas fueron: La Habana, Mayabeque, Matanzas y Cienfuegos (Figura 3.2). Con relación al trimestre mayo - julio 2023, se produjo una disminución del 4 % de las áreas afectadas con sequía meteorológica en el país (Figura 3.3). Un total de 29 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 19 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 % fueron: Bauta en Artemisa, San José de las Lajas, Madruga y Nueva Paz en Mayabeque y Unión de Reyes, Perico y Colón en Matanzas.

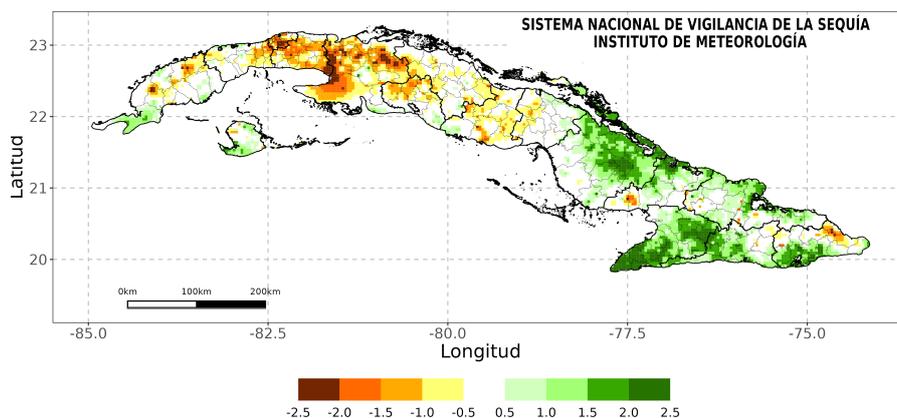


Figura 3.2: Acumulados de las lluvias en el trimestre junio - agosto 2023, expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

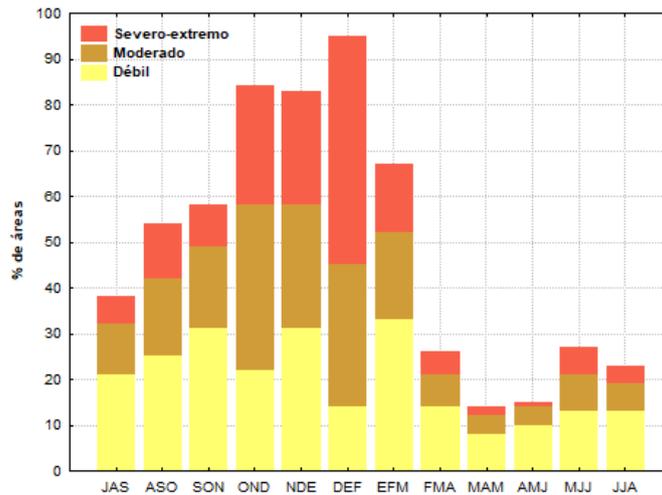


Figura 3.3: Marcha trimestral de áreas afectadas con sequía en Cuba durante el periodo julio - agosto 2022 a junio - agosto 2023. Expresado en %.

Al cierre del semestre marzo - agosto 2023, el 18 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en la región occidental. De ese porcentaje, el 3 % correspondió a la categoría severa a extrema, el 4 % moderada y el 11 % 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 19 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos 11 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 % fueron: Bauta en Artemisa, Nueva Paz y San José de las Lajas en Mayabeque y Unión de Reyes en Matanzas.

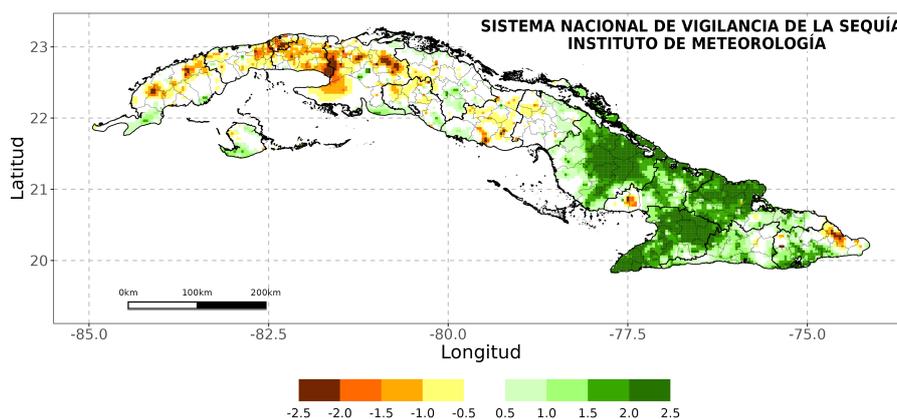


Figura 3.4: Acumulados de las lluvias durante el semestre marzo - agosto 2023. Expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

En el análisis de los últimos 12 meses el 42 % del territorio nacional, presentó áreas afectadas con sequía meteorológica. De ese porcentaje, el 10 % correspondió a la

categoría severa a extrema, el 13 % moderada y el 19 % débil (Figura 3.5). Las áreas con mayor severidad del evento se localizan en las regiones occidental y central del país. Un total de 65 municipios presentaron afectación por sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 41 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 %, se muestran en la Tabla 3.1.

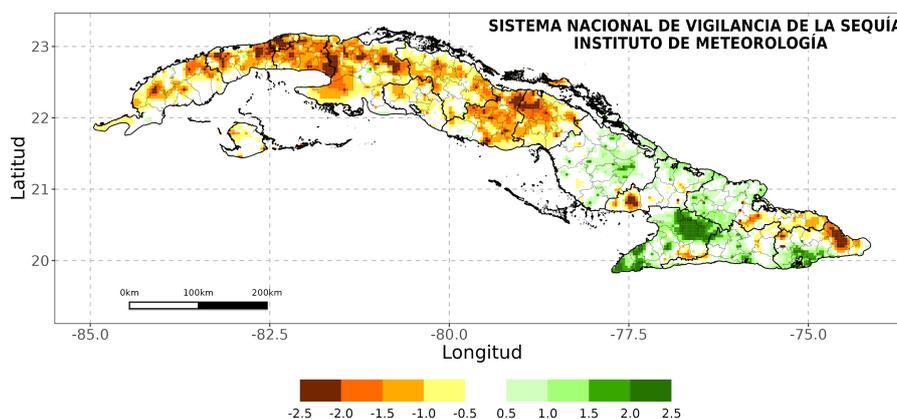


Figura 3.5: Acumulados de las lluvias en los últimos 12 meses septiembre 2022 - agosto 2023. Expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

Tabla 3.1: 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	78	Unión de Reyes		93	
Bauta	Artemisa	100	Limonar	Matanzas	89	
Caimito		100	Perico		82	
San Antonio de los Baños		100	Jovellanos		79	
Jaruco	Mayabeque	100	Remedios	Villa Clara	94	
Nueva Paz		100	Caibarién		75	
San Nicolás		100	Cabaiguán	92		
San José de las Lajas		95	Jatibonico	Sancti Spíritus	83	
Madruga		93	Taguasco		79	
Güines		88	Florencia	100		
Bejucal		86	Ciro Redondo	Ciego de Ávila	94	
Melena del Sur		77	Majagua		75	
Todos los de la capital		La Habana	79	Baracoa	Guantánamo	89

En resumen, los acumulados de las lluvias en el mes de agosto contribuyeron a que al cierre del trimestre junio - agosto, disminuyera en 4 % las áreas afectadas con sequía meteorológica de moderada a extrema en el territorio nacional, con relación al trimestre mayo - julio. Teniendo en cuenta los totales de precipitación pronosticados para el mes de septiembre, debe prestarse atención a la evolución de los totales de lluvia, fundamentalmente en las regiones occidental y central del país.

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

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

Septiembre es uno de los meses más lluviosos en Cuba. La influencia del anticiclón del Atlántico disminuye considerablemente con respecto a julio y agosto, lo que, unido al paso frecuente de las ondas y las bajas tropicales, propicia el incremento de las precipitaciones. La frecuencia de formación de ciclones tropicales en nuestra región también se incrementa durante este mes, por lo que aumenta de forma notable la actividad ciclónica sobre Cuba con respecto a agosto, aunque la frecuencia de los huracanes que la afectan en dicho mes es algo inferior a octubre. Asociados a la influencia directa o indirecta de los ciclones tropicales, suelen ocurrir eventos de grandes precipitaciones.

Actualmente continúa desarrollándose el nuevo evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) en el océano Pacífico. El Centro de Predicción Climática de los Estados Unidos consideró como iniciado dicho evento desde comienzos de junio.

Continúa el proceso de sobrecalentamiento del mar en el océano Pacífico central y oriental. La circulación atmosférica se está ajustando gradualmente a los patrones propios del ENOS. El Índice de la Oscilación del Sur (SOI) continuó descendiendo en agosto y, aunque en la tercera semana retrocedió ligeramente, continúa acercándose al umbral del ENOS. El Índice ENOS (IE) se ha incrementado. Sin embargo, el Índice Multivariado del ENOS (MEI) se mantiene aún alejado de sus valores propios de dicho evento. Han persistido las anomalías del viento del Oeste en las regiones occidental y central del océano Pacífico ecuatorial, así como anomalías del viento del Este en la región oriental. A su vez, se han 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. El Índice de teleconexión PNA (Pacífico Norte América) se ha mantenido con valores positivos. 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. Atendiendo a las anomalías de la temperatura superficial del mar en las regiones NIÑO3 y NIÑO3.4, actuales y previstas, es posible que este ENOS alcance la categoría de fuerte durante el otoño y se sostenga durante el invierno.

Habitualmente el ENOS influye sobre el comportamiento del clima en Cuba con déficits de las precipitaciones en los meses comprendidos en septiembre y octubre, así como con temperaturas por encima de sus valores medios históricos. El ENOS también influye en la temporada ciclónica del océano Atlántico, disminuyendo la frecuencia de formación de huracanes. 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.

Teniendo en cuenta estos factores, y la salida de los modelos consultados por el Centro del Clima, se espera que para septiembre de 2023 ocurran precipitaciones en el límite inferior de 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 septiembre de 2023.

Región	Promedio histórico (1991-2020)	Valor pronosticado en mm	Decil	Estimado de precipitación en mm	
				Mayor que 50%	Mayor que 70%
Occidente	231.2	186.8	4	166.0 - 217.9	160.8 - 256.8
Centro	199.6	175.4	4	165.3 - 195.4	147.6 - 199.4
Oriente	155.5	127.9	4	118.5 - 145.5	111.1 - 156.2

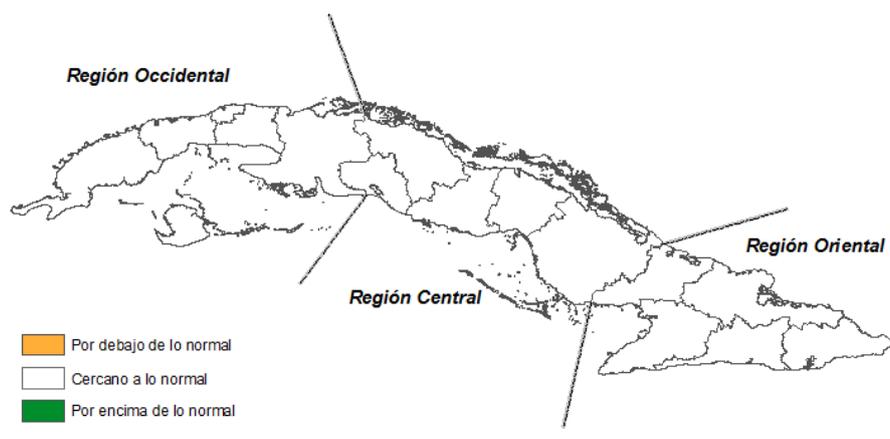


Figura 4.1: Probabilidad de totales de precipitación por regiones, para el mes septiembre de 2023.

En septiembre se mantienen las condiciones de intenso calor propias del verano en Cuba, aunque la temperatura desciende ligeramente con respecto a agosto. Los altos valores de humedad relativa y el predominio de vientos débiles en la mayor parte del territorio nacional conllevan a la persistencia de sensaciones calurosas y muy calurosas en el ser humano. Para el actual septiembre 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 septiembre de 2023 expresados en °C.

Región	Temperatura Máxima (Tx)			Temperatura Mínima (Tn)		
	Promedio histórico (1991-2020)	Intervalo	Anomalía	Promedio histórico (1991-2020)	Intervalo	Anomalía
Occidente	31.6	31.8 - 32.6	0.6	23.9	24.1 - 24.5	0.4
Centro	31.8	32.1 - 32.7	0.5	22.8	23.0 - 23.4	0.4
Oriente	32.2	32.5 - 32.9	0.5	25.2	25.3 - 25.7	0.4

5. NOTICIAS DE INTERÉS

* **Calor y lluvia excepcionales, incendios forestales e inundaciones marcan un verano de extremos**

Un clima peligroso (calor intenso y lluvias devastadoras) ha afectado a gran parte del hemisferio norte en este verano de extremos, causando importantes daños a la salud de las personas y al medio ambiente. Las olas de calor marinas están afectando a grandes zonas del océano. Se espera que julio sea el mes más caluroso jamás registrado. China estableció un nuevo récord nacional de temperatura diaria en julio y se vio afectada por precipitaciones récord a principios de agosto. En julio se batieron muchos nuevos récords de temperatura en estaciones en todo el mundo. A principios de agosto también se produjo una ola de calor invernal en algunas partes de América del Sur. Los incendios forestales causaron devastación y decenas de víctimas y obligaron a evacuar a miles de personas en Canadá y partes del Mediterráneo, incluidas Argelia, Grecia, Italia y España.

Canadá ha sufrido la peor temporada de incendios forestales de su historia, lo que ha perjudicado la calidad del aire para millones de personas en América del Norte. Los incendios arden actualmente en el Ártico canadiense. El Servicio de Vigilancia de la Atmósfera de Copernicus (CAMS) informó que, a finales de julio, las emisiones totales estimadas de carbono de los incendios forestales en lo que va del año alcanzaron el doble del total anual canadiense anterior. CAMS registró un aumento significativo en la intensidad y las emisiones de los incendios forestales en el Mediterráneo oriental durante la segunda quincena de julio, particularmente en Grecia. Según el conjunto de datos del GFAS, las emisiones de estos incendios forestales han sido las más altas para este período en Grecia en los últimos 21 años.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/exceptional-heat-and-rain-wildfires-and-floods-mark-summer-of-extremes>

* **Actualización de la NOAA predice una temporada de huracanes superior a lo normal**

La probabilidad de una mayor actividad aumenta debido a las temperaturas récord de la superficie del mar. El Centro de Predicción Climática de la NOAA, una división del Servicio Meteorológico Nacional, ha aumentado su predicción para la actual temporada de huracanes en el Atlántico de 2023 desde un nivel de actividad casi normal a un nivel superior a lo normal. Es probable que las condiciones atmosféricas y oceánicas actuales, como las temperaturas récord de la superficie del mar Atlántico, contrarresten las condiciones atmosféricas generalmente limitantes asociadas con el actual fenómeno de El Niño.

Los pronosticadores de la NOAA han aumentado la probabilidad de una temporada de huracanes en el Atlántico por encima de lo normal al 60 % (las perspectivas publicadas en mayo predecían una probabilidad del 30 %). La probabilidad de una actividad casi normal ha disminuido al 25 % y hay un 15 % de posibilidades de una temporada por debajo de lo normal.

La actualización cubre toda la temporada de huracanes de seis meses que finaliza el 30 de noviembre. Pronostica entre 14 y 21 tormentas con nombre, de las cuales 6 a 11 podrían convertirse en huracanes (vientos de 119 kmh/74 mph o más). De ellos, entre 2 y 5 podrían convertirse en huracanes importantes (categoría 3 y superior, con vientos de 178 kmh/111 mph o más). La NOAA proporciona estos rangos con un 70 % de confianza. Estos rangos actualizados incluyen tormentas que ya se formaron esta temporada.

La cuenca del Atlántico experimentó un comienzo activo de la temporada de huracanes con cinco tormentas que alcanzaron al menos fuerza de tormenta tropical, incluido un huracán. Una temporada de huracanes promedio produce 14 tormentas con nombre, de las cuales siete se convierten en huracanes, incluidos tres huracanes importantes.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/noaa-update-predicts-above-normal-hurricane-season>

* **El clima extremo es la "nueva norma"**

Desde las cimas de las montañas hasta las profundidades del océano, el verano de los extremos continúa. Las olas de calor están quemando gran parte del hemisferio norte, provocando incendios forestales sin precedentes y alterando los ecosistemas marinos. Las inundaciones han transformado los paisajes desérticos. El clima de alto impacto en agosto sigue al mes más caluroso jamás registrado en julio.

"Esta es la nueva normalidad y no es una sorpresa", dijo Álvaro Silva, experto en clima de la OMM. "La frecuencia e intensidad de muchos extremos, como olas de calor y fuertes precipitaciones, han aumentado en las últimas décadas. Existe un alto nivel de confianza en que el cambio climático inducido por el hombre a partir de las emisiones de gases de efecto invernadero sea el principal impulsor. Esto nos da el contexto a largo plazo para la creciente ocurrencia y severidad de tales condiciones climáticas extremas y eventos extremos", dijo en una conferencia de prensa regular en Ginebra.

Afirmó que el comportamiento de la corriente en chorro también fue un factor contribuyente: a veces también lo fue su posición más al sur de lo habitual y ha estado serpenteando en algunas regiones generando bloqueos (patrones climáticos persistentes) que propician eventos climáticos extremos, como olas de calor, a medida que el aire más cálido es extraído de las regiones subtropicales.

"Hay varios estudios que sugieren una conexión entre el rápido calentamiento y los cambios en el Ártico, debido al cambio climático inducido por el hombre, y los patrones climáticos de latitudes medias, incluso en la dinámica atmosférica como la corriente en chorro, pero se necesita una investigación más profunda para comprender y comprender plenamente explicar los extremos que se han producido este verano", afirmó el señor Silva.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/extreme-weather-new-norm>

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^{er} Cuadrante: es el comprendido entre NORTE (N) Y ESTE (E).

* 2^{do} Cuadrante: es el comprendido entre SUR (S) Y ESTE (E).

* 3^{ro} Cuadrante: es el comprendido entre SUR (S) Y OESTE (O / W).

* 4^{to} 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 CClsv (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 CClsv (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 CFfcv (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 CFfcv (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 CFfcv (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 CFfcv 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).
28. Latitudes medias: es el cinturón de latitudes entre los 35 y 65 grados norte y sur. También conocida como región templada.

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

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 $100^{\circ}S$ y los $800^{\circ}W$ y los $900^{\circ}W$.
 - * 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 $1900^{\circ}E$.

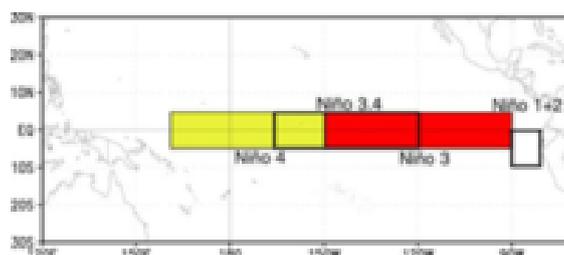


Figura 6.1: Regiones Niño.

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.