



# 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 M. 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 M. Fonseca Rivera  
Dr. Ramón Pérez Suárez  
MSc. Nathalí Valderá Figueredo  
MSc. Marilee Martínez Álvarez  
Lic. Anabel García Hernández  
Lic. Beatriz Velazquez Saldívar

**Colaboradores:**

Lic. Laura Leiva  
Lic. Eileen González  
Lic. Evelio García  
Lic. Daisladys Gómez de la Maza

**Resumen**

**¡Aviso Importante!**

**El 49% del territorio nacional  
presentó afectación por sequía  
meteorológica,  
fundamentalmente en las  
regiones occidental y oriental del  
país.**

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

*Temperatura media por encima de lo  
normal con un valor de 28.4 °C*

*Altos por cientos de días y noches  
cálidas durante el mes.*

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

*Lluvias por debajo de lo normal en  
todo el país.*

**... Se espera un mes de octubre  
con precipitaciones y  
temperaturas extremas en la  
norma en todo el país...**

**Editado el 5 de octubre 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 . . . . .	10
2.3 Condiciones bioclimáticas . . . . .	11
2.4 Comportamiento de las precipitaciones . . . . .	13
<b>3. ESTADO DE LA SEQUÍA</b>	<b>14</b>
<b>4. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA SEPTIEMBRE DE 2023</b>	<b>18</b>
<b>5. NOTICIAS DE INTERÉS</b>	<b>21</b>
<b>6. GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS</b>	<b>23</b>

## 1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS

Continúa desarrollándose el evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) en el océano Pacífico. Las condiciones oceánicas están bien establecidas. La temperatura superficial del mar en las regiones central y occidental de dicho océano exceden ampliamente el umbral de un evento ENOS.

Durante septiembre continuó el sobrecalentamiento del mar en el océano Pacífico central y oriental. Al finalizar el mes, en la región Niño 3 la anomalía fue de  $2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (con respecto a la norma 1961 - 1990), propio de un evento El Niño, y de  $2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , como promedio de los últimos tres meses. Las anomalías de la temperatura superficial del mar se expanden desde el este hacia el oeste (Figura 1.1). Las anomalías de la temperatura subsuperficial del mar oscilan, desde mayo, alrededor de un valor alto ( $0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

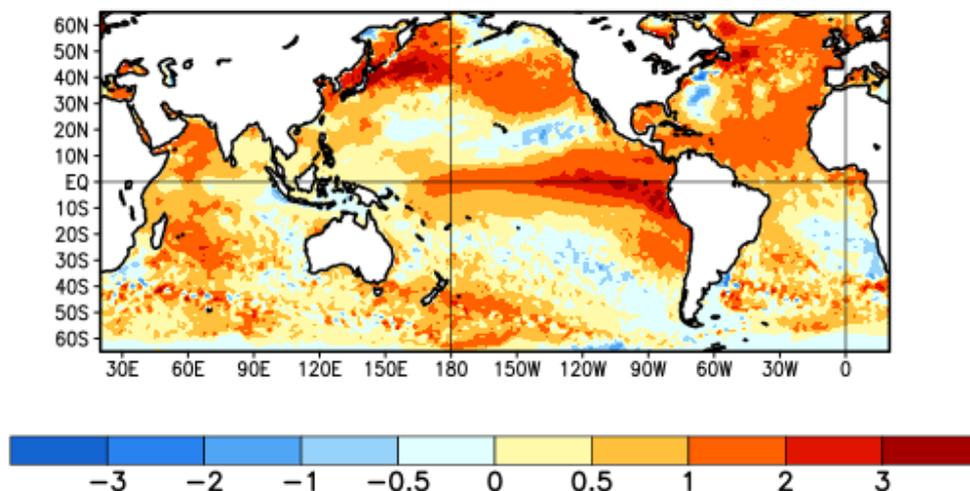
Los patrones de presión atmosférica sobre el océano Pacífico tropical responden a la presencia de un evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS). Las anomalías del viento del Oeste se han hecho predominantes de forma gradual en los últimos meses, principalmente en la región central del océano, por lo que los alisios se han debilitado en dicha región. De tal forma, el Índice de la Oscilación del Sur (SOI) alcanzó el valor de -1.3 unidades en septiembre, con un valor medio de los últimos tres meses de -0.8 unidades, propio de un evento ENOS.

El Índice ENOS (IE) ha continuado incrementándose y en septiembre sobrepasó su umbral de un evento ENOS, con un valor de 175 unidades, valor propio de la categoría de un evento moderado. Sin embargo, el Índice Multivariado del ENOS (MEI) se mantiene aún en valores neutrales. El modelo de predicción del índice MEI del Instituto de Meteorología prevé valores neutrales al menos hasta noviembre.

Existen signos de que la atmósfera está respondiendo al calentamiento del mar y que se está estructurando el necesario acople entre el océano y la atmósfera, para el desarrollo y sostenimiento del presente ENOS.

La mayoría de los modelos prevén que este evento se desarrolle y persista al menos hasta finalizar el próximo invierno, alcanzando su máxima intensidad entre noviembre y enero, como un ENOS moderado o fuerte.

La mayor influencia del ENOS en Cuba se produce en el periodo noviembre - abril, principalmente entre enero y marzo, cuando el clima se hace más lluvioso que lo normal y también en ocasiones más tormentoso. No obstante, la magnitud del impacto que ocasiona este evento 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.** Una nueva información podría emitirse el 20 de octubre del 2023.

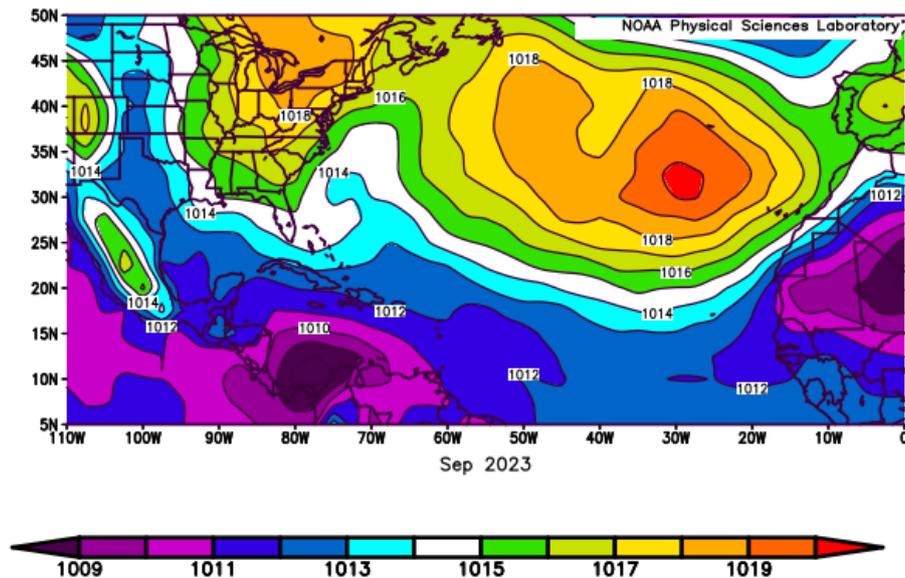


**Figura 1.1: Anomalías de la temperatura superficial del mar en el mes de septiembre de 2023 referidas al periodo 1991-2020 (Tomado de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov>).**

En el análisis de la presión atmosférica media al nivel del mar se observó al anticiclón subtropical del Atlántico más debilitado que lo normal y ubicado al sur - sudeste de su posición climatológica para un mes de septiembre. Su presión central fue de 1020 hPa, valor similar a lo normal y aunque se localizó sobre el Atlántico oriental, su estructura estuvo fragmentada debido a la presencia de una zona de vaguada al norte de los 50 °N. Como consecuencia, su influencia estuvo más retraída que lo habitual, extendiéndose apenas sobre el Atlántico occidental, pero sin llegar a las Bahamas septentrionales. Sobre Canadá y Estados Unidos se mantuvieron las altas presiones continentales migratorias, más intensas que lo usual, con una presión central que ascendió hasta los 1018 hPa.

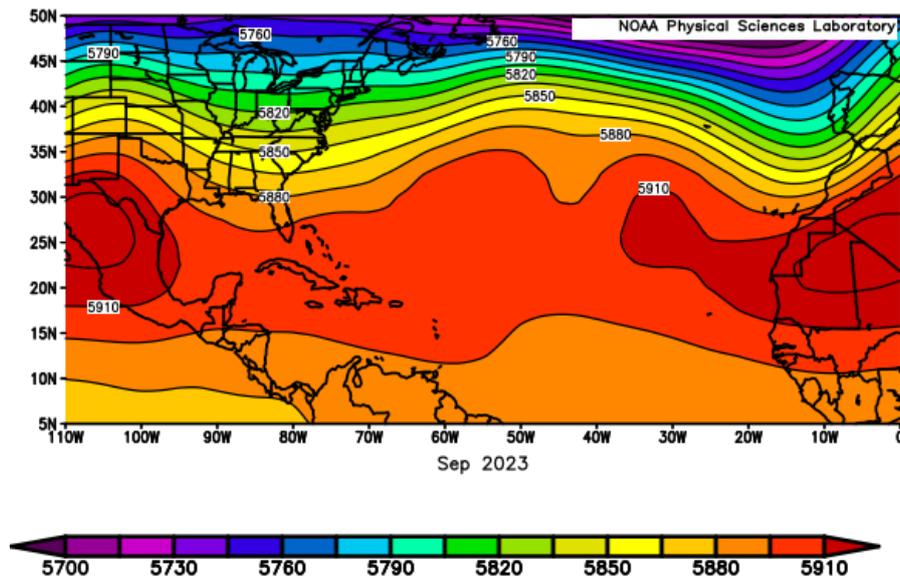
Sobre el Atlántico occidental, próximo a la costa oriental de Estados Unidos y Canadá se localizó una zona de vaguada invertida, separando los centros anticiclónicos antes mencionados. Sobre Cuba y mares adyacentes predominó la influencia de la periferia

de las altas presiones migratorias con vientos del nordeste al este en la región oriental y del este al sudeste en el resto del país. Sobre Canadá se apreció un núcleo de anomalías positivas de la presión a nivel medio del mar de hasta +7 hPa mientras que las anomalías negativas se concentraron en gran parte del océano Atlántico, incluyendo el golfo de México, el mar Caribe y Cuba, donde las presiones estuvieron ligeramente por debajo de lo normal (Figura 1.2).



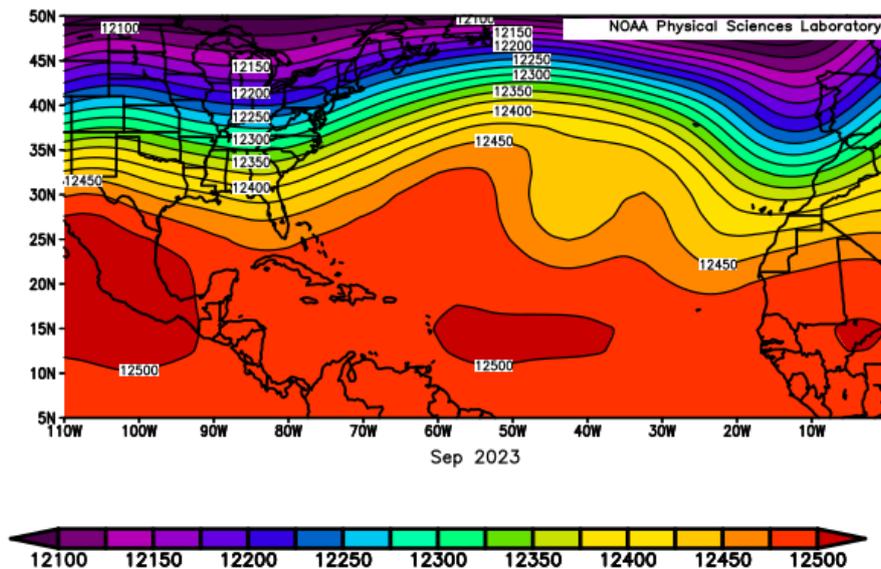
**Figura 1.2: Presión atmosférica en superficie para septiembre de 2023 (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).**

En 500 hPa se observó una celda de alto geopotencial bien definida sobre el noroeste de México, perteneciente al anticiclón mexicano; y una amplia zona de dorsal sobre el Atlántico. Sobre el este de los Estados Unidos una vaguada de onda corta, extendió su eje hacia el sur sobre el golfo de México oriental, imponiendo sobre la mitad occidental de Cuba un flujo húmedo del suroeste. Al norte de los Grandes Lagos se observa una débil dorsal anticiclónica y sobre el Atlántico oriental, al norte de los 50 °N una vaguada distendida. Sobre Canadá las anomalías del geopotencial estuvieron por encima de lo usual al igual que en el Atlántico por debajo de los 35 °N y sobre Cuba y mares adyacentes (Figura 1.3).



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

La troposfera alta mostró la celda del anticiclón mexicano más contraída que lo usual, llegando apenas hasta la porción central del golfo de México. Esta situación se debió a la profundización de la vaguada localizada sobre Canadá y Estados Unidos, cuyo eje descendió hasta el golfo de México, muy próximo a la costa norte de la región occidental de Cuba, induciendo un flujo del suroeste desde Matanzas hasta Guantánamo. Sobre el océano Atlántico se evidenciaron grandes anomalías en los procesos circulatorios, predominando la influencia de la dorsal anticiclónica, descrita en los niveles anteriores, en lugar de la Vaguada Tropical Troposférica Superior. Las anomalías positivas del geopotencial más significativas estuvieron localizadas en el Atlántico, en las inmediaciones de los 30 °N. Sobre Cuba predominaron las anomalías positivas del geopotencial (Figura 1.4).



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

### 1.1 Temporada ciclónica 2023

La actividad ciclónica tropical en septiembre de 2023 tuvo un comportamiento superior a lo normal con respecto al periodo 1851 - 2020, si se considera la cantidad de tormentas tropicales y huracanes en el mes. Se formaron siete organismos ciclónicos tropicales, tres de los cuales alcanzaron la categoría de huracán (Lee, Margot y Nigel). De ellos solamente Lee alcanzó la categoría de huracán de gran intensidad según la escala Saffir-Simpson.

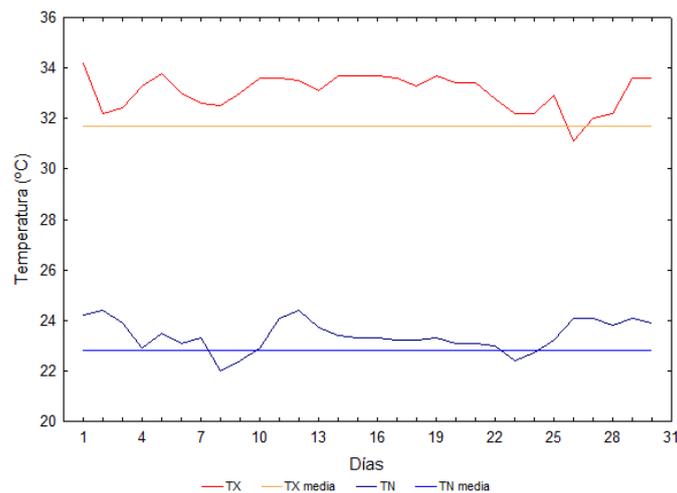
Durante la actual temporada ciclónica se han desarrollado diecisiete ciclones tropicales, actividad superior a lo normal. De ellos, once tormentas tropicales y seis huracanes, tres de los cuales han sido de gran intensidad. También se originó una tormenta subtropical sin nombre en el mes de enero. Atendiendo a las zonas de formación, en el golfo de México ocurrió la génesis de dos; sobre el área oceánica del Atlántico Norte se gestaron trece, mientras que en el mar Caribe se gestaron dos. 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

Septiembre de 2023 resultó ser el más cálido desde 1951 a la fecha según datos preliminares. La temperatura media presentó un comportamiento por encima del promedio histórico para el mes, con un valor de  $28.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , correspondiéndole una anomalía de  $1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas máxima y mínima medias fueron  $33.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $23.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , respectivamente. Estos valores representan anomalías de  $1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  para la máxima y  $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  para la mínima.

La marcha diaria de la temperatura máxima media reflejó un comportamiento por encima de la media histórica durante la mayor parte del mes. Mientras la temperatura mínima media estuvo cercana a lo normal y solo durante algunos días de septiembre estuvo ligeramente por encima de la norma (Figura 2.1).



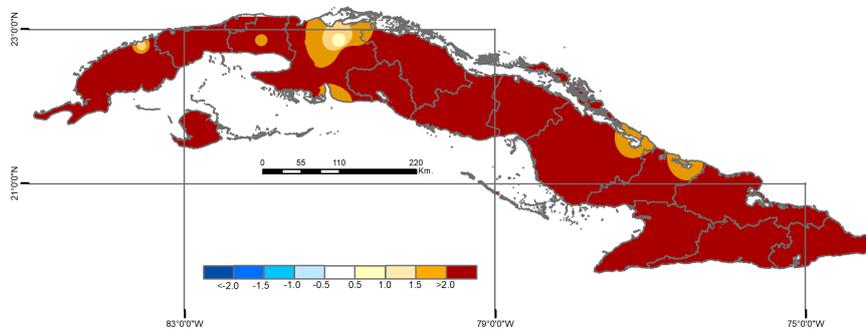
**Figura 2.1: Comportamiento de las temperaturas medias extremas en Cuba en septiembre de 2023.**

En este mes se registraron 11 nuevos récords de temperatura máxima (Tabla 2.1). Además, se igualó el récord de temperatura máxima de  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , el día 14, en la estación meteorológica Isabel Rubio, en la provincia de Pinar del Río. Este valor se había reportado anteriormente el día 18 de 1996. También el día 16, en la estación de Colón en Matanzas se igualó el récord de  $35.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  que se había registrado anteriormente el día 1 de 1987.

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

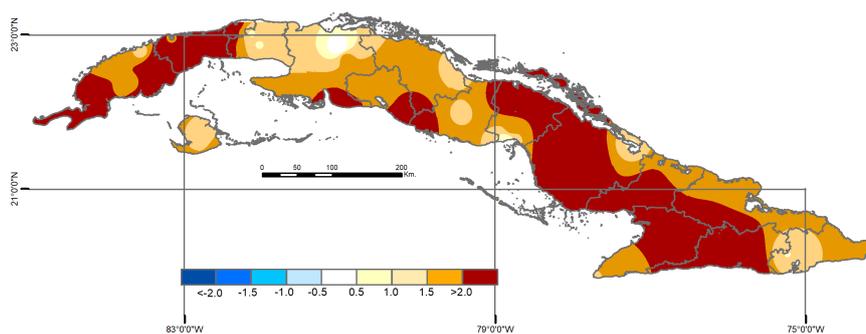
Estación	Temperatura máxima absoluta (°C)	Día	Récord anterior (°C)(día/año)
Güira de Melena	35.5	1	35.4 (03/1995)
Playa Girón	35.4	1	35.0 (14/2015)
Trinidad	35.9	1	35.4 (11/2021)
Tapaste	34.7	5	34.1 (08/2006)
Bauta	34.3	5	34.2 (04/1998)
San Juan y Martínez	34.9	14	34.8 (23/1943)
Cienfuegos	35.7	15	35.5 (14/1976)
Santa Lucía	35.3	16	35.0 (04/1998)
Pinar del Río	35.6	16	35.1 (22/1974)
Jagüey Grande	36.4	16	35.8 (13/1993)
Jucarito	38.2	29	36.8 (29/1997)

En correspondencia con el comportamiento de las temperaturas extremas las anomalías estandarizadas de la temperatura media reflejó un predominio de valores en extremo por encima del promedio histórico para el mes en todo el país. Se exceptúan algunas áreas de la provincia de Matanzas y localidades de Pinar del Río, Mayabeque, Camagüey y Las Tunas donde se observaron anomalías por encima y muy por encima de lo normal (Figura 2.2).

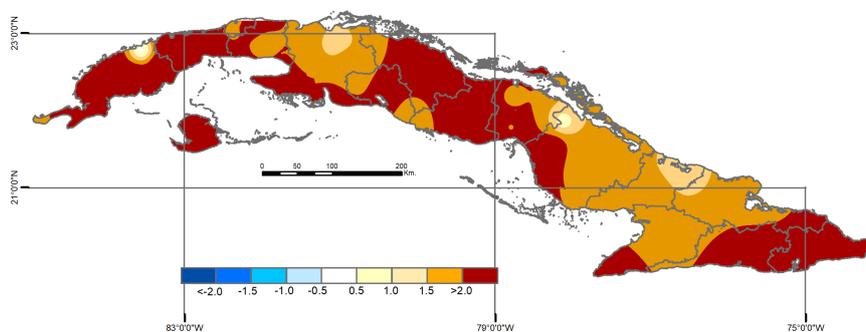


**Figura 2.2: Anomalías estandarizadas de la temperatura media mensual de septiembre de 2023, periodo de referencia 1971-2000.**

Las anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media estuvieron muy por encima y en extremo por encima de la media histórica en la mayor parte del país. En las provincias de Mayabeque, Matanzas, Guantánamo y el municipio especial Isla de la Juventud se observaron valores ligeramente inferiores (Figura 2.3). Mientras las anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media reflejaron un predominio de valores muy por encima y en extremo por encima de lo normal en todo el país (Figura 2.4).



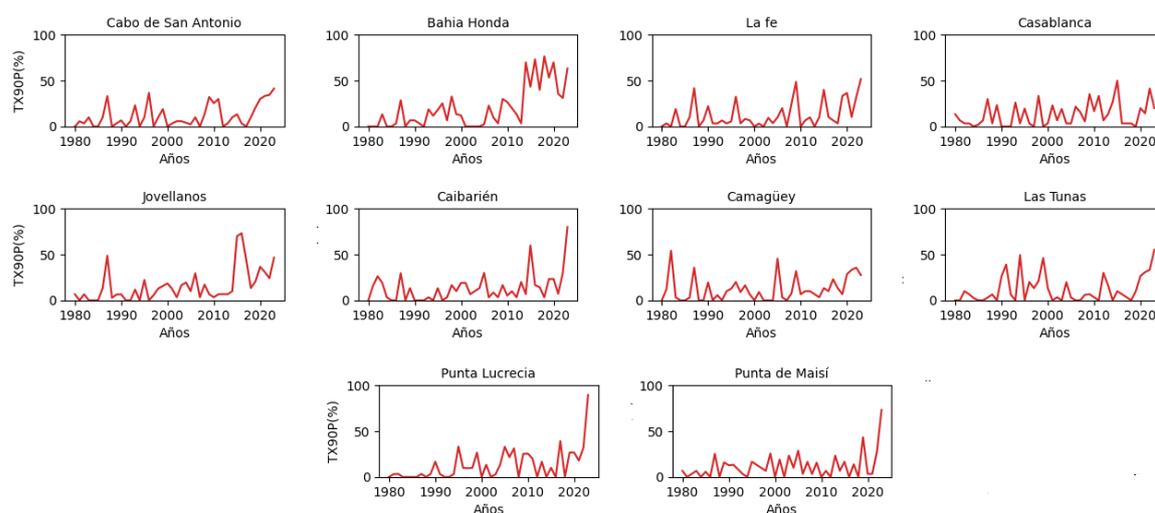
**Figura 2.3: Anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media mensual de septiembre de 2023, periodo de referencia 1971-2000.**



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

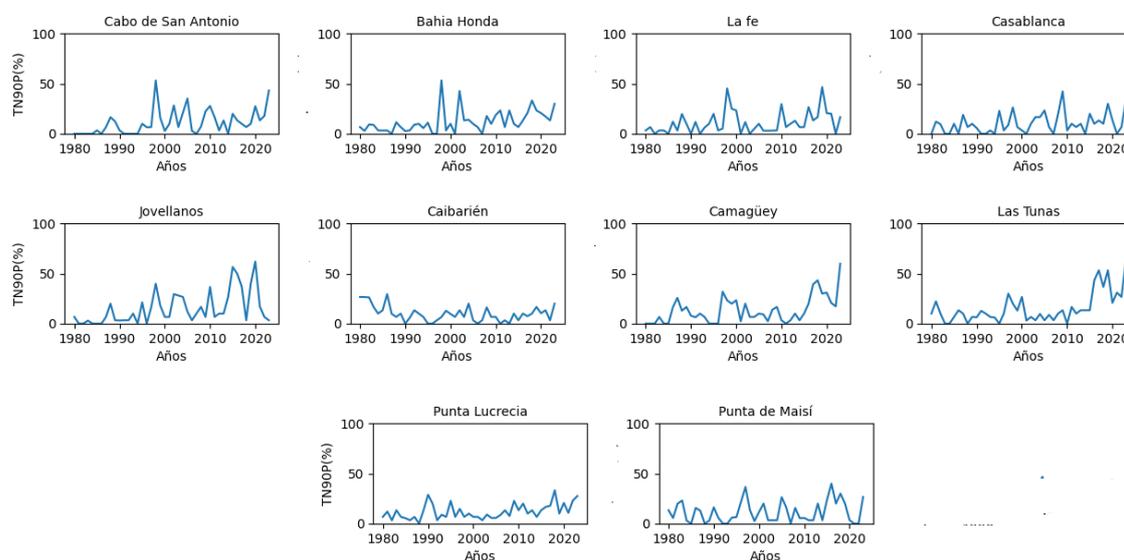
## 2.2 Indicadores climáticos extremos

Coherente con el comportamiento de las temperaturas extremas, el pasado mes de septiembre presentó valores de interés en el por ciento de días y noches cálidas en la mayoría de las estaciones de referencia. El por ciento de días cálidos o con temperaturas máximas por encima del percentil 90 (TX90p), fue el más alto de los registros en las estaciones de Punta Lucrecia (89 %), Caibarién (80 %), Punta de Maisí (73 %), Las Tunas (55 %), La Fe (51 %) y Cabo de San Antonio (43 %) (Figura 2.5).



**Figura 2.5: Por ciento de días cálidos (TX90p), en septiembre 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 meteorológicas Camagüey (60 %) y Las Tunas (63 %). En las estaciones Cabo de San Antonio, Bahía Honda, Punta Lucrecia y Punta de Maisí estuvo entre los cuatro registros más significativos del periodo de análisis (Figura 2.6).

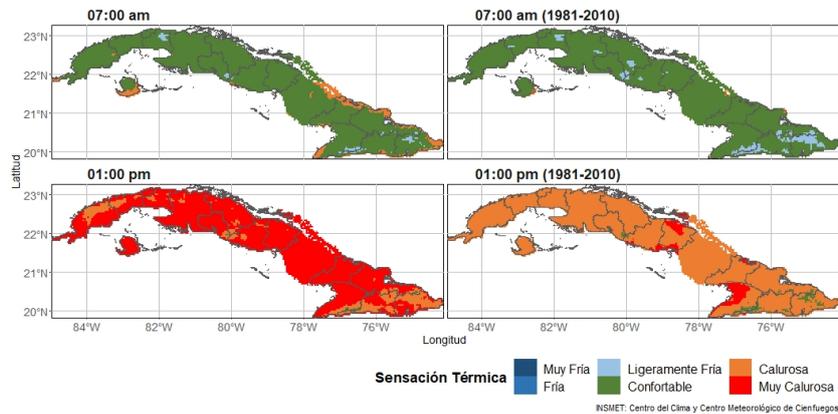


**Figura 2.6: Por ciento de noches cálidas (TN90p), en septiembre durante el periodo 1980-2023.**

### 2.3 Condiciones bioclimáticas

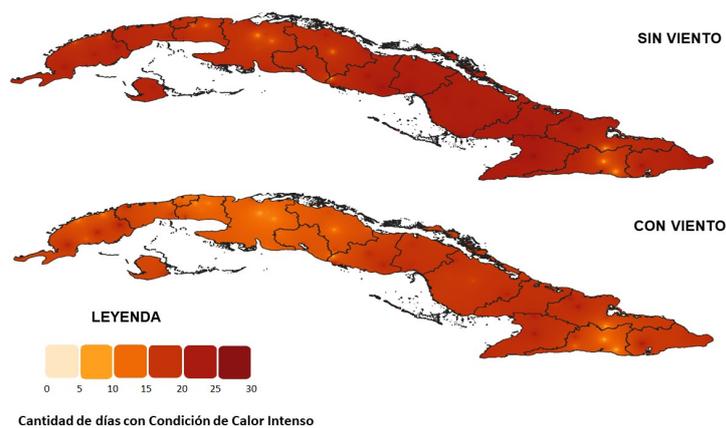
En el mes de septiembre predominaron, en horarios de la mañana, las sensaciones térmicas confortables. Con respecto a la media histórica 1981 - 2010 se observaron

áreas con sensaciones calurosas en la Isla de la Juventud y en las zonas costeras del oriente del país, además de una notable disminución de las sensaciones ligeramente frías. Las tardes se caracterizaron por ser muy calurosas en casi todo el país, condición poco frecuente en este mes, de acuerdo a las condiciones medias históricas (Figura 2.7).



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

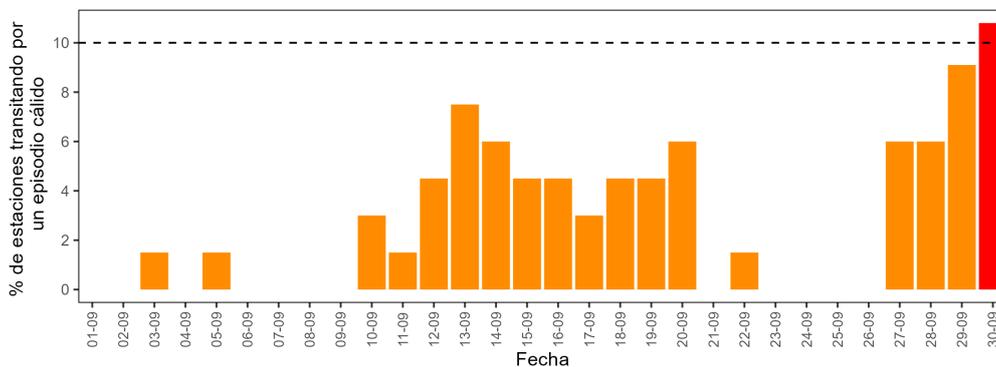
La combinación de estas sensaciones propició la ocurrencia de días con Condición de Calor Intenso (CCI) en el 91 % de las estaciones meteorológicas del país al analizar la variante sin viento, con rachas de 3 días como promedio y máximos en las estaciones de Cabo Cruz con 10 días, Punta Lucrecia con 12 días, y Varadero y Punta de Maisí con 20 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 septiembre de 2023.**

Aunque en el mes no se manifestaron eventos de extremos por calor (ver Glosario punto 18), se presentó un día cálido el 30 de septiembre. Es importante destacar que

del 10 al 20 y del 27 al 30 de septiembre al menos una estación estaba transitando por un episodio cálido (Figura 2.9).

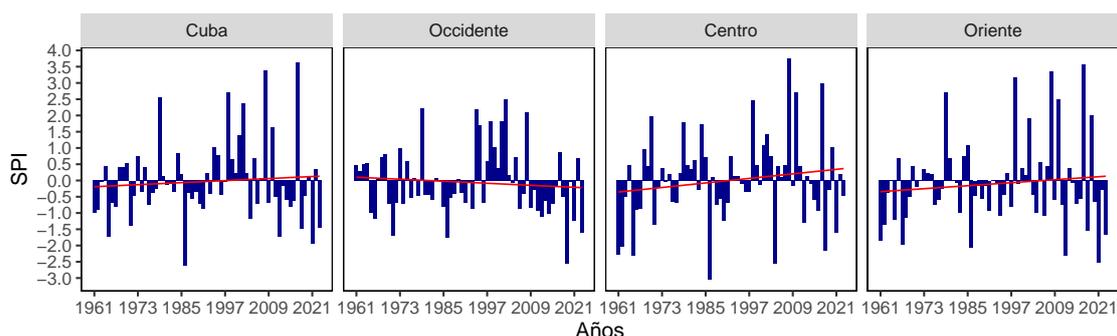


**Figura 2.9: Por ciento de estaciones meteorológicas de Cuba transitando por un episodio cálido según la variante 2. En rojo cuando superan el 10 %.**

## 2.4 Comportamiento de las precipitaciones

Finalizó septiembre con acumulados de lluvia por debajo de su valor normal en general en todo el país. Para Cuba, constituyó el 6to menos lluvioso de los registros, con un acumulado promedio de 131.2 mm, que representa una anomalía de -1.45 según el índice de precipitación estandarizada (SPI). A este comportamiento contribuyeron, los déficits ocurridos en las regiones occidental y oriental, en las que fue el 4to y 6to más seco desde 1961 hasta la fecha, respectivamente. En la región central, en cambio, los acumulados estuvieron en el rango considerado como normal, con una anomalía estandarizada de -0.47 (Figura 2.10)

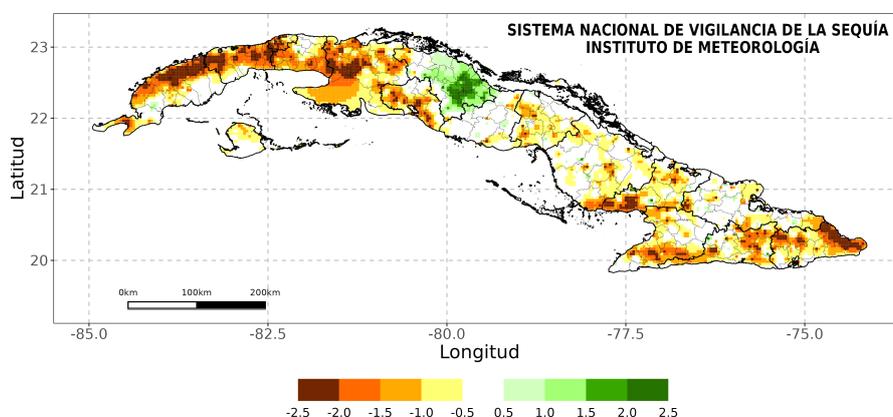
Las precipitaciones ocurridas estuvieron condicionadas mayormente por la presencia y lento movimiento de vaguadas sobre la mitad oriental del golfo de México, muy próximas a la región occidental de Cuba, al paso de ondas tropicales sobre el Caribe y a la cercanía de bajas frías al territorio nacional. Ello se vio exacerbado además por la inestabilidad vespertina derivada del calentamiento diurno, suficiente contenido de humedad y a las condiciones en la mesoescala.



**Figura 2.10:** Acumulados de precipitación expresados según el SPI para Cuba y las tres regiones del país para septiembre 2023 durante el periodo 1961-2023. Norma: 1971-2000.

### 3. ESTADO DE LA SEQUÍA

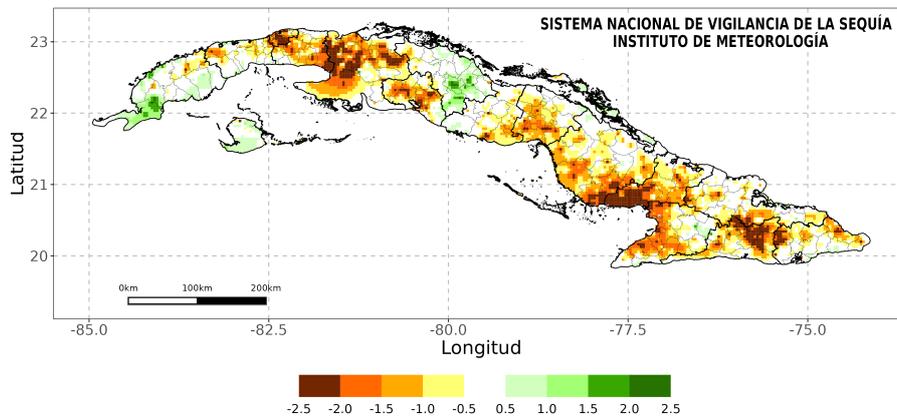
Finalizó septiembre con el 56 % del territorio nacional con déficits en los acumulados de las lluvias, concentrándose la mayor afectación en las regiones occidental y oriental del país. De ese porcentaje, el 16 % clasificó en la categoría de severo a extremo, el 14 % moderado y el 26 % débil (Figura 3.1). Un total de 80 municipios presentaron déficits de moderados a extremos en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 18 con más del 49 % y 31 con más del 75 %.



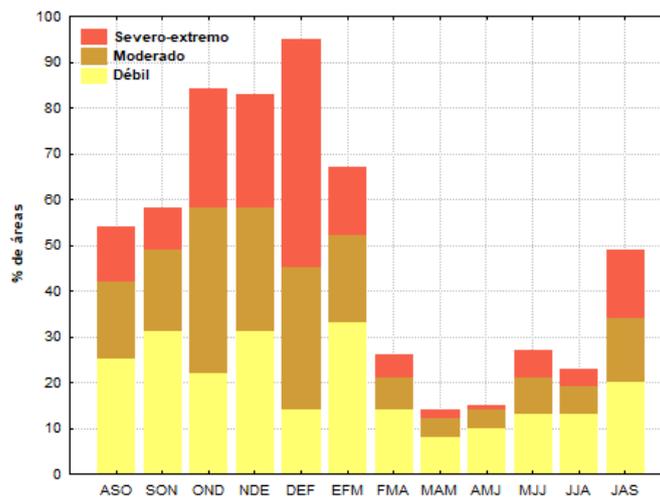
**Figura 3.1:** Acumulados de las lluvias en el mes septiembre de 2023, expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

Al cierre del trimestre julio - septiembre de 2023, el 49 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en las regiones occidental y oriental del país. De ellos, el 15 % en la categoría severa a extrema, el 14 % moderada y el 20 % débil (Figura 3.2). Con relación al trimestre junio - agosto 2023, se produjo un incremento del 26 % de las áreas afectadas con sequía meteorológica en el país (Figura 3.3). Un total de 68 municipios presentaron sequía

de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 47 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 % se muestran en la Tabla 3.1.



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

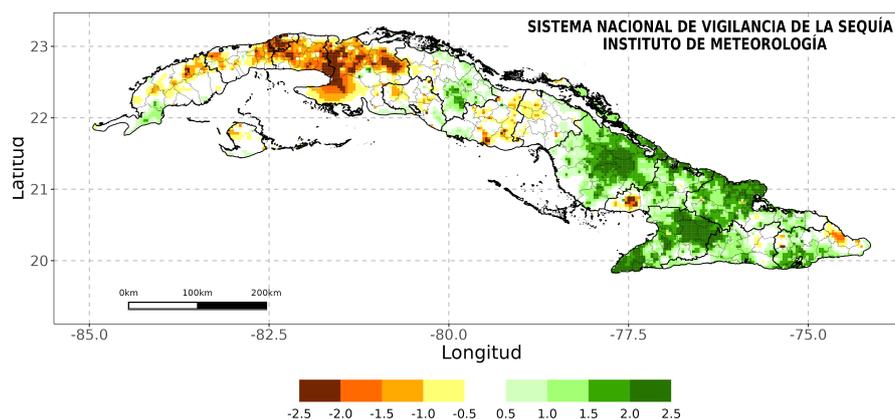


**Figura 3.3:** Marcha trimestral de áreas afectadas con sequía en Cuba durante el periodo agosto - octubre 2022 a julio - septiembre 2023. Expresado en %.

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

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
Nueva Paz	Mayabeque	100	Najasa	Camagüey	89
San Nicolás		100	Amancio	Las Tunas	100
San José de las Lajas		81	Jobabo		92
Unión de Reyes	95	Colombia	91		
Pedro Betancourt	Matanzas	92	Majibacoa	Granma	84
Jovellanos		91	Campechuela		95
Limonar		85	Manzanillo		89
Cárdenas		83	Bartolomé Masó		84
Colón		83	Yara		81
Perico		82	Mella		96
Palmira	Cienfuegos	90	San Luis	Santiago de Cuba	89
Cienfuegos		77	Songo - La Maya	75	
Ciego de Ávila	Ciego de Ávila	86	El Salvador	Guantánamo	77
Santa Cruz del Sur	Camagüey	92			

Al finalizar el semestre abril - septiembre 2023, el 20 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en la región occidental. De ese porcentaje, el 5 % correspondió a la categoría severa a extrema, el 5 % moderada y el 10 % débil. Las áreas con mayor severidad del evento se localizan en las provincias de La Habana, Mayabeque y Matanzas (Figura 3.4). Un total de 28 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos 18 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 %, se muestran en la Tabla 3.2.

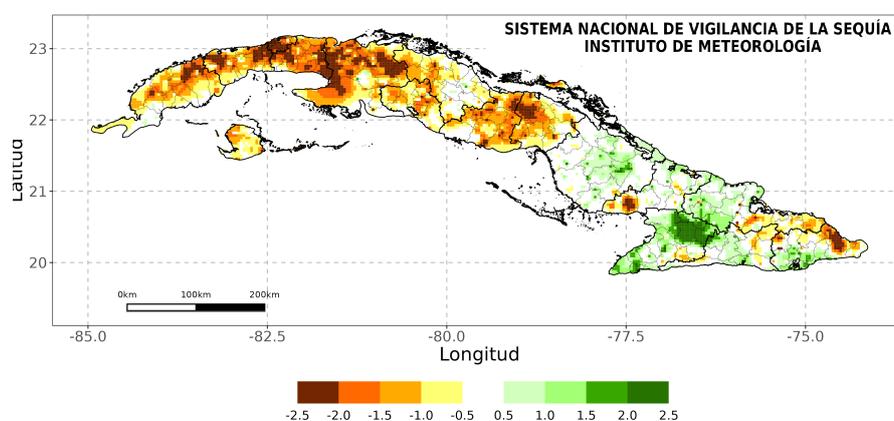


**Figura 3.4: Acumulados de las lluvias durante el semestre abril - septiembre 2023. Expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.**

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

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
Bauta	Artemisa	92	Unión de Reyes	Matanzas	97
Caimito		76	Pedro Betancourt		92
Bejucal		100	Jovellanos		88
Nueva Paz	Mayabeque	100	Colón		86
San Nicolás		100	Limonar		85
San José de las Lajas		92	Perico		82
Madrugá		89			

En el análisis de los últimos 12 meses el 47 % del territorio nacional, presentó áreas afectadas con sequía meteorológica. De ese porcentaje, el 15 % correspondió a la categoría severa a extrema, el 14 % moderada y el 18 % débil (Figura 3.5). Las áreas con mayor severidad del evento se localizan en las regiones occidental y central del país. Un total de 75 municipios presentaron afectación por sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 50 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 octubre 2022 - septiembre 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
Bauta	Artemisa	100	Limonar	Matanzas	96
Caimito		100	Pedro Betancourt		96
Guanajay		100	Jovellanos		94
San Antonio de los Baños		100	Cárdenas		90
Bejucal	Mayabeque	100	Perico		88
Jaruco		100	Los Arabos		81
Nueva Paz		100	Cruces	Cienfuegos	75
San Nicolás		100	Santo Domingo	Villa Clara	81
Güines		97	Jatibonico	Sancti Spíritus	98
Madruga		96	Cabaiguán		86
San José de las Lajas		92	Taguasco		82
Melena del Sur		85	Florencia	Ciego de Ávila	100
Santa Cruz del Norte		75	Ciro Redondo		97
Todos los de la capital		93	Majagua		81
Colón	100	Ciego de Ávila	75		
Unión de Reyes	Matanzas	100	Baracoa	Guantánamo	87
Matanzas		96			

*En resumen, los bajos acumulados de las lluvias en el mes de septiembre contribuyeron a que al cierre del trimestre julio - septiembre, se incrementaran en un 26 % las áreas afectadas con sequía meteorológica de moderada a extrema en el territorio nacional, con relación al trimestre junio - agosto. Por lo tanto, teniendo en cuenta los totales de precipitación pronosticados para el mes de octubre, debe prestarse atención a la evolución de los totales de lluvia, fundamentalmente en las regiones occidental y oriental del país.*

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

*... Se espera un mes con precipitaciones y temperaturas extremas en la norma en todo el país...*

Octubre es, como promedio, uno de los meses más lluviosos del año y con él finaliza el periodo lluvioso 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, así como de los primeros sistemas frontales, propicia el incremento de las precipitaciones. La frecuencia de afectación por huracanes a Cuba

es la mayor de toda la temporada ciclónica, principalmente en su segunda decena. Asociados a la influencia directa o indirecta de los ciclones tropicales, suelen ocurrir eventos de grandes precipitaciones, los que determinan en gran medida los más altos acumulados en este mes.

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 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. 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. 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.

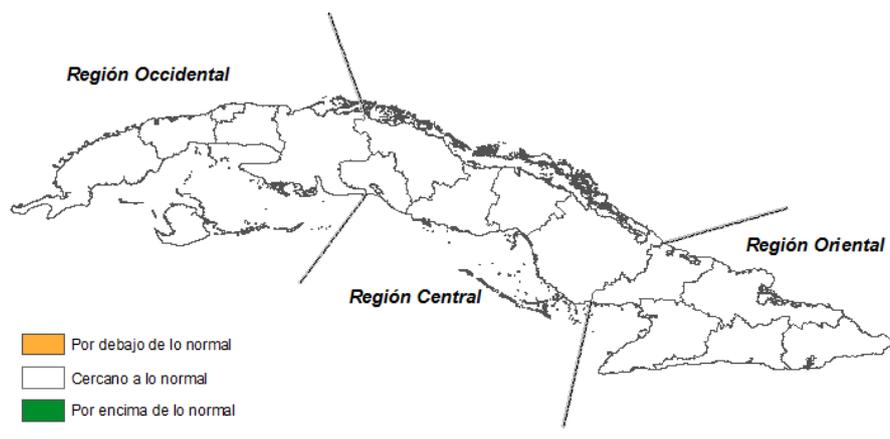
Habitualmente el ENOS influye sobre el comportamiento del clima en Cuba con déficits de las precipitaciones en los meses comprendidos en septiembre y octubre, así como con temperaturas por encima de sus valores medios históricos. El ENOS también influye en la temporada ciclónica del océano Atlántico, 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 octubre 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 octubre de 2023.**

Región	Promedio histórico (1991-2020)	Valor pronosticado en mm	Decil	Estimado de precipitación en mm	
				Mayor que el 50%	Mayor que el 70%
Occidente	161.4	136.4	4	94.9 - 169.3	86.9 - 192.1
Centro	168.6	149.1	5	124.9 - 193.2	114.3 - 220.6
Oriente	160.2	148.1	6	131.3 - 197.0	125.3 - 260.0



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

De forma habitual, en octubre la temperatura desciende con respecto a septiembre, caracterizándose por ser un mes relativamente fresco. Para el actual octubre se prevén temperaturas extremas en la norma 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 octubre 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	30.4	30.5 - 31.0	0.4	23.2	22.9 - 23.6	0.1
Centro	30.2	30.2 - 31.0	0.3	22.4	22.3 - 22.9	0
Oriente	31.3	31.1 - 31.8	0.1	24.8	24.6 - 25.2	0

## 5. NOTICIAS DE INTERÉS

### \* **Los científicos evalúan los impactos del calentamiento del océano**

Con las temperaturas medias globales de la superficie del mar en niveles récord, los científicos oceánicos asociados con el Programa Mundial de Investigación del Clima copatrocinado por la OMM han realizado una evaluación colectiva de las tendencias globales recientes y lo que se puede esperar en el futuro. Esto incluye un calentamiento observado del océano en toda la cuenca y un aumento de las olas de calor marinas. Las olas de calor marinas ocurren cuando las temperaturas del océano en una región determinada están muy por encima del promedio durante un período prolongado. Las temperaturas más cálidas del océano afectan el medio marino y los ecosistemas asociados, y el calor del océano también puede alimentar ciclones tropicales en desarrollo.

¿Qué hay detrás de la extensión generalizada de las recientes olas de calor marinas? Las temperaturas medias mensuales globales de los océanos se encuentran actualmente en un máximo histórico en relación con las temperaturas desde el inicio del registro instrumental y potencialmente se extienden aún más hacia el pasado, con el 27 % del océano global experimentando una ola de calor marina a partir del 15 de agosto de 2023. La Organización Meteorológica Mundial anunció recientemente que las condiciones de El Niño se han desarrollado por primera vez en siete años. Las temperaturas de la superficie del Pacífico tropical son más cálidas durante los años de El Niño a medida que el contenido de calor de la capa superior del océano se redistribuye de oeste a este a través del Pacífico, lo que explica el intenso calentamiento que se está desarrollando en el Pacífico ecuatorial oriental. Además del Pacífico tropical, un estudio reciente ha demostrado que las olas de calor marinas más extendidas se han producido durante los principales fenómenos de El Niño. Una región particularmente afectada por El Niño es el Pacífico nororiental, que actualmente también sufre condiciones extremadamente cálidas.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/scientists-assess-impacts-of-warming-ocean>

### \* **El hielo marino de la Antártida alcanza la extensión invernal más baja jamás registrada**

El hielo marino de la Antártida ha alcanzado su máxima extensión después de los fríos y oscuros meses de invierno. Según los datos preliminares del Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielo de EE. UU. (NSIDC), por primera vez desde el registro satelital (desde 1979) la extensión máxima se mantuvo por debajo de los 17 millones de kilómetros cuadrados. Esto es un millón de kilómetros cuadrados (386.000 millas

cuadradas) por debajo del mínimo récord anterior en 2022, más que el tamaño de Egipto.

El máximo, que se alcanzó el 10 de septiembre, fue aproximadamente 1,75 millones de kilómetros cuadrados (676.000 millas cuadradas) por debajo de la media de referencia (1981 – 2010), según el NSIDC. Esta ausencia de hielo marino antártico está asociada con una temperatura de la superficie del mar inusualmente cálida en todo el Océano Austral, así como con una temperatura superficial atmosférica más cálida en gran parte de la Antártida Oriental y el ajuste asociado de la circulación atmosférica a gran escala sobre la Antártida. De particular preocupación es la magnitud de la diferencia con respecto a la evolución estacional a largo plazo.

Los científicos de la Vigilancia de la Criosfera Global de la OMM y la comunidad investigadora en general están monitoreando si esto es parte de la variabilidad normal alrededor del continente helado azotado por el viento o si es el comienzo de un estado nuevo y preocupante como resultado del exceso de gases de efecto invernadero en la atmósfera y el océano.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/antarctic-sea-ice-reaches-lowest-winter-extent-record>

#### \* **Google añade consejos de salud a las advertencias de calor extremo**

Se están poniendo a disposición de millones de personas en todo el mundo importantes consejos de salud y seguridad, gracias a una nueva función de búsqueda de Google desarrollada en colaboración con Global Heat Health Information Network. Durante un evento de calor extremo observado, el servicio mostrará información que incluye detalles sobre cuándo se prevé que comience y termine un evento de calor, así como consejos para mantenerse fresco y saludable. El servicio está disponible para los usuarios de la búsqueda de Google en aproximadamente 200 países alrededor del mundo, cuando usan el producto para encontrar información sobre el calor extremo que está experimentando su área.

Estos sencillos consejos basados en evidencia sobre cómo optimizar la resiliencia personal al calor fueron desarrollados por miembros de la Red que representan a la Oficina Conjunta OMM-OMS para el Clima y la Salud, el Centro Mundial de Preparación para Desastres y el Centro Climático de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, y la Universidad de Sydney Heat and Incubadora de Investigaciones en Salud. “El calor extremo es una gran amenaza, como hemos visto repetidamente este año, especialmente en julio, que fue el mes más caluroso jamás registrado. Si bien es difícil evaluar a nivel mundial el número exacto de personas que mueren o enferman gravemente a causa del calor, sabemos que demasiadas personas se ven afectadas. Todas las muertes por calor se pueden prevenir con intervenciones sencillas y, a

menudo, de bajo costo”, afirmó Joy Shumake-Guillemot, directora de la Oficina Conjunta OMM-OMS sobre Clima y Salud.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/google-adds-health-tips-extreme-heat-warnings>

#### \* **El Día Mundial del Ozono celebra el éxito del Protocolo de Montreal**

La OMM se suma a la comunidad mundial para conmemorar el Día Internacional para la Preservación de la Capa de Ozono el 16 de septiembre. Celebra el progreso en la eliminación gradual de productos químicos que destruyen la capa de ozono que nos protege contra los dañinos rayos ultravioleta del sol. El tema de este año es el Protocolo de Montreal: arreglar la capa de ozono y reducir el cambio climático.

“Los tratados internacionales para proteger la capa de ozono han marcado una diferencia dramática y mensurable en la protección de las personas y el planeta. Muestran el poder del multilateralismo. Y deberían inspirar esperanza de que, juntos, podemos evitar lo peor del cambio climático y construir un mundo sostenible y resiliente”, afirmó el Secretario General de la ONU, António Guterres, en un mensaje.

“Aún es posible limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 grados centígrados si aceleramos inmediata y drásticamente la acción climática. He propuesto un Pacto de Solidaridad Climática y una Agenda de Aceleración para ayudar a lograrlo. Insto a todos los líderes a trabajar juntos para ponerlos en práctica y a apoyar estos esfuerzos respaldando la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal y limitando los hidrofluorocarbonos que calientan el planeta”, dijo.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/world-ozone-day-celebrates-success-of-montreal-protoco>

## **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 CCIsv (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 CCIsv (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 CFIsv (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 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 revésino: 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).

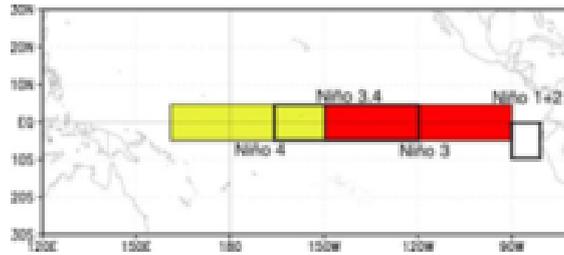
**Tabla 6.5: Categorías de SPI.**

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 periodos 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.